Tombo 0035 M
CPRM
BIBLIOTECA
REL 2876
J-1
I/2004

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO BRASIL-BOLÍVIA

EIXO RIO ABUNÃ - VALE DO GUAPORÉ

INFORME FINAL

Projeto desenvolvido pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – Serviço Geológico do Brasil, sob os auspícios da Organização dos Estados Americanos – OEA, com a interveniência da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM.

CPRM
BIBLIOTECA

VOLUME I

RELATÓRIOS TEMÁTICOS

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

UMBERTO RAIMUNDO COSTA
DIRETOR-PRESIDENTE

THALES DE QUEIROZ SAMPAIO
DIRETOR DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

LUIZ AUGUSTO BIZZI
DIRETOR DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

JOSÉ DE SAMPAIO PORTELA NUNES
DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS

PAULO ANTÔNIO CARNEIRO DIAS
DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E DESENVOLVIMENTO

FERNANDO PEREIRA DE CARVALHO
SUPERINTENDENTE REGIONAL DE MANAUS

ROMMEL DA SILVA SOUSA
CHEFE DA RESIDÊNCIA DE PORTO VELHO

CÁSSIO ROBERTO DA SILVA
CHEFE DO DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

VALTER JOSÉ MARQUES
CHEFE DA DIVISÃO DE GESTÃO TERRITORIAL DA AMAZÔNIA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

CRÉDITOS DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

COORDENAÇÃO GERAL

GEÓLOGO VALTER JOSÉ MARQUES

CHEFIA DO PROJETO

GEÓLOGO AMÍLCAR ADAMY

REVISÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DOS TEXTOS E MAPAS

GEÓLOGO AMÍLCAR ADAMY

GEÓLOGO VALTER JOSÉ MARQUES

GEÓLOGA SUELY SERFATY-MARQUES

COPIDESCAGEM DA PARTE III

SUELI CARDOSO DE ARAÚJO

EDITORAÇÃO

GEÓLOGA SUELY SERFATY-MARQUES

ENGENHEIRO EDGAR SHINZATO

CONSTEC S. R. L.

EMPRESA CONSULTORA BOLIVIANA

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO 1

CAPÍTULO 2 – FRONTEIRA BRASIL - BOLÍVIA: MARCO REGULATÓRIO 3

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA 4

3.1 INTRODUÇÃO 4
3.2. METODOLOGIA BRASILEIRA 4
3.2.1 Introdução 4
3.2.2. Roteiro para a Elaboração do Mapa de Vulnerabilidade Natural 5
3.2.3. Roteiro para a Elaboração do Mapa de Potencialidade Social 8
3.2.4. Elaboração do Relatório de Atividades 10
3.3. METODOLOGIA BOLIVIANA 10
3.3.1. Metodologia Geral 10
3.4. METODOLOGIA DE COMPATIBILIZAÇÃO 12

CAPÍTULO 4 – DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO 15

4.1 BASE CARTOGRÁFICA 15
4.2 GEOLOGIA 16
4.2.1 Introdução 16
4.2.2 Estratigrafia 16
4.2.3 Potencialidade Mineral 25
4.2.4 Ambiente Tectônico Regional e Evolução Geológica 27
4.2.5 Geologia e Vulnerabilidade Natural 29
4.2.6 Conclusões 29
4.3 GEOMORFOLOGIA 30
4.3.1 Introdução 30
4.3.2 Mapa Geomorfológico 30
4.3.3 Procedimentos Operacionais 31
4.3.4 Unidades Denudacionais 33
4.3.5 Unidades Deposicionais ou Agradacionais 33
4.3.6 Compartimentação Regional 34
4.3.7 Compatibilização com os Dados da Bolívia 39
4.4 SOLOS 41
4.4.1 Introdução 41
4.4.2 Procedimentos de Ajustes 41
4.4.3 Compatibilização entre os Sistemas de Classificação 41
4.4.4 Critérios de Classificação Geral das Unidades Pedogenéticas 42
4.4.5 Descrição das Classes de Solos na Área Brasileira 43
4.4.6 Descrição dos Solos na Área Boliviana 48
4.4.7 Mapa de Solos Compatibilizado 49
4.5 POTENCIALIDADE DAS TERRAS 52
4.5.1 Introdução 52
4.5.2 Condições Agrícolas das Terras e seus Graus de Limitações 52
4.5.3 Níveis de Manejo Considerados 52
4.5.4 Grupos de Aptidão Agrícola 52
4.5.5 Alternativas de Utilização das Terras 53
4.5.6 Classes de Aptidão Agrícola 53
4.5.7 Avaliação das Classes de Aptidão Agrícola das Terras 54
4.5.8 Viabilidade de Melhoramento das Condições Agrícolas das Terras 54
4.5.9 Compatibilização da Potencialidade das Terras – Aptidão Biofísica/Aptidão Agrícola 54

4.6 VEGETAÇÃO 56
4.6.1 Introdução 56
4.6.2 Classificação da Vegetação na Área Brasileira 57
4.6.3 Compatibilização de Classes de Vegetação 58
4.6.4. Inventário Florestal 66
4.6.5 Conclusões 66
4.7 CLIMA 69
4.7.1 Introdução 69
4.7.2 Procedimentos Adotados 69
4.7.3 Descrição Geral 70
4.7.4 Conclusões e Recomendações 78
4.8 RECURSOS HÍDRICOS 79
4.8.1 Introdução 79
4.8.2 Hidrografia 79
4.8.3 Hidrologia 80
4.8.4 Hidrologia da Bacia do Rio Madeira 81
4.8.5 Relação entre a Área de Drenagem e a Vazão Média Anual 84
4.8.6 Hidrogeologia 85
4.8.7 Demanda de Recursos Hídricos 87
4.8.8 A Bacia do Rio Madeira e o Transporte Fluvial 87
4.8.9.Qualidade das Águas 88
4.8.10 Recursos Hídricos na Bolívia 90
4.9 BIODIVERSIDADE 91
4.9.1 Introdução 91
4.9.2 Iténez – Rondônia 93
4.9.3 Alto Guaporé – Serrania de Huanchaca 93
4.9.4 Rio Madeira = Humaitá 93
4.9.5 Abunã 94
4.10 VULNERABILIDADE NATURAL À EROSÃO 95
4.10.1 Introdução 95
4.10.2 Metodologia 95
4.10.3 As Diversas Temáticas 95
4.10.4 Elaboração do Mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão 96
4.10.5 Associação do Mapa Preliminar das Unidades de Paisagem Natural com Dados Auxiliares Preexistentes 97
4.10.6 Considerações Finais 106

CAPÍTULO 5 – SÓCIOECONOMIA 108

5.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO 108
5.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS 108
5.3 A DINÂMICA DEMOGRÁFICA 112
5.3.1 O Processo de Ocupação 112
5.3.2 A Expansão Populacional Recente 113
5.3.3 População Indígena 117
5.4 ASPECTOS SOCIAIS 120
5.4.1 Rondônia 120
5.4.2 Aspectos Sociais na Área Boliviana 135
5.5 ASPECTOS ECONÔMICOS 143
5.5.1 Considerações Gerais sobre Rondônia 143
5.5.2 Considerações Gerais na Área Boliviana 158
5.6 DESCRIÇÃO DAS REGIÕES DE ANÁLISE NA ÁREA BRASILEIRA ..... 16[illegible]
5.6.1 Introdução ..... 16[illegible]
5.6.2 Região de Fronteira de Ponta do Abunã (RA – 1) ..... 16[illegible]
5.6.3 Região Central de Porto Velho (RA – 2) ..... 17[illegible]
5.6.4 Região de Nova Mamoré (RA – 3) ..... 17[illegible]

5.6.5 Região Agrária de Guajará Mirim (RA – 4) 175
5.6.6 Região de Preservação Natural do Mamoré (RA – 5) 178
5.6.7 Região de Costa Marques (RA – 6) 179
5.6.8 Região de São Francisco do Guaporé (RA – 7) 181
5.6.9 Região de Preservação Natural do Guaporé (RA – 8) 182
5.6.10 Região de Alta Floresta d'Oeste (RA – 9) 183
5.7 ANÁLISE DA POTENCIALIDADE SOCIAL 185
5.7.1 Introdução 185
5.7.2 Potencialidade Social das Regiões de Análise em Rondônia 185
5.7.3 Potencialidade Social das Regiões de Análise da Bolívia 187

CAPÍTULO 6 – LEGISLAÇÃO AMBIENTAL 190
6.1 INTRODUÇÃO 190
6.2 BIODIVERSIDADE 190
6.3 A QUESTÃO INDÍGENA 193
6.3.1 O Índio na Legislação Brasileira e Normas Correlatas 193
6.3.2 A Questão Indígena na Amazônia 198
6.4 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA 199
6.5 ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO (ZEE) 205
6.5.1 Histórico 205
6.5.2 Conceito 205
6.5.3 Objetivos 205
6.5.4 Execução do ZEE 206
6.6 ESTÁGIO ATUAL DO ORDENAMENTO JURÍDICO 206

CAPÍTULO 7 – SUBSÍDIOS À GESTÃO TERRITORIAL 216
7.1 ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO 216
7.1.1 Introdução 216
7.1.2 Metodologia de Zoneamento 216
7.2 CARTA-SÍNTESE DE SUBSÍDIOS À GESTÃO TERRITORIAL 218
7.2.1 No Brasil 218
7.2.2 Na Bolívia 219
7.2.3. Carta-Síntese Compatibilizada 223

CAPÍTULO 8 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS 228
8.1 INTRODUÇÃO 228
8.2 BRASIL 228
8.2.1 Investimentos Sugeridos 229
8.3 BOLÍVIA 231
8.4. ADOÇÃO DE POLÍTICAS COMUNS 232

CAPÍTULO 9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 235
9.1 BRASIL 235
9.2 BOLÍVIA 242

APRESENTAÇÃO

No âmbito do Tratado de Cooperação Amazônica (TCA), os países-membros vêm empreendendo esforços no sentido de fornecer as bases de conhecimento e planejamento territorial em prol do desenvolvimento harmônico e sustentável de seus territórios amazônicos.

Brasil e Bolívia, por sua vez, elegeram uma parte de sua extensa zona de fronteira territorial para a realização de um projeto conjunto, de zoneamento ecológico-econômico, visando a balizar as ações comuns de desenvolvimento sustentável, na porção amazônica que compartilham. Corresponde ao Estado de Rondônia, no Brasil, e aos departamentos de Beni e Pando, na Bolívia, que abrangem mais de 120.000 km^2. A realização do projeto não ocorreu de maneira plenamente conjunta, haja vista diversas razões de ordem interna de cada país.

Os estudos encetados objetivaram a abordagem dos seguintes aspectos, apreciados nas vertentes técnica e política:

a) Na compatibilização técnica, para caracterização do meio ambiente ao longo da fronteira, realizaram-se estudos sobre os meios físico-biótico e socioeconômico, relacionados aos temas:

- Geologia e Recursos Minerais
- Geomorfologia
- Solos e Aptidão Agrícola
- Fitoecologia e Cobertura Vegetal
- Climatologia
- Hidrografia
- Uso Atual do Solo
- Vulnerabilidade à Erosão
- Potencialidade Social
- Zoneamento Ecológico-econômico

b) Quanto aos aspectos políticos, efetuou-se a compatibilização dos conceitos de desenvolvimento, criando-se condições ao diálogo e formulação de propostas conjuntas para o desenvolvimento sustentável, apoiado em ações complementares de ambos os países, potencializando os recursos naturais e humanos existentes.

Assim sendo, este documento representa o esforço realizado por brasileiros e bolivianos para compatibilizar conceitos e critérios a respeito de uma ampla região ainda pouco desenvolvida e que carece de diretrizes que definam suas opções de desenvolvimento. Do ponto de vista ambiental, deu-se um importante passo para a formulação de um projeto binacional voltado ao pleno aproveitamento do potencial da bacia do alto rio Madeira, em moldes ambientalmente aceitáveis.

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

Geólogo Amilcar Adamy
Geólogo Valter José Marques

A estratégia de desenvolvimento regional, configurada no Plano de Desenvolvimento da Amazônia (PDA), destaca a importância da integração geopolítica, socioeconômica e cultural da região amazônica entre os países da Panamazônia, por meio da intensificação dos fluxos comerciais e da população, envolvendo atividades e iniciativas pertinentes, materializáveis nas próprias agendas de cooperação bilateral e multilateral.

A Amazônia não é, meramente, uma questão regional. Ao contrário, em face de sua importância estratégica, assume a condição de questão binacional central para as transformações em curso. Delineia-se, desse modo, a estruturação de um projeto regional integrado que, além dos efeitos internos previstos para cada país, facilitará a sua interação com os demais países amazônicos. Essa perspectiva de integração continental favorecerá a consolidação de um mercado entre os países localizados na área amazônica. Cumpre, assim, que se promova a intensificação das articulações físicas, econômicas e culturais da região com os demais países, no âmbito de ação do Tratado de Cooperação Amazônica (TCA).

Esse projeto amazônico, ao sinalizar os rumos do desenvolvimento sustentável da região, cimentar-se-á em alguns postulados básicos, dentre os quais se ressaltam aqueles que aludem à exigência, segundo a qual o desenvolvimento da Amazônia se formule e complemente na sua totalidade, tendo como resultante uma estreita colaboração de todos os países que, em maior ou menor proporção, partilham a bacia hidrográfica amazônica. Com isso, dever-se-ão planejar os ecossistemas, na sua integridade, a fim de que se possa evitar a indução dos indesejáveis desequilíbrios ao meio ambiente.

O processo de planejamento integrado de toda a região, sem prejuízo de iniciativas nacionais, é de fundamental importância para a promoção e sustentabilidade do seu desenvolvimento, demandando a cooperação estreita e harmônica entre países soberanos e independentes, que deverão concentrar seus interesses nacionais em busca de um objetivo de maior alcance, cujos resultados, no médio e longo prazos, dever-se-ão revelar mais eficientes, duradouros e sólidos, em termos das finalidades de desenvolvimento a serem alcançadas. Para tal podem-se considerar, como alicerce, as prescrições do Pacto Amazônico, enquanto instrumento jurídico de política internacional do mais relevante significado, em respaldo à consecução do referido objetivo.

No âmbito desse cenário, o zoneamento ecológico-econômico tem um papel de inquestionável importância a desempenhar, por ser um instrumento político e técnico de planejamento, cuja finalidade consiste em otimizar o uso do território e as políticas públicas. Do ponto de vista técnico, ele organiza informações sobre o território, necessárias para planejar e gerir a ocupação racional e o uso sustentável dos recursos naturais. Do ponto de vista político, ele serve para incrementar a eficácia das decisões políticas e da intervenção pública na gestão do território, assim como engendrar canais de negociações entre as várias esferas de governo e a sociedade local.

No caso específico da região fronteiriça Brasil - Bolívia, objeto deste estudo, o delineamento de ações para viabilizar o desenvolvimento dessa área, à base das sinalizações indicativas e monitoradoras do zoneamento ecológico-econômico, é primordial para elevar-se o grau de integração entre ambos os países, já evidenciado em algumas áreas.

Na prática, as comunidades fronteiriças são, não apenas, agentes de integração, mas, também, beneficiárias diretas desse processo. Indubitavelmente, compete aos governos criarem as condições políticas para que esse processo seja colocado em evidência. Contudo, competem à definição do ritmo desse processo o estímulo e o fortalecimento de decisões táticas, em nível governamental, quanto à iniciativa, capacidade, sinergia e criatividade dos interessados regionais.

Nesse enfoque que compõe o elenco de esforços desempenhados pelo ZEE, objetiva-se a avaliação das condições de fragilidade dos ambientes naturais e a realidade socioeconômica,

visualizando-as no âmbito das perspectivas do processo de integração da área de fronteira Brasil - Bolívia.

Dessa maneira, este estudo foi dividido em três volumes, assim discriminados:

- ***Volume I: Textos***. Abrange o diagnóstico do meio físico-biótico, que serviu de base para a análise geral, resultando em um Mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão, bem como da socioeconomia, a qual gerou o Mapa de Potencialidade Social. A interação desses produtos levou à elaboração da Carta-Síntese de Subsídios à Gestão Territorial, cuja consecução poderá reverter-se no balizamento de ações que promovam a ocupação ordenada e harmoniosa da área fronteiriça, em um contexto de desenvolvimento sustentável.

- ***Volumes II e III: Mapas***. Constitui-se em uma coleção de produtos cartográficos, representados pelos mapas integrados do meio físico-biótico e dos produtos finais como os de Vulnerabilidade Natural à Erosão e Potencialidade Social, em escala 1:500.000.

A área de estudo deste zoneamento fronteiriço está inserida no Estado de Rondônia, pelo lado brasileiro, e pelas províncias de Federico Román, Vaca Diez, Mamoré e Iténez, na área boliviana, estando limitadas geograficamente entre si pela bacia do rio Madeira.

Capítulo 2

FRONTEIRA BRASIL-BOLÍVIA: MARCO REGULATÓRIO

Geólogo Amilcar Adamy

A área fronteiriça Brasil - Bolivia abrange uma extensão de 3.423,2km, dos quais 2.672,3km são fronteiras aquáticas e 750,9km de fronteiras secas através de linhas convencionais. Constitui-se na maior extensão de fronteira brasileira, abrangendo os estados do Acre, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Em Rondônia, esse limite internacional é exercido unicamente por cursos d'água, sendo, de norte para o sul, o rio Abunã até sua confluência com o rio Madeira, o próprio rio Madeira, o rio Mamoré e, finalmente, o rio Guaporé até a divisa com o Estado do Mato Grosso. A extensão linear comum da região fronteiriça abrangida pelo presente estudo alcança 1.219km, dos quais 165km referem-se unicamente a área boliviana, não existindo correspondência na parte brasileira.

A demarcação, inspeção e manutenção das marcas são de responsabilidade da Primeira Comissão Brasileira Demarcadora de Limites (PCDL), sediada em Belém, Pará, e vinculada ao Ministério das Relações Exteriores.

Os trabalhos de demarcação da linha divisória entre o Brasil e a Bolívia foram realizados, em conformidade ao Tratado de 27 de março de 1867, desde o desaguadouro da baía Negra, ao sul, até a confluência dos rios Beni e Mamoré, ao norte.

Em conseqüência do Tratado de Petrópolis, de 17 de novembro de 1903, tornou-se necessário proceder à demarcação dos trechos de fronteira modificados pelo referido tratado:

- Entre o desaguadouro da baía Negra e o Canal Pedro II ou Pando.
- Entre a confluência dos rios Beni e Mamoré e o extremo da fronteira setentrional, na confluência do arroio Laverija com o rio Acre ou Aquiri.

A demarcação da primeira parte – bacia do rio Paraguai – foi executada durante o ano de 1908. A segunda parte, referente à região setentrional, foi demarcada entre 1910 e 1914.

A partir desses trabalhos e acordos, todas as pendências relativas aos limites territoriais ficaram resolvidas, salvo em alguns pequenos detalhes que foram sendo equacionados ao longo dos anos subseqüentes, de forma que, já na década de 1960, todas as divergências haviam sido dirimidas.

Capítulo 3

METODOLOGIA

Geólogo Amilcar Adamy
Geólogo Valter José Marques

3.1. INTRODUÇÃO

As repúblicas do Brasil e da Bolívia, ao longo da última década, sobretudo, desenvolveram metodologias diferentes para realizar o zoneamento e o ordenamento territorial de seus territórios. A par disso, os levantamentos temáticos, concernentes às informações biofísicas e socioeconômicas, também empregou metodologias diversas, o que aumenta a dificuldade de intercâmbio de informações e, conseqüentemente, os entendimentos no que concerne ao planejamento territorial.

Visando a superar essa situação, a Organização dos Estados Americanos (OEA), sob a égide do Tratado de Cooperação Amazônica (TCA), resolveu por bem dar apoio institucional e financeiro para a elaboração de um projeto binacional entre Brasil e Bolívia, de zoneamento ecológico-econômico ao longo de uma porção de sua extensa faixa de fronteira. O primeiro passo, que antecedeu ao estabelecimento dos termos de referência para os contratos assinados, foi a realização de um Seminário Internacional para a Compatibilização das Metodologias de Zoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia, que se realizou em março de 1999, na cidade de Manaus, Amazonas. Nesse encontro, Brasil, Bolívia, Colômbia e Peru discutiram os problemas existentes e estabeleceram as "chaves" para o alcance de uma legenda comum. Em julho de 1999 na cidade de Porto Velho, Rondônia, efetuou-se a primeira reunião técnica visando a compatibilização de procedimentos e critérios, troca de informações e detalhamento de ações conjuntas. Uma segunda reunião foi desenvolvida na cidade de Guajará-Mirim, Rondônia, que trataria fundamentalmente da compatibilização dos produtos elaborados por ambas as instituições. A essa reunião compareceram todos os coordenadores e executores temáticos brasileiros (10 técnicos) e representantes da empresa CONSTEC (3 técnicos). Finalmente, um terceiro encontro foi realizado em dezembro de 1999, na cidade de Belém, para analisar o estado de arte do projeto, visando a compatibilização final. Dessa forma, conquanto Brasil e Bolívia tenham chegado a seus ZEEs por caminhos diversos, a compatibilização efetuada teve por referência os acordos a que bolivianos e brasileiros chegaram em Manaus, registrados nas atas do referido seminário.

3.2. METODOLOGIA BRASILEIRA

3.2.1. Introdução

A metodologia empregada no presente Zoneamento Ecológico-Econômico da faixa de fronteira entre Brasil e Bolívia, concernente ao Estado de Rondônia, baseia-se na intersecção lógica de dois planos de conhecimento que sintetizam as informações temáticas do meio biofísico - Mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão e do meio socioeconômico - Mapa de Potencialidade Social. Os procedimentos adotados basearam-se nas recomendações oriundas da metodologia recomendada pela extinta Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República - SAE, com adaptações e acréscimos desenvolvidos pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil. A viabilidade e eficácia da metodologia ficaram plenamente comprovadas em trabalhos anteriores, como o Projeto Conjunto Brasil-Venezuela para o Zoneamento Ecológico-Econômico da Região Fronteiriça, o Projeto de Zoneamento Ecológico-Econômico da Região Fronteiriça Brasil-Colômbia / Área de Tabatinga e mais recentemente do Zoneamento Ecológico-Econômico dos Municípios de Assis Brasil e Brasiléia, no Estado do Acre.

A proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico deverá ser capaz de expressar a resultante de dois processos dinâmicos. De um lado, a lógica dos processos naturais apoia-se nos princípios ecodinâmicos e por outro lado, os processos sociais que respondem à dinâmica econômica e aos objetivos políticos. A metodologia adotada no ZEE enfrenta o desafio de

integrar as duas lógicas distintas, em termos de intersecção de matrizes ou camadas de conhecimento georreferenciado, traduzindo-se no estabelecimento de condições de contorno dos objetos, de modo compreensível e identificável no campo, pelo senso comum das pessoas.

Cientistas do Instituto Nacional de Pesquisas espaciais - INPE, apoiados na interpretação de imagens coloridas de satélite Landsat-TM, desenvolveram uma metodologia, simples e universal, para a classificação dos terrenos. A aplicação do conceito de paisagens naturais, aliada à determinação do índice de vulnerabilidade natural à erosão, segundo os conceitos ecodinâmicos de Tricart (1977), revolucionou a maneira de classificar o território, na medida em que se instituíram os limites das unidades ambientais, a partir das áreas de paisagem natural. Procedeu-se então o cálculo da média aritmética dos índices definidos para cada um dos parâmetros biofísicos estudados (geologia, solos, geomorfologia, vegetação e clima), o que permitiu estabelecer o índice de vulnerabilidade natural à erosão. Essa sistemática define polígonos ambientais, com figuras resultantes da intersecção dos polígonos delimitadores das unidades biofísicas.

As áreas resultantes, a partir dessa metodologia, possibilitam a identificação por qualquer ser humano, independente do seu grau de instrução ou experiência profissional, diferindo dos processos usualmente utilizados cujos polígonos, em campo, nem sempre são discerníveis ao observador.

Complementarmente à avaliação da vulnerabilidade das paisagens naturais, os dados socioeconômicos de uma região, representados em um Mapa de Potencialidade Social, são informações indispensáveis na integração ecológica-econômica, ao se efetuar um zoneamento. Esta potencialidade é estabelecida a partir de unidades territoriais político-administrativas, municípios e distritos, que são aquelas que dispõe de um sistema estruturado de coleta, sistematização e divulgação dos dados. No presente estudo, as unidades territoriais básicas para análise não obedeceram na íntegra a divisão política municipal, tendo sido definidas 09 (nove) áreas de análise, superiores aos 6 (seis) municípios abrangidos. Este cenário levou em consideração os seguintes aspectos:

a) a extensão territorial do município;
b) o desenvolvimento do município concentrado em áreas específicas, obrigando a dividi-lo em mais de uma área de análise;
c) a localização da sede municipal;
d) a rede viária municipal e a rede de drenagem;
e) projetos de assentamento agrícola e
f) a existência de unidades de conservação e preservação.

O procedimento metodológico envolve, assim, três cartas, sendo duas temáticas: Vulnerabilidade Natural à Erosão e Potencialidade Social, e uma Carta-Síntese, envolvendo subsídios à gestão territorial, que tem como suporte os níveis de sustentabilidade, a potencialidade de recursos naturais e a legislação vigente (Figura 3.1).

3.2.2. Roteiro para a Elaboração do Mapa de Vulnerabilidade Natural

O Zoneamento Ecológico-Econômico Brasil-Bolívia possui como alvo, por uma vertente, a síntese das características, processos e equilíbrios, existentes no meio físico-biótico. Crepani et al (l996), desenvolveram uma metodologia de identificação das paisagens naturais do terreno, classificando-as, a partir da foto-análise de imagens de satélite, em graus de vulnerabilidade natural, segundo os conceitos ecodinâmicos de Tricart (op. cit.). Essas paisagens caracterizadas e avaliadas, quanto ao grau de vulnerabilidade à erosão dos seus elementos fundamentais (clima, geologia, solo, vegetação e relevo), levam a elaboração do Mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão.

Para a sua consecução, foi adotado o roteiro a seguir explicitado.

3.2.2.1. Levantamento e Aquisição de Material Bibliográfico, Cartográfico e de Imagens de Satélite

Procedeu-se inicialmente uma fase de levantamento do material bibliográfico, cartográfico e imagens de satélite disponíveis, constando de:

- imagens TM / LANDSAT: disponibilidade de imagens TM / LANDSAT, coloridas, composição 3B, 4G, 5R, em escala 1:250.000, obtidas durante o ano de 1996. Obteve-se posteriormente junto a Secretaria Estadual de Desenvolvimento Ambiental - SEDAM, imagens mais recentes de algumas áreas, datadas de 1998;
- mapas temáticos: foram obtidos reproduções, em meio digital e papel, dos temas constantes no Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia - ZSEE/RO, da área fronteiriça, em escala 1:250.000 e 1:500.000, abrangendo os mapas de clima, geomorfologia, vegetação, solos, aptidão agrícola e uso atual junto a SEDAM / Planafloro e geológico / recursos minerais junto a Unidade Regional da CPRM;
- cartas planialtimétricas em escala 1:250.000, eventualmente em escala 1:100.000;
- textos explicativos dos diferentes temas;
- dados bibliográficos.

3.2.2.2. Elaboração da Base Cartográfica

Depois de definida a área abrangida pelo estudo, totalizando 49.708,88km^2 ao longo da fronteira brasileira com a República da Bolívia, inserida plenamente no Estado de Rondônia, tornou-se possivel proceder a execução da base cartográfica, que viria a se constituir no documento base para a interpretação dos diferentes temas. Utilizando uma base cartográfica preliminar elaborada pelo ZSEE / RO, procedeu-se a compilação cartográfica dos pontos de referência, tais como núcleos urbanos, cidades, estradas, drenagens, e outros, inserindo-se quando necessário, informações complementares, obtidas a partir de dados de campo ou de outras cartas topográficas, como a do IBGE / DSG, em escala 1:250.000 ou da LASA, em escala 1:100.000.

Considerando que a área abrangida pelo Projeto estende-se por uma longa faixa NW-SE, tornou-se impraticável elaborar uma única base cartográfica, em escala 1:500.000, que contemplasse a área como um todo. Assim, ela foi recortada em duas porções, assim definida: a parte norte, compreendida pelos paralelos 9°00' e 11°00'S e a parte sul, entre os paralelos 11°00' a 13°30'S.

3.2.2.3. Elaboração do Mapa Preliminar de Unidades Fotográficas

Corresponde à elaboração do mapa preliminar de unidades homogêneas de paisagem, obtidas a partir da análise e da interpretação das imagens TM / LANDSAT, considerando-se os padrões fotográficos identificados pela variação dos matizes de cores e pelos elementos textuais de relevo e drenagem.

3.2.2.4. Associação do Mapa Preliminar com os Dados Auxiliares

Constitui-se no processo de associação dos dados temáticos auxiliares, pré-existentes, tais como: climático, geológico, geomorfológico, pedológico e de cobertura vegetal, com o mapa preliminar de unidades homogêneas, obtidas através da análise e interpretação das imagens TM / LANDSAT. Esta associação permite caracterizar-se cada unidade homogênea e elaborar-se uma versão preliminar do mapa de vulnerabilidade natural.

3.2.2.5. Etapa de Campo com uma Equipe Multidisciplinar

O cronograma de atividades do projeto, estabeleceu uma etapa de campo, de curta duração, para a ratificação ou complementação das informações pré-existentes, além da obtenção de novos dados. Esta etapa foi realizada por uma equipe multidisciplinar, anterior a compatibilização dos mapas temáticos.

Em paralelo a essa atividade, a análise integrada dos dados disponiveis revelou um nível de informações compativel com a escala 1:250.000, superior portanto a escala prevista para os produtos finais do ZEE Fronteiriço (1:500.000), o que garantiu a qualidade técnica dos mesmos. Essa avaliação dos dados levantados por projetos recentemente concluídos em escala 1:250.000, como o ZSEE-RO (geomorfologia, clima, vegetação e solos) e o Mapa

Geológico de Rondônia (CPRM), possibilitaram agregar um novo nível de conhecimento aos produtos já existentes, e com isso, propiciar uma melhor qualidade aos produtos finais.

Apesar desse volume considerável de informações, considerou-se necessário proceder-se a duas etapas de campo distintas:

- na região de Alta Floresta d'Oeste, localizada no extremo sudeste da área do Projeto, visando coletar informações associadas principalmente à geologia e a geomorfologia, embora tenham sido coletados dados referentes aos outros temas;
- na região noroeste, ao longo das rodovias BR-364 e BR-425, efetuando-se três perfis distintos, onde foram enfatizados os temas vegetação, solos, geologia e relevo, além de levantamentos de dados socioeconômicos. Foram descritos numerosos pontos, em sua maioria confirmando dados pré-existentes; procedeu-se ainda a revisão de algumas unidades temáticas, anteriormente estabelecidas, a partir de novas informações resultantes dessa atividade.

3.2.2.6. Avaliação da Vulnerabilidade das Unidades Homogêneas

A partir da análise integrada do clima, rocha, solo, relevo e vegetação, obtém-se a vulnerabilidade natural de cada unidade homogênea, considerando-se a relação entre os processos de morfogênese e pedogênese; a cada tema considerado, atribuem-se graus de fragilidade, conforme a observação natural o indique. O cálculo da fragilidade natural de uma paisagem é o resultado da média aritmética simples dos cinco parâmetros, além das informações complementares sobre o uso da terra.

À vulnerabilidade natural, atribuem-se valores de estabilidade a cada unidade homogênea, tendo em vista o conceito de análise ecodinâmica de Tricart (1992, 1997). Em termos genéricos, a classificação das unidades obedeceu ao esquema indicado na tabela seguinte:

UNIDADE	RELAÇÃO PEDOGÊNESE / MORFOGÊNESE	VALOR
Estável	Prevalece a pedogênese	(1)
Intermediária	Equilíbrio pedogênese / morfogênese	(2)
Instável	Prevalece a morfogênese	(3)

Define-se a estabilidade ou vulnerabilidade (resistência ao processo natural de erosão) das unidades de paisagem natural a partir da análise integrada do conjunto rocha, solo, relevo, vegetação e clima. São elementos considerados, em cada componente físico da paisagem, sob o ponto de vista da suscetibilidade à erosão:

- tipo de rocha (muito resistente, moderadamente resistente e pouco resistente);
- tipo de solo (muito resistente, moderadamente resistente e pouco resistente);
- forma de relevo (quanto à erosão: não favorece, moderado, favorece);
- tipo de vegetação e densidade de cobertura (quanto a erosão: não favorece, moderado e favorece);
- tipo de clima (precipitação: intensidade e distribuição).

O uso da terra deve ser considerado quando interfere de modo significativo na definição das unidades homogêneas.

Desta forma, uma unidade homogênea, do ponto de vista da estabilidade e vulnerabilidade, caracteriza-se pelos seguintes aspectos:

- Rocha: a resistência da rocha à erosão é oriunda de sua constituição litológica, da sua estrutura e da história da evolução do ambiente geológico em que se encontra;
- Solo: a resistência do solo ao processo de erosão é conseqüência do tipo de solo e de suas características físicas, tais como: textura, estrutura, porosidade, permeabilidade, profundidade, pedregosidade e fertilidade;
- Relevo: a influência do relevo no processo de erosão é derivada de sua morfologia, que se subdivide em morfografia (aspectos descritivos do terreno, como sua forma e

aparência) e em morfometria (aspectos quantitativos do relevo, como altitude, amplitude altimétrica, declividade e intensidade de dissecação pela drenagem);
- Vegetação: a vegetação, no processo de erosão, é proporcional ao grau de cobertura oferecida ao terreno, fruto da sua exuberância e massa foliar.

Objetivando-se padronizar e estabelecer um único roteiro metodológico para a confecção do mapa de unidades de paisagem natural, construíram-se tabelas contendo tipologias básicas, que ilustram condições naturais, como apoio na metodologia proposta por Crepani et al. (op. cit.). Previsivelmente, não se atingiram todas as situações possíveis e, portanto, a cada novo projeto, dever-se-ão fazer acréscimos, ajustes e, inclusive, melhorias, sem contudo, desfigurar-se o princípio metodológico.

Referem-se, essas tabelas, às características físicas e aos valores de estabilidade ecodinâmica das unidades de paisagem natural, estabelecendo-se, para cada unidade cartografada, uma descrição sucinta, com respeito ao clima, geologia, solo, relevo e vegetação, bem como seus respectivos valores de estabilidade.

Consoante a metodologia adotada, aos valores médios e classes de estabilidade, associa-se uma tabela de cores, cujos matizes indicam o grau de estabilidade das paisagens naturais. Por exemplo, uma classe vulnerável (média entre 2,7 e 3,0) receberá matiz predominantemente vermelho; já uma classe estável (média entre 1,0 e 1,3) receberá cor azul; a classe de estabilidade mediana receberá a cor amarela. A combinação das três cores básicas permite que se obtenha uma graduação cromática, representando uma razoável gama de valores intermediários.

3.2.3. Roteiro para a Elaboração do Mapa de Potencialidade Social

O diagnóstico socioeconômico da área de estudo, representada em forma gráfica através do Mapa de Potencialidade Social, tem como objetivo definir as suas potencialidades e as fragilidades sociais, fundamentais para o planejamento territorial.

Essa análise foi efetuada basicamente a partir de informações obtidas pelo Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia - ZSEE/RO junto a órgãos federais, estaduais e municipais, bem como associações, sindicatos e outras organizações não governamentais, bem como pelo levantamento de dados primários em etapas de campo. Levou em consideração ainda a divisão municipal existente na área do Projeto, da qual resultou o mapeamento socioeconômico final contemplando 9 (nove) unidades territoriais básicas, parcialmente distintas dos limites municipais, e estabelecidas segundo o seu grau de desenvolvimento e ocupação.

3.2.3.1. Definição do Potencial Socioeconômico

Na metodologia adotada, torna-se indispensável identificar a integração da área de estudo nos contextos municipal, estadual, nacional e internacional, por se tratar de zona de fronteira, assim como caracterizar e avaliar os fatores atuantes no seu desenvolvimento e como eles se comportam e interagem, criando condições dinâmicas ou restritivas a essa incorporação. Da mesma forma, para que se possa caracterizar o cenário socioeconômico de uma região é imprescindível a adoção de critérios isentos de fatores subjetivos, expressos através de uma quantificação numérica, através de índices provenientes de parâmetros definidos em trabalhos anteriores e reconhecidos pela comunidade científica. No presente trabalho, adotou-se a metodologia fundamentada em trabalhos de Becker e Egler (1998) e adaptada e aperfeiçoada pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil.

De acordo com essa sistemática, o potencial socioeconômico da área estudada foi avaliado segundo quatro grupos de critérios: humano, natural, produtivo e político-institucional, estabelecidos segundo os dados disponíveis pelo ZSEE-RO, embora nem todos os parâmetros utilizados estivessem disponibilizados para todas as Regiões de Análise definidas.

Calcularam-se numericamente, os indicadores de cada um dos quatro grupos, a partir de uma tabela de valores possíveis, comportando 21 intervalos situados entre 1,0 e 3,0, tomando como base parâmetros aceitos internacionalmente e, na eventual falta de alguns deles, referências médias compatíveis com a realidade amazônica. Obteve-se assim o número que define a potencialidade social de uma unidade territorial básica pela média aritmética simples

de todos os valores individuais atribuídas aos parâmetros analisados. Essa unidade territorial básica foi denominada no presente trabalho como Região de Análise.

A classificação dos graus de potencialidade social, segundo a metodologia indicada, prevê a definição de cinco classes:

- predominância dos fatores dinâmicos sobre os restritivos, variando de 1,0 a 1,3;
- predominância moderada dos fatores dinâmicos sobre os restritivos, entre 1,4 a 1,7;
- equilíbrio entre os fatores moderadamente dinâmicos e moderadamente restritivos, variando de 1,8 a 2,2;
- predominância moderada dos fatores restritivos sobre os dinâmicos, entre 2,3 a 2,6 e
- predominância dos fatores restritivos sobre os dinâmicos, variando de 2,7 a 3,0.

3.2.3.2. Divisão por Regiões de Análise – RA's

A área de estudo compreende 6 (seis) municípios, alguns dos quais de forma integral, distribuídos ao longo das bacias dos rios Guaporé, Mamoré e Madeira. Entretanto, a análise dos indicadores socioeconômicos comprovou a existência de porções diferenciadas ao longo de sua extensão física, tornando necessário o estabelecimento de um maior número de unidades territoriais básicas, extrapolando os limites geográficos ou criando-se duas ou mais unidades em um mesmo município.

Foram identificadas 9 (nove) Regiões de Análise, assim distribuídas:

- Região de Análise 1: disposta integralmente no Município de Porto Velho;
- Região de Análise 2: abrangendo partes dos municípios de Porto Velho e Nova Mamoré;
- Região de Análise 3: distribuída no Município de Nova Mamoré;
- Regiões de Análise 4 e 5: compreendidas pelo Município de Guajará-Mirim;
- Região de Análise 6: disposta em sua maior parte pelo Município de Guajará-Mirim e parte do Município de São Francisco do Guaporé;
- Região de Análise 7: constituída pelo Município de São Francisco do Guaporé;
- Região de Análise 8: composta pelos municípios de São Francisco do Guaporé e Alta Floresta d'Oeste;
- Região de Análise 9: disposta no Município de Alta Floresta d'Oeste.

Essa última RA embora esteja disposta fora da área do Projeto, foi incluída visando uma melhor caracterização das RA's próximas e que possuem uma interdependência entre si.

3.2.3.3. Obtenção e Processamento de Dados

Os dados utilizados para a definição do potencial socioeconômico foram obtidos no decorrer dos anos 96 e 97, durante os trabalhos de campo do ZSEE-RO, que se constituíram na principal fonte de dados bibliográficos do Projeto. Informações adicionais foram acrescentadas a partir de levantamentos mais recentes junto a instituições públicas ou particulares e com classes produtoras.

Durante a elaboração do trabalho, constatou-se o grau diferenciado de informações existentes nos diferentes municípios, principalmente devido ao estágio de desenvolvimento, refletindo-se em uma maior ou menor qualidade de caracterização socioeconômica. Como ocorre nas demais regiões da Amazônia, os municípios estudados não dispõe de um banco de dados satisfatório, que possa refletir com maior exatidão o seu desenvolvimento. Acresce-se ainda, a emancipação política do Município de São Francisco do Guaporé, inexistente no período de levantamento das informações, tornando necessário um desmembramento dos dados do município origem.

Depois de consolidadas todas as informações, definidos os indicadores, estabelecidas as Classes de Potencialidade Social, procedeu-se a elaboração do respectivo Mapa de Potencialidade Social, contendo as Regiões de Análise, bem como a divisão municipal.

3.2.4. Elaboração do Relatório de Atividades

O conjunto de atividades desenvolvidas, juntamente, com o tratamento e análise dos dados obtidos, representam o relatório final do Projeto, organizado em duas vertentes, descritas a seguir.

3.2.4.1. Textos

Em sua totalidade, os temas foram desenvolvidos em língua portuguesa, primordiais à elaboração do Mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão e o decorrente Mapa de Classes de Vulnerabilidade, referente ao meio físico e, o Mapa de Potencialidade Social abrangendo o diagnóstico socioeconômico. Utilizou-se o editor de texto MS-WORD, além do Corel Draw, no caso das ilustrações.

3.2.4.2. Mapas

Os mapas obtidos no desenvolvimento do Projeto foram digitalizados e georreferenciados, utilizando-se o sistema MAXICAD, da Maxidata. Foram elaborados na escala 1:500.000, estando contidos no Volume I a Carta-Síntese de Subsídios à Gestão Territorial, enquanto que os mapas temáticos Clima, Geomorfologia, Solos, Geologia e Vegetação, além dos mapas finais Vulnerabilidade Natural à Erosão e Potencialidade Social, foram incluídos nos Volumes II e III. Exportaram-se os arquivos digitais para o formato universal DXF, viabilizando-se a sua utilização em outros sistemas.

3.3. METODOLOGIA BOLIVIANA

No texto elaborado pela equipe boliviana, não se encontram referências sobre a metodologia adotada para a execução do diagnóstico do meio físico, nem tampouco sobre o componente socioeconômico, procedendo-se à abordagem dos temas específicos diretamente. A metodologia empregada na área boliviana não requer a elaboração do mapa de vulnerabilidade natural à erosão ou termo equivalente, que contempla, no lado brasileiro, a convergência de todas as informações do meio físico.

A leitura do texto base do documento boliviano, permite identificar as etapas abaixo relacionadas, com informações baseadas fundamentalmente em relatórios anteriores, como os projetos ZONISIG que realizou estudos na Província de Federico Román, do Departamento de Pando e BID AMAZONIA nas províncias Vaca Diez, Mamoré e Iténez, do Departamento de Beni. Cumpre esclarecer que o termo província boliviano equivale ao município brasileiro e departamento boliviano correlaciona-se ao estado brasileiro.

Consultas efetuadas pela equipe responsável pela compatibilização em documentos referentes ao Zoneamento do Departamento do Beni, permitiram caracterizar de forma geral a metodologia empregada pela equipe boliviana durante a execução do presente Projeto.

3.3.1. Metodologia Geral

A metodologia de zoneamento utilizada no estudo boliviano fundamenta-se naquela desenvolvida pelo Projeto de Zonas Agroecológicas da FAO (FAO, 1982), adaptada ao atual projeto. As unidades agroecológicas constituem as unidades básicas para a avaliação e resultam da combinação de dados sobre o solo, vegetação / uso atual da terra e clima. Trabalhos posteriores agregaram informações sobre a geologia, geomorfologia e recursos hídricos (Figura 3.2).

Os tipos de uso da terra considerados no zoneamento representam conjuntos de práticas de uso do solo, incluindo tanto práticas de preparação e manejo do solo para estabelecimento

e produção de culturas e pastagens, como sistemas de manejo de cerrados ou bosques, comumente usadas ou que se estima possam ser usados na região.

A avaliação da aptidão das terras para os usos selecionados resulta da comparação entre as propriedades e características das unidades agroecológicas e os requerimentos dos tipos de uso selecionados.

A delimitação das unidades a serem avaliadas foi efetuada por sobreposição dos mapas de unidades de terra, cobertura / uso atual e clima, resultando em unidades agroecológicas com condições "homogêneas" de solo, vegetação, uso e clima.

Informações sobre a fisiografia dominante foram obtidas do mapa de unidades de terra, bem como a composição das associações de solos que formam parte da unidade cartográfica e as propriedades dos solos que formam parte da associação. A informação da cobertura vegetal e do uso atual da terra foi obtida a partir do mapa de cobertura e uso atual, resultante de uma simplificação do mapa de vegetação preparado por aquele programa.

A informação climática foi gerada a partir de séries históricas de dados meteorológicos de estações da área do Departamento de Beni, processada e convertida a mapas de isolíneas de temperaturas, precipitação e duração do período de crescimento.

Após a consolidação dos dados obtidos em trabalhos anteriores, foram elaborados os mapas temáticos preliminares. Em seguida, procedeu-se a uma breve etapa de campo na região compreendida pelas cidades de Guayaramerin e Riberalta, agregando-se novas informações àquelas já existentes.

Além disso, foi disponibilizada ampla informação socioeconômica da estrutura viária, hidrografia, áreas protegidas, concessões florestais e minerais. Essas informações não tiveram grande aplicabilidade no zoneamento agroecológico do Departamento de Beni, entretanto ao longo do trabalho conjunto da região fronteiriça Brasil - Bolívia, a sua utilização pela equipe boliviana permitiu a elaboração do Mapa de Potencialidade Social, favorecendo uma posterior compatibilização com idêntico mapa elaborado na área brasileira.

3.4. METODOLOGIA DE COMPATIBILIZAÇÃO

A compatibilização dos produtos elaborados pelo Zoneamento Conjunto Brasil-Bolívia, abordando a região fronteiriça, adotou a sistemática utilizada em trabalhos anteriores, avaliando os componentes dos meio físico e socioeconômico, objetivando ao final produzir um documento que contivesse subsídios a administração pública para orientar o planejamento e a gestão territorial em bases de desenvolvimento sustentável. Entretanto, essa compatibilização foi efetuada apenas pela equipe brasileira, face ao desvinculamento dos técnicos bolivianos ao final do ano de 1999, após o encaminhamento à OEA do documento intitulado "Zonificacion Ambiental Brasil - Bolívia", contemplando apenas a parte boliviana.

O processo de compatibilização foi deflagrado preliminarmente em uma reunião técnica realizada na cidade de Guajará Mirim, em novembro de 1999, onde compareceram técnicos brasileiros e bolivianos, cujos resultados foram parcialmente prejudicados face à distinta forma de representação dos produtos, e pela ausência de alguns executores temáticos bolivianos, o que dificultou a apreciação conjunta. Motivada basicamente pela compreensão da equipe brasileira de serem agregados novos conhecimentos disponibilizados ou não aos produtos finais e pela própria dimensão da área, o prazo estabelecido inicialmente não foi cumprido, e assim coube ao Brasil proceder a compatibilização final.

De posse dos produtos elaborados por ambos os países, a equipe técnica brasileira procedeu a compatibilização tema por tema, associado ao meio físico, correlacionando-se unidades que mostravam semelhanças entre si. Ao longo desse processo, verificou-se no entanto, a existência de unidades temáticas não compatíveis em ambos os lados da fronteira. seja por sua própria limitação física na área onde foi definida, ou então pelos critérios técnicos adotados mutuamente. A conjunção dos temas do meio físico na parte brasileira conduziu a elaboração do Mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão, e não elaborado pela Bolívia, onde se utilizou outra metodologia de ZEE, pelo emprego de outra metodologia, impossibilitando a compatibilização desse produto.

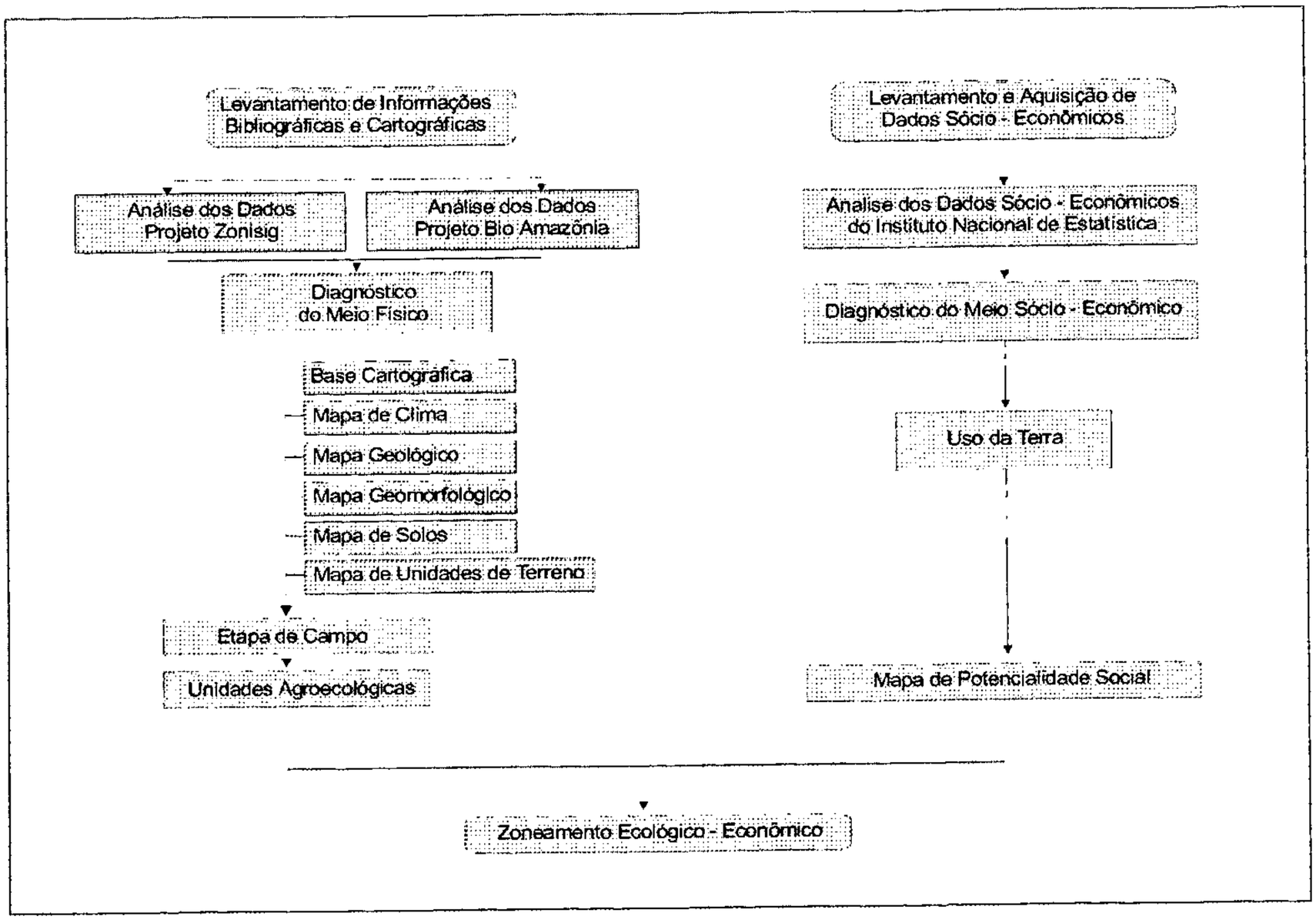


Figura 3.2. Fluxograma da Metodologia Boliviana

Na área socioeconômica, a compatibilização adotou um procedimento semelhante, onde foram identificados os indicadores comuns, buscando-se correlacioná-los, verificando-se ao final problema semelhante quanto a existência de indicadores presentes em apenas um dos países. O Mapa de Potencialidade Social efetuado por ambos os países obedeceu basicamente a divisão municipal (ou provincial), notadamente na Bolívia; entretanto, no Brasil, face ao nível diferenciado de desenvolvimento, tornou-se possível subdividir alguns municípios, ou até mesmo agregar partes de diferentes municípios em uma mesma região de análise.

A compatibilização referente à Carta-Síntese de Subsídios à Gestão Territorial está contida no Capítulo 7, onde se relata igualmente os procedimentos adotados para a sua realização.

A representação gráfica dos produtos compatibilizados tornou necessário proceder a um novo corte cartográfico, face à dimensão da área estudada e também pelo seu formato alongado NW-SE, resultando em 3 (três) partes distintas - NW, SW e SE, definidas essencialmente pelo meridiano 64°00' e pelo paralelo 12°00' (Vide Figura 4.1.).

Capítulo 4

DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO

Geólogo Amilcar Adamy
Engenheiro Archimedes Longo
Geólogo Jaime Estevão Scandolara
Geomorfólogo Edgardo Latrubesse
Engenheiro Agrônomo Nelson Matos Serruya

Geográfo Eliomar Pereira da Silva Filho
Geólogo Paulo Roberto Callegaro de Morais
Meteorologista Marcelo Gama da Silva
Geógrafo Luís Cláudio Fernandes
CONSTEC S.R.L.

4.1. BASE CARTOGRÁFICA

A base cartográfica utilizada para a compatibilização dos produtos temáticos e finais gerados durante a execução do projeto resultou da integração dos mapas-base elaborados por ambos os países, em escala final 1:500.000, tomando como referência o elipsóide global WGS84, de acordo com o estabelecido em reunião técnica pelas equipes executoras.

A base cartográfica brasileira, inserida totalmente no Estado de Rondônia, foi elaborada a partir de documento similar produzido pelo Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia, contendo informações sobre a rede de drenagem, rodovias, estradas e vicinais, núcleos urbanos, entre outros. Esse produto preliminar foi complementado posteriormente com dados obtidos em trabalhos de campo e em consultas efetuadas em outras fontes cartográficas, gerando o produto final.

O mapa-base da área boliviana utilizou as informações cartográficas dos projetos ZONISIG, na província Federico Román, do Departamento de Pando, e do BID AMAZONIA nas províncias Vaca Diez, Mamoré e Iténez, do Departamento de Beni. Procedeu-se à compatibilização de ambos os mapas por estarem em sistemas de projeção distintos, incorporando-se em seguida a rede de drenagem, vias de comunicação como estradas e vicinais, núcleos urbanos, aeroportos e outros dados considerados importantes.A integração desses produtos originou uma base cartográfica comum em escala 1:500.000, dividida em três partes contíguas - noroeste, sudeste e sudoeste, dadas as dimensões da área abrangida. Foram definidas pelo meridiano 64°00' e pelos paralelos 11° 30' e 12° 05'S (Figura 4.1).

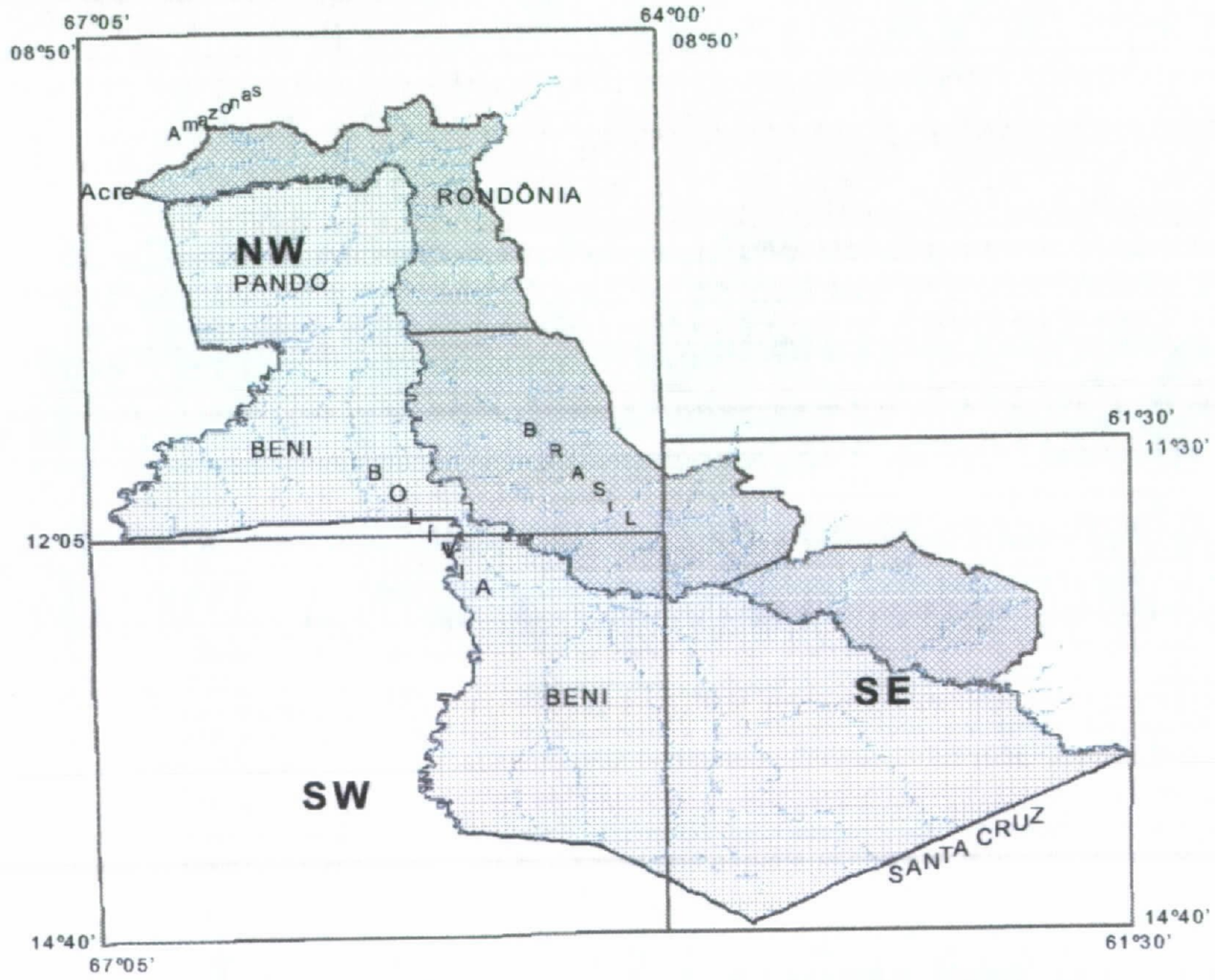


Figura 4.1. Área Integrada do ZEE Brasil-Bolívia.

4.2. GEOLOGIA

4.2.1. Introdução

Os estudos sintetizados no Mapa Geológico da área fronteiriça Brasil-Bolívia integram o conjunto multitemático denominado "Zoneamento Ecológico-Econômico", importante instrumento técnico para o ordenamento territorial conseqüente. As informações de natureza geológica (conteúdo litológico, distribuição espacial e características físico-químicas das unidades, padrão estrutural e idades) visaram, principalmente, a dar suporte à elaboração do Mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão, que incorpora também o conhecimento sistematizado em outros temas.

Do ponto de vista geotectônico, a área enfocada é constituída, predominantemente, pelas chamadas Coberturas Cenozóicas, cuja sedimentogênese associa-se a processos que se desenvolveram do final do Terciário ao Holoceno, incluindo partes significativas das unidades pré-cambrianas e paleomesozóicas que constituem o arcabouço geológico regional.

A metodologia empregada na elaboração do tema *Geologia*, na parte brasileira, segue os padrões clássicos aplicados pela CPRM em trabalhos dessa natureza e consistiu nas seguintes atividades:

- pesquisa bibliográfica, análise dos dados e informações geológicas disponíveis;
- seleção de sensores remotos: imagens de satélite e fotografias aéreas;
- preparação das bases cartográficas nas escalas 1:250.000 e 1:500.000;
- fotointerpretação visual das imagens de satélite Landsat TM, escala 1:250.000, e fotos aéreas em escala 1:120.000;
- elaboração de mapas geológicos atualizados, escala 1:250.000 (escala de trabalho);
- elaboração do Mapa Geológico atualizado na escala 1:500.000 (escala de apresentação);
- trabalhos de campo em áreas pré-selecionadas;
- avaliação do grau de vulnerabilidade do substrato rochoso segundo a metodologia do Zoneamento Ecológico-Econômico da Secretaria de Estudos Estratégicos da Presidência da República (Becker et al., 1996);
- elaboração da nota explicativa concernente ao Mapa Geológico.

Na Bolívia, o Mapa Geológico resultou da integração dos produtos elaborados pelos projetos ZONISIG e BID AMAZONIA, seguindo metodologias distintas. Esses produtos foram submetidos a uma avaliação crítica, surgindo a necessidade de se efetuarem trabalhos de campo em áreas especificas, visando a dirimir dúvidas e que tivessem acesso razoável. Com a integração posterior desses dados, gerou-se o mapa final incorporado ao projeto.

Com os mapas geológicos de ambos os países, foi efetuada a análise conjunta dos dados, compatibilizando-os quando possível.

4.2.2. Estratigrafia

A organização estratigráfica aqui adotada baseia-se naquela recentemente apresentada no Mapa Geológico do Estado de Rondônia (CPRM, 1997), com modificações geradas a partir da reinterpretação do acervo geológico acrescido de dados recentes. A integração comparativa do conjunto de informações de natureza geológica entre o segmento brasileiro e boliviano apresentou algumas dificuldades em razão da diferença no nível do conhecimento geológico básico. Apesar dessas limitações, a integração da estratigrafia da região do zoneamento culminou com a elaboração do Quadro 4.1, apresentada a seguir, que sintetiza, até onde é possível fazê-lo, o quadro geológico da área de fronteira.

EON/ERA/PERÍODO	UNIDADE BRASIL	UNIDADE BOLÍVIA	SUBUNIDADE BRASIL	SUBUNIDADE BOLÍVIA	DESCRIÇÃO DA UNIDADE
QUATERNÁRIO			QHa	Q	Sedimentos aluvionares depositados nos canais fluviais e planícies de inundação dos sistemas de drenagem atuais, incluem materiais detríticos inconsolidados de natureza e granulometria heterogêneas (areias, siltes, argilas e cascalhos).
					Areias, siltes e argilas.
			QHp		Sedimentos argilosos e argilo-arenosos ricos em matéria orgânica, relacionado às áreas de inundação sazonais.
			QHce		Cobertura colúvio-eluvial de natureza heterogênea, constituída dominantemente por materiais da fração areia argila, com acumulações subordinadas de cascalhos imaturos.
			QHtl		Depósitos de tálus: constituem-se de materiais extremamente heterogêneos (cascalhos, areia e argila) formando acumulações estruturalmente desorganizadas relacionadas a movimentos de massa de curta extensão nas proximidades de escarpas de falhas.
			Qp	Qhc	Formação Candelária: estratos de arenitos de grão grosso com estratificação cruzada de coloração amarelada, argilas limoníticas e areias argilosas moderadamente endurecidas. Presença de restos vegetais fossilizados
					Terraços fluviais sub-recentes constituídos por sedimentos mal selecionados compostos por cascalhos, areias, siltes e argilas depositados acima do nível médio das águas dos rios atuais.
				Qpa	Conglomerado Acre: conglomerado basal constituído por clastos de argila, nódulos de sílica e fragmentos de fósseis de vertebrados e plantas. Não representável na escala de trabalho.
TERCIÁRIO/ QUATERNÁRIO			TQIa		Depósitos relacionados a fácies mais distal de leques aluviais, com associação de materiais finos (argilas e siltes) formando lobos recortados por "barras" arenosas.
			TQIc		Depósitos lacustrinos constituídos predominantemente por sedimentos das frações argila e silte, com areias finas subordinadas. Expressiva quantidade de matéria orgânica associada. Pacotes mostrando litificação incipiente.
			TQIi	Tci/Tti	Lateritos imaturos aflorando sob a forma de perfis preservados onde é possível identificar os horizontes mosqueados (m), colunar e colunar/concrecionário (c).
			TQi		Coberturas indiferenciadas englobando materiais eluvionares, coluvionares e aluvionares (canais fluviais, planícies de inundação e leques aluviais). Constituídas por materiais extremamente heterogêneos, pouco consolidados, cuja granulometria varia de cascalho a argila, com laterização significativa.
TERCIÁRIO			Ts	Tsl/Tcb	Formação Solimões/Formação Cobijas: rochas sedimentares pelíticas, pelítico-arenosas e arenosas, mal classificadas, de cor cinza a cinza esbranquiçada, avermelhada e amarelada, quando alteradas. Presença subordinada de arcóseos finos e argilitos variegados. Estratificações cruzadas acanaladas típicas de ambientes fluviais. Abundantes fósseis de vertebrados, invertebrados e plantas.
				Tcm	Conglomerado Mucururú: conglomerado basal constituído por clastos arredondados de quartzo, clastos sub-angulares de gnaisses e granitos, fortemente cimentados por material ferruginoso. Não representável na escala de trabalho.
PALEOZÓICO	GRUPO PRIMAVERA		PCpb		Formação Pimenta Bueno: predomínio de arenitos arcoseanos e orto-quartzíticos de granulometria fina, cores em tons de marrom e vermelho, característica presença de muscovita, estruturas de tipo estratificação cruzada acanalada e plano-paralela, com laminação truncada por ondas em alguns locais da seqüência. Intercalações importantes de folhelhos, e calcário dolomítico, lamitos, arcóseos conglomeráticos suportados pela matriz, tilitos e pelitos com laminação plano-paralela e clastos "pingados", lentes e carvão e gipsita.
			SDc		Formação Cacoal: associação de conglomerados polimíticos com matriz arcoseana, calcário dolomítico, siltitos carbonáticos, margas ferruginosas, folhelhos micáceos marrom-avermelhados e cinza-esverdeados, com intercalações de arenitos feldspáticos finos a médios; encerra com camadas de calcários.
NEOPROTEROZÓICO/ MESOPROTEROZÓICO		GRANITOS RONDONIENSES	Nyg	Pcc	Anfibólio-biotita-alcalifeldspato granitos, biotita sienogranitos, alcalifeldspato granitos, riolitos pórfiros (v) micalitinífera-albita granitos, topázio riolitos, piroxênio-anfibólio-álcalifelspato sienitos e traquitos, anfibólio sódico-álcalifeldspato granitos, biotita-alcalifeldspato granitos e rochas hídricas. Em Rondônia são conhecidos como "Younger Granites" e na Bolívia, Granito el Carmen.
			Ncm		Suíte Ígnea Costa Marques: álcalifeldspato granitos, hornblenda granitos, biotita granitos, biotita sienitos, horblenda-piroxênio granitos granófiros, riolitos, dacitos e traquitos (v).
			MNp		Formação Palmeiral: ortoconglomerados na base, evoluído para arenitos ortoquartzíticos e feldspáticos, estratificações cruzadas acanaladas e plano-paralelas características. Localmente há descrição de tufos e cinza e cristal intercalados.
MESOPROTEROZÓICO			Mrp		Suíte Granítica Rio Pardo: biotita leucogranitos, hornblenda granitos, hornblenda-quartzo sienitos e quartzo monzonito. Anisotropia estrutural moderada, textura granulada hipidiomórfica dominante.
			Mmp		Formação Mutum-Paraná: seqüência epimetamórfica de natureza vulcanoclástica, com grande variação vertical, constituída por meterenitos feldspáticos, metarcóseos, metaconglomerados, filitos, meta-cherl, meta-tufos e mica xistos de granulação fina. Metamorfismo de fácies xisto verde inferior, localmente milonitizados.
	GRUPO NOVA BRASILÂNDIA		Mrb		Formação Rio Branco: gabros, gabros-noritos, hornblenda gabros, anfibolitos e ultramafitos, troctolitos anortositos muito subordinados; granulação fina a grossa, texturas cumuláticas, ofíticas, sub-ofíticas, granoblástica e granolepidoblástica. Termos texturais variando de isótropos até representantes com anisotropia estrutural moderada a forte.
			Mm		Formação Migrantinopolis: seqüência de natureza turbidítica com mica xistos, mica-quartzo xisto, biotita paragnaisses, anfibolitos, mica quartzitos, metavulcânicas ácidas, rochas calcissilicatadas, metarenitos e filitos. Metamorfismo predominante em fácies anfibolitos (atingindo condições migmatização) localmente fácies xisto-verde. Em alguns locais presença de termos retrometamórficos (sericita-quartzo xisto e muscovita-sericita-quartzo xisto).
			Msic		Suíte Intrusiva São Lourenço-Caripunas: faialita-anfibólio-alcalifeldspato granitos, anfibólio-biotita sienogranitos, álcalifeldspato granitos, quartzo sienitos, biotita sienogranitos e riodacitos pórfiros (v).
			Mac		Suíte Intrusiva Alto Candeias: anfibólio-biotita sienogranitos, biotita monzogranitos, quartzo-biotita sienogranitos, quartzo-biotita monzogranitos, rochas sienitóides e charnockitóides, predomínio de termos com granulação grossa a pegmatóide, localmente milonitizados.
PALEOPROTEROZÓICO				PGip	Granitos e tonalitos tardios a pós-cinemáticos.
				PGis	Granitos, granodioritos e trondhjemitos sin-cinemáticos a tardios.
				PGif	Complexo granófiros e pórfiros sin-cinemáticos a tardios.
		SUPER GRUPO SÃO INÁCIO		Pi	Quartzitos, psamitos e xistos micáceos.
				Pc	Complexo Chiquitanias: gnaisses micáceos e quartzo-feldspáticos.
			Pjm	Pcx	Complexo Jamari: unidade caracterizada com evidências de polideformação e metamorfismo em condições de alto grau, com migmatização generalizada, constituída dominantemente por gnaisses paraderivados (biotita gnaisses, biotita granada gnaisses, quartzo-feldspato gnaisses finos, kinzigitos, gnaisses calcissilicáticos, sillimanita gnaisses), sillimanita xistos, quartzitos e metavulcânicas ácidas e intermediárias. Subordinadamente ocorrem anfibolitos, gnaisses bandados e gnaisses orto-derivados (tonalitóides, granitóides e dioritóides), além de alguns corpos de pequenas dimensões de granitos de anatexia. Presença de largas zonas cisalhamento com milonitização generalizada.

Quadro 4.1 – Coluna estratigráfica integrada Brasil-Bolívia.

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO BRASIL-BOLÍVIA

EIXO RIO ABUNÃ - VALE DO GUAPORÉ

INFORME FINAL

Projeto desenvolvido pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – Serviço Geológico do Brasil, sob os auspícios da Organização dos Estados Americanos – OEA, com a interveniência da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM.

S/SW, desde o Estado de Rondônia, passando pelo Estado do Mato Grosso, chegando até o território boliviano.

A cobertura sedimentar do Mesoneoproterozóico, representada pela Formação Palmeiral no Estado de Rondônia, estende-se através do Estado do Mato Grosso até o território boliviano. No Estado de Rondônia, nas serras dos Pacaás Novos e na região de São Lourenço, é constituída de conglomerados e arenitos, enquanto na serra dos Uopianes há descrições de tufitos intercalados. No Estado do Mato Grosso, a cobertura sedimentar que sustenta a serra São Vicente foi denominada de Grupo Aguapeí, subdividido nas formações Fortuna, Vale da Promissão e Morro Cristalino. Em território boliviano, os sedimentos de cobertura plataformal sustentam a serra Huanchaca (denominada de São Vicente no Brasil) e afloram amplamente no rio Santo Corazón, onde são designados de Grupo Sunsas (Litherland et al., 1986).

4.2.2.1.9. Suíte Ígnea Costa Marques – Ncm

As rochas granitóides que ocorrem ao sul da serra dos Uopianes e que constituem as serras Grande e da Conceição, na planície do rio Guaporé, foram denominadas por Scandolara et al. (1998) de Suíte Ígnea Costa Marques, compreendendo granitos subvulcânicos, granófiros, riolitos, riodacitos, traquitos e diques de lamprófiros.

Os corpos graníticos ocorrem, geralmente, na forma de *stocks* elipsoidais a aproximadamente circulares. Predominam os biotita-granitos eqüigranulares a porfiríticos, seguidos dos anfibólio-piroxênio-granitos, granófiros e sienitos. Os riodacitos são o tipo vulcânico predominante e subordinamente ocorrem quartzopórfiros.

O posicionamento estratigráfico dessa suíte ainda suscita dúvidas, devido à falta de informações nessa porção remota do estado.

4.2.2.1.10. *Younger Granites* de Rondônia – Nyg / Granito El Carmen

Sob essa designação inicial, Kloosterman (1968) incluiu vários complexos graníticos situados, principalmente, na porção centro-oriental do então território de Rondônia. Recentemente, Bettencourt et al. (1997) mantiveram a definição de Kloosterman, mas englobaram nos *Younger Granites* somente os granitos com idades U/Pb em zircão entre 998 a 991Ma, representados pelos maciços Ariquemes, Massangana, São Carlos, Caritianas, Pedra Branca, Santa Bárbara e Jacundá.

Esses granitos ocorrem como batólitos e *stocks* epizonais multifásicos, alojados segundo o controle de alinhamentos N-S e NE-SW, principalmente. Apresentam forma subcircular variando de 2 a 25km de diâmetro, natureza tipicamente cratogênica, de características subvulcânicas, intrusivos nas rochas do Complexo Jamari.

As rochas graníticas foram separadas em dois tipos principais: o grupo dominante apresenta feições subsolvus e subalcalinas, constituídos por monzogranitos, sienogranitos, alcalifeldspato-granitos, albita-granito e quartzofeldspato pórfiro; o outro grupo, mais restrito, apresenta caráter hipersolvus e afinidade alcalina, representado por alcalifeldspato - microssienitos, traquitos, granitos peralcalinos, riolitos e rochas híbridas.

Na região entre Riberalta, Guayará Merin, Nueva Esperanza e nas proximidades da desembocadura do rio Abunã, uma unidade ígnea de composição granítica (Formación Granito El Carmen) foi definida por geólogos bolivianos, associando igualmente a esses granitos a Formação Vulcânica El Carmen por razões de escala.

O Granito El Carmen constitui duas intrusões graníticas: um biotita-granito de grã grossa, cujas melhores exposições localizam-se a sul da cachoeira El Carmen; e um granito biotítico de grã fina, bem exposto nas proximidades da desembocadura do rio Abunã com o Madeira. O estanho da cachoeira El Carmen parece proceder da mineralização dos granitos biotíticos aflorantes na área. Por sua vez, a Formação Vulcânica El Carmen, não-cartografável, mostra uma seqüência de lavas e tufos, finamente estratificados, aflorando particularmente no leito do rio Negro, próximo à cachoeira El Carmen.

Essa unidade, presumivelmente com idade que permite posicioná-la no Neoproterozóico, constituída por litótipos vulcânicos e plutônicos e reunidos genericamente no grupo dos Granitos Rondonienses, admite correlação com os *Younger Granites* de Rondônia.

4.2.2.2. Fanerozóico

4.2.2.2.1. Grupo Primavera

- Formação Cacoal – SDc

A Formação Cacoal (Siqueira, 1989) é constituída de conglomerados polimíticos, arenitos feldspáticos, margas ferruginosas siltitos, calcários dolomíticos e folhelhos. Os argilitos que recobrem os conglomerados são dolomíticos com intercalação de carbonatos (calcários dolomíticos). A porção intermediária da formação compreende uma alternância de folhelhos, arenitos e arcósios, ocorrendo em forma de barras amalgamadas, com paleocorrentes para leste, nordeste e sudoeste.

- Formação Pimenta Bueno – PCpb

Essa formação constitui-se em uma unidade litoestratigráfica estudada em escala regional por vários autores, tendo sido definida por Leal et al. (1978) e retrabalhada recentemente por Bahia & Pedreira (1996).

A Formação Pimenta Bueno é constituída essencialmente de folhelhos, arenitos, siltitos e conglomerados suportados pela matriz, subordinadamente carbonatos e lentes de carvão. Esse pacote sedimentar, com espessura superior a 950m (poço RO-01-PB/CPRM), preenche o *graben* de Pimenta Bueno, localizada na região sudeste do Estado de Rondônia, relacionada ao período Permocarbonífero.

Segundo Bahia & Pedreira (1996), os folhelhos foram depositados em ambiente marinho raso, evidenciado pela presença de acritarcas do gênero *Sphaeridium.* As estruturas sedimentares dos arenitos sugerem sua deposição em ambiente fluvial, em canais tipo *braided*, com abundante suprimento de areia, a qual apresenta uma composição feldspática, indicando um clima desértico ou glacial. A associação diamictito-unidade *dropstone* representada pelos conglomerados e siltitos com seixos dispersos na laminação é interpretada como evidência de clima glacial.

4.2.2.3. Coberturas Cenozóicas

4.2.2.3.1. Formação Solimões – Ts / Formação Cobija

Caputo, Rodrigues & Vasconcelos (1971, *apud* Silva et al., 1976), em trabalho de integração regional da bacia do Amazonas, englobaram várias formações da região do Alto Amazonas em uma só unidade litoestratigráfica, que chamaram de Formação Solimões.

A Formação Solimões aflora na porção NNW da região em estudo, em área contígua ao vizinho Estado do Acre, sendo recoberta por cordões de sedimentos aluvionares relacionados aos depósitos aluviais atuais.

As principais exposições dessa unidade afloram em seções isoladas, em barrancas de rios e nas imediações da BR–364, entre a localidade de Vista Alegre do Abunã e Nova Califórnia, na divisa com o Estado do Acre. Os litótipos que mais ocorrem são os argilitos, siltitos argilosos e arenitos finos síltico-argilosos, com cores que variam de cinza até tons amarelados e avermelhados. Descrições regionais mencionam a presença de concreções carbonáticas, bem como de finos leitos carbonáticos realçando os planos de estratificação.

As conclusões sobre as condições da sedimentogenêse da Formação Solimões, obtidas no Estado do Acre, indicam que a deposição do material sedimentar não se fez sobre um assoalho regular em condições de estabilidade tectônica, mas sob condições muito ativas, com deposição de brechas intraformacionais e arqueamento de camadas, evidenciando tectonismo sindiagenético.

Em território boliviano, uma seqüência com as mesmas características e com conteúdo fossilífero que permite posicioná-la no Mioceno Superior foi caracterizada na região do vale do rio Madre de Dios, entre Puerto Heath e Riberalta, e no rio Acre, entre Cobija e Bolpebra. Constitui-se de sedimentos de natureza argilítica, fortemente compactados, com coloração variando de cinza-claro, amarelo-verdosa até fortemente avermelhada, fracamente

estratificados. Essa unidade foi denominada Formación Cobija e pode ser perfeitamente correlacionável à Formação Solimões e à Formação Perseverancia, também na Bolívia.

4.2.2.3.2. Coberturas Indiferenciadas - TQi

As coberturas sedimentares indiferenciadas estão relacionadas aos depósitos pliopleistocênicos associados a ambientes de leques aluviais, canais fluviais, planícies de inundação e lacustres, numa interação complexa de materiais que variam desde cascalho até a fração argila, com lateritização significativa e que, até o momento, não são passíveis de individualização cartográfica.

Distribui-se por uma ampla "faixa" que constitui o vale do rio Guaporé, entre as localidades de Cabixi e Guajará Mirim, na região de Nova Califórnia, Mutum-Paraná e Porto Velho, estendendo-se para nordeste ao longo da margem direita do rio Madeira e no vale do baixo curso do rio Machado.

4.2.2.3.3. Lateritos Imaturos -TQli / Formações Coberturas Lateríticas -Tcl/Tti

Os lateritos imaturos, regionalmente distribuídos, representam tipos com baixo grau evolutivo, caracteristicamente plintíticos e petroplintíticos, mostrando perfis geológicos simples, que permitem observar, onde preservados, uma estruturação geral que consiste de horizontes bem definidos, a saber: horizonte de solo, no topo; horizonte colunar/concrecionário; horizonte mosqueado; horizonte pálido e rocha-mãe na base.

Quando em perfis completos e preservados, modelam grande parte do relevo atual, onde a sua parte superior (horizonte colunar/concrescionário) mostra-se aflorante, configurando a parte mais elevada do relevo. Em certas áreas, onde a parte superior está mais espessa e endurecida e houve maior entalhamento da drenagem, observa-se a formação de um relevo tendendo a platôs.

Essa unidade é amplamente descrita e documentada pelos geólogos bolivianos em seu território, constituindo remanescentes de uma antiga superfície regional de lateritização, bem expostas na região entre Guayarámerin e Riberalta, bem como entre a localidade de Magdalena e a serra de San Simón. São descritas, da mesma forma que as coberturas em território brasileiro, como perfis ferro-alumino-argilosos pouco evoluídos, pouco profundos e desprovidos de horizontes bauxíticos ou bauxítico-fosfáticos.

4.2.2.3.4. Depósitos Lacustrinos -TQlc

Os depósitos lacustrinos são constituídos por sedimentos arenosos finos e argilas, contendo expressivas quantidades de matéria orgânica, cuja gênese está relacionada a eventos neotectônicos da Amazônia Ocidental; podem ser classificados como lagos represados (*ponded lake*), lagos inclinados (*tilted lake*) e lagos retangulares (*retangular lakes*).

Os "lagos" represados ocorrem ao longo do vale do Guaporé e apresentam larguras que variam de 5 a 20km. Constituem, assim, tipos clássicos de lagos de rias, que marcam as cicatrizes de antigos cursos fluviais de alta energia represados, dando origem a lagos de águas limpas, formados onde o curso do rio, que recorta os sedimentos terciários, foi represado no limite dos depósitos pantanosos. A evolução desse lago tem sua origem relacionada a rios que tiveram seu fluxo interrompido por soerguimento, cuja taxa de elevação excedeu a taxa de erosão do rio, ou ainda por barramento do fluxo causado por um aumento no nível da água do canal principal.

Os "lagos" inclinados ocorrem principalmente ao longo do curso do rio Mamoré, definidos também como lagos de rias por Holmes, 1965 (*apud* Dumont, 1993). Esses lagos são desenvolvidos nas áreas pantanosas, distantes da influência da descarga dos rios, estando sua evolução, provavelmente, relacionada a antigos vales fluviais que foram completamente colmatados, restando apenas as cicatrizes de suas áreas mais profundas, o que implica um soerguimento e abandono da rede de drenagem, associado a uma baixa taxa de agradação sedimentar.

Os "lagos" retangulares apresentam uma forma geométrica bem definida e igualmente estão instalados sobre o ambiente de pântano, obedecendo a uma orientação preferencial NE-

SW, o que sugere um forte controle tectônico, produto de reativações de antigas estruturas do embasamento cristalino.

Essas feições são bastante comuns na área boliviana, representadas por um número expressivo de lagos.

4.2.2.3.5. Depósitos de Leques Aluviais -TQla

São acumulações de materiais detríticos com a forma de "lobos" ou cones lateralmente associados (coalescentes), relacionados a áreas tectonicamente muito ativas e a climas áridos ou semi-áridos, embora em condições especiais possam ocorrer também em clima úmido. A parte aflorante constitui-se na fácies mais distal dos depósitos (tomada em relação à área-fonte topograficamente mais alta), sendo constituída por materiais pelíticos - siltes e argilas, recortados por "cordões" de areias médias a finas.

4.2.2.3.6. Terraços Fluviais Sub-Recentes –QP / Formação Candelária - Qhc

São constituídos por sedimentos mal selecionados compostos por cascalho, areia e argila, mineralizados a ouro e contendo níveis de turfa, posicionados acima do nível médio das águas dos rios atuais. Os principais depósitos ocorrem a noroeste do curso do rio Madeira, na região entre Porto Velho e Humaitá, configurando um complexo cinturão de canais meandrantes, colmatados e abandonados, que representam antigas planícies de inundação de rios semelhantes aos atuais, formadas durante os períodos quentes do Pleistoceno.

Sedimentos com idade holoceno-pleistocênica estão amplamente distribuídos nos departamentos de Pando e Beni, estratigraficamente superpostos ao Conglomerado Basal Acre (Qpa), constituindo um terreno fracamente ondulado que faz parte da superfície de peneplanização da Amazônia boliviana. A essa espessa cobertura de sedimentos sub-recentes os geólogos bolivianos denominaram de Formación Candelária (Qhc), constituída por areias de grão grosso com estratificação cruzada acanalada e planar, gradando para areias finas e areias argilosas no topo. Análises pelo método C-14 em restos vegetais semifossilizados forneceram, para essa unidade, idades variando entre o Holoceno Inferior e o Pleistoceno Superior.

4.2.2.3.7. Depósitos de Tálus -QHtl

Os depósitos de tálus são constituídos por acumulações composicionalmente heterogêneas, texturalmente imaturas, inconsolidadas, incluindo desde fragmentos líticos até areia fina e argila, estruturalmente pouco organizados. Espacialmente, estão associados à evolução erosiva de estruturas recentes e sub-recentes, assumindo a forma de uma cunha alongada que acompanha a base exposta do plano de falha.

4.2.2.3.8. Cobertura Colúvio-Eluvial -QHce

Constitui-se em material dominantemente arenoso, inconsolidado, que compõe as coberturas dos vales arrasados das frentes de escarpas retraídas da serra dos Uopianes, preenchendo, também, as depressões do relevo planáltico ou as reentrâncias das superfícies tabulares e platôs que constituem essa importante feição morfológico-estrutural de dimensão regional.

4.2.2.3.9. Depósitos Pantanosos -QHp

Os depósitos pantanosos estão relacionados às áreas sujeitas a inundações sazonais, representados principalmente por material argiloarenoso, rico em matéria orgânica. Os pântanos ocorrem ao longo do vale do rio Guaporé, da cidade de Costa Marques até Pimenteiras, e em pequeno trecho do rio Mamoré, a montante da cidade de Guajará Mirim, estendendo-se pelo território boliviano. São caracterizados por extensas áreas planas, colonizadas por gramíneas, periodicamente sujeitas a inundações durante os períodos de cheia.

A existência dos depósitos pantanosos mostra forte relação com estruturas de abatimento de blocos com idades cenozóicas muito jovens, possivelmente holoceno-pleistocênicas, com direções SW-NE.

Essas áreas pantanosas, que têm sua evolução intimamente relacionada a eventos neotectônicos quaternários, incluem subáreas definidas como "lagos" represados (*ponded lakes*), "lagos" inclinados (*tilted lakes*) e "lagos" retangulares (*retangular lakes*), descritos no âmbito dos depósitos lacustrinos.

4.2.2.3.10. Aluviões Recentes - QHa

Esses depósitos estão relacionados às drenagens atuais, caracterizados e identificados como materiais fluviais associados ao leito do rio e/ou flúvio-lacustres das faixas periodicamente inundáveis nas cheias. Sua deposição é de idade holocênica, já em condições de clima úmido, condicionadas fortemente por estruturas neotectônicas. Esses sedimentos aluvionares fossilíferos e afossilíferos, freqüentemente, estão mineralizados a ouro e alcançam maior expressão ao longo dos canais fluviais e nas planícies de inundação dos rios Guaporé, Mamoré, Madeira e seus afluentes de maior representação.

O padrão de sedimentação fluvial holocênico dos rios amazônicos é caracterizado por depósitos de acresção lateral e vertical extremamente potentes e de evolução muito rápida. Os primeiros incluem barras em pontal, barras de meio de canal e depósitos de carga de fundo. Associado ao ambiente de canal fluvial, ocorre o ambiente de planície de inundação, representado por lagos residuais formados pela migração das cristas de acresção lateral das barras, cujos depósitos são originados pelos processos sedimentares atuantes fora dos canais, incluindo os sedimentos mais finos, acumulados durante o transbordamento e pelos depósitos arenoargilosos de diques marginais.

Os depósitos de barras de canal são acumulações arenosas aflorantes em épocas de estiagem, separando os canais, bem representadas no rio Madeira, que se comporta como um rio meandrante com alguns segmentos evoluindo para o padrão entrelaçado.

Os depósitos de diques marginais constituem-se em cordões sinuosos, cuja altura maior desenvolve-se perto da margem do canal, onde formam bancos íngremes e estreitados em direção às bacias de inundação marginais. Caracterizam-se pela alternância de camadas de areias finas com sedimentos síltico-argilosos.

Os depósitos de planície de inundação são exclusivamente de granulometria fina (silte e argila), margeando os canais dos rios, apresentando-se como regiões úmidas de densa cobertura vegetal, favorecendo a acumulação de grande quantidade de matéria orgânica.

4.2.3. Potencialidade Mineral

4.2.3.1. Ouro

Constitui-se em um dos bens minerais mais importantes da região em estudo de ambos os países. No Brasil, com potencialidade prospectiva ligada ao Grupo Nova Brasilândia e Complexo Jamari (depósitos primários) e, principalmente, às coberturas cenozóicas (depósitos secundários). Na Bolívia, às coberturas cenozóicas.

As mineralizações de natureza primária associam-se principalmente aos veios de quartzo hospedados ou controlados por expressivas estruturas de cisalhamento que transectam as associações de supracrustais do Grupo Nova Brasilândia e Complexo Jamari, promovendo a remobilização e enriquecimento desse metal precioso. As mineralizações ocorrem como minúsculas partículas de ouro livres ou associadas a sulfetos, como pirita, pirrotita, calcopirita e arsenopirita, não raro fazendo parte do reticulo cristalino desses minerais. Mais subordinadamente, o ouro ocorre associado a sulfetos disseminados, juntamente com paládio e platina, principalmente no horizonte calcissilicatado do chamado "Corte do Yata", localizado na BR-429 nas proximidades da colônia agrícola homônima. Outras ocorrências de horizontes calcissilicatados são descritas como integrantes do conjunto de litótipos que constituem as duas importantes unidades litoestratigráficas supracitadas.

As mineralizações auríferas de natureza secundária são, inegavelmente, as mais relevantes da região, responsáveis pela significativa produção histórica registrada ao longo das

últimas duas décadas. Destacam-se os importantes depósitos auríferos associados aos níveis cascalhíferos do rio Madeira, igualmente no trecho comum de fronteira (mucururu), com formas lenticulares, recobertos por camadas arenosas e arenoargilosas igualmente mineralizadas. Também merecem destaque as ocorrências relacionadas às coberturas lateríticas, formadas a partir de alterações físico-químicas e lixiviação, tanto de rochas pré-cambrianas, quanto das coberturas cenozóicas, constituindo-se em potente enriquecedor supergênico do metal.

Concentrações de ouro são encontradas também no leito dos rios Beni, Yata e outros em território boliviano, particularmente em alguns de seus tributários, flutando desde 0,15 até 3,0 ppm.

4.2.3.2. Cassiterita

O estanho, na forma de cassiterita, corresponde ao principal bem mineral atualmente em exploração no Estado de Rondônia, embora as suas principais jazidas estejam em fase de exaustão. Os jazimentos primários desse metal, notadamente hospedados em granitos mesoneoproterozóicos de tendência rapakivi, perfazem um total de 76% dos jazimentos estaníferos conhecidos no estado. Evidências diretas da presença do metal em coberturas tércio-quaternárias representam 15% das ocorrências, contra 9% dos jazimentos incluídos nos sedimentos aluvionares recentes.

Os granitos alcalinos a subalcalinos, relacionados a sistemas ricos em flúor, englobam as maiores reservas de estanho no Estado de Rondônia, representados na região em estudo pelas suítes Costa Marques, Rio Pardo, São Lourenço/Caripunas e *Younger Granites;* são, ainda, detentores de potencialidade adicional para wolfrâmio, ouro, topázio, turmalina, fluorita, apatita e columbita-tantalita (Adamy & Romanini, 1990). Os processos de alteração hidrotermal, que normalmente condicionam a formação dos depósitos economicamente aproveitáveis, englobam estágios de albitização, greisenização, sericitização, epidotização, potassificação, cloritização e argilização.

As ocorrências de estanho nas coberturas sedimentares tércio-quaternárias (paleovales) e nos sedimentos aluvionares recentes fazem-se representar por depósitos de cassiterita detrítica, alojados em placeres e paleoplaceres, em freqüente associação com rutilo, topázio, ilmenita, ilmeno-magnetita, zircão, monazita, wolframita e columbita. Os jazimentos aqui referidos são oriundos do retrabalhamento final de depósitos associados, principalmente, aos litótipos que constituem a Suíte Ígnea Costa Marques, Suíte Granítica Rio Pardo e os *Younger Granites* de Rondônia; relações genéticas com outros conjuntos litológicos eventualmente mineralizados devem, no entanto, ser consideradas. Importantes jazimentos estaníferos associados a horizontes de cascalho resultantes da desintegração intempérica de granitos eqüigranulares, com concentrações de cassiterita, topázio, ilmenita, columbita-tantalita, amazonita e berilo, os quais foram explorados por quase duas décadas em minas no Estado de Rondônia.

Os registros de concentrações estaníferas secundárias no Grupo Nova Brasilândia e no Complexo Jamari caracterizam-se pela associação de cassiterita com zircão e topázio, sugerindo relacionamento genético com corpos graníticos subaflorantes, intrusivos nessas unidades litoestratigráficas.

Na Bolívia, são citadas ocorrências de estanho associadas ao Granito El Carmen, aflorante no leito do rio Negro, junto à cachoeira homônima. Foram encontrados valores anômalos de estanho, particularmente no Arroyo dos Índios, com teores de 100-750ppm. apesar de que valores mais altos desse elemento localizam-se próximo à vila de Ingeniero Palacios, entre o Arroyo Tambaqui e Tambaquicito, onde estão associados aos depósitos terciários lateritizados.

4.2.3.3. Níquel / Cobre / Cromo / Platinóides

Rochas máficas pertencentes à Formação Rio Branco revelaram a presença de traços de pentlandita, calcopirita, bornita e cromita, além de um provável mineral do grupo da platina. Valores altos de Ni, Cr e Cu também são registrados nos solos originados dos litótipos que constituem essa unidade litoestratigráfica. No contexto da Formação Rio Branco, destaca-se o chamado "Complexo Máfico Serra do Colorado", que forma um conspícuo *inselberg* na planície

de inundação do rio Guaporé, com fortes evidências de acamadamento ígneo e fracionamento de Ni e Cu, constituindo acumulações primárias de grande potencial. Merece destaque, igualmente, o seu capeamento laterítico, da ordem de 10 a 15m de espessura, importante metalotecto de níquel laterítico.

4.2.3.4. Gemas / Minerais de Pegmatito

As principais variedades encontradas na região são a ametista, o topázio e o cristal de rocha. A ametista é encontrada na região de Costa Marques, associada à suíte ígnea homônima, sob a forma de agregados cristalinos irregulares, de boa coloração violeta, porém de ocorrência aleatória, isto é, sem um aparente controle das estruturas de hidrotermalização. Ocorrências recentes de ametista na região da mina de São Lourenço revelam depósitos bastante significativos (produção mensal média de 700kg), com cristais de grande dimensão em agregados de forte coloração, associados à Suíte São Lourenço/Caripunas ou aos *Younger Granites* de Rondônia. O quartzo hialino (cristal de rocha) ocorre também em sítios pegmatíticos relacionados aos granitos mesoneoproterozóicos. Ocorrências de turmalina preta (schorlita) e granada vermelha (piropo) também são mencionadas na literatura especializada, associadas às rochas do Grupo Nova Brasilândia e Complexo Jamari.

4.2.3.5. Argila Industrial / Areia Refratária / Turfa

Esses bens, que admitem a classificação de rochas e minerais industriais, têm sua potencialidade associada às coberturas cenozóicas. As argilas industriais e areias refratárias estão diretamente relacionadas aos depósitos aluviais recentes (planícies de inundação ou barras de canal), descortinando-se como bens de imenso potencial, uma vez que as acumulações relacionadas ao sistema Guaporé/Mamoré/Madeira ainda não foram estudadas. A turfa também se inclui nas substâncias de ocorrência potencial associada aos depósitos lacustres e pantanosos que caracterizam a região conhecida como vale do Guaporé. Merece investigação, igualmente, o potencial da Formação Solimões com relação às argilas industriais, tanto para a indústria de cerâmica branca e vermelha quanto para a indústria de materiais argilosos refratários.

4.2.3.6. Brita / Cascalho Laterítico

Nas proximidades das cidades, cujas características evidenciam um expressivo e rápido desenvolvimento e urbanização, ou próximos às estradas federais ou estaduais que interligam cidades e estados, maciços de rochas cristalinas pré-cambrianas (principalmente granitos) e coberturas lateríticas (horizonte concrescionário/colunar) constituem-se em ocorrências extremamente importantes, quase estratégicas, hoje amplamente aproveitadas como pedreiras e cascalheiras. Apesar da situação extrativa já estabelecida, o potencial mineral para brita e cascalho laterítico ainda é expressivo, descortinando amplas possibilidades de exploração econômica para esses dois bens minerais, principalmente em função da demanda reprimida desses materiais na construção civil.

4.2.4. Ambiente Tectônico Regional e Evolução Geológica

A região em estudo situa-se, tectonicamente, a sudoeste do Cráton Amazônico, nos domínios do Escudo do Guaporé, entre os arcos gravimétricos do rio Guaporé, de Iquitos e do Alto Xingu e a leste da antefossa andina que margeia a cadeia homônima.

A história geológica da região é complexa, envolvendo processos de geração e aglutinação de massas crustais continentais com o fechamento de oceanos e ambientes deposicionais conexos no Paleoproterozóico, representado por litótipos do Complexo Jamari. Segue-se uma fase orogênico-colisional móvel no período entre 1.85-1.55Ga, com o desenvolvimento de um cinturão (Cinturão Móvel Rio Negro/Juruena).

No intervalo de 1,45Ga a 1,25Ga, passou a incidir na região um regime extensional associado à Orogenia San Ignácio, cujo *front* colisional tem amplos registros metamórfico-deformacionais em território boliviano, e que controlou o *emplacement*, em território

rondoniano, das suítes granitóides Santo Antônio (1.40Ga), Teotônio (1.37Ga), Alto Candeias (1.35Ga) e São Lourenço/Caripunas (1.30Ga). O final desse período de expressivas aberturas crustais, foi também marcado pela instalação das grandes estruturas que condicionaram a deposição do Grupo Nova Brasilândia e da Formação Mutum-Paraná (em condições marinhas) e pela geração dos produtos ígneos da Suíte Básico-Ultrabásica Cacoal.

O último período de movimentação no Mesoproterozóico, entre 1,20 e 0,95Ga, envolve um amplo segmento litosférico, no qual processos de deformação com encurtamento crustal, retrabalhamento de massas pré-estenianas, magmatismo e metamorfismo regional culminam com a edificação da Faixa Móvel Sunsas-Guaporé (Scandolara et al., 1999) e agregação de extensas massas crustais sob a forma de um supercontinente (Supercontinente de Rodínia). No final desse período, ocorreu uma generalizada reativação distensiva, em condições quasicratônicas, das principais linhas de fraqueza geradas no evento compressivo, dando origem às rochas das suítes graníticas Santa Clara, Rio Pardo, Costa Marques e *Younger Granites* de Rondônia, às rochas básicas da Formação Nova Floresta, além dos compartimentos Pacaás-Novos, Uopianes e São Lourenço, que constituem a Formação Palmeiral.

No Paleozóico, ocorre outro evento extensional com o desenvolvimento da bacia dos Parecis (Siqueira, 1989), que se constitui em uma estrutura alongada na direção W-E, distribuída pelos estados de Rondônia e Mato Grosso. A evolução da bacia dos Parecis apresenta um preenchimento de sedimentos, em sua maior parte, considerados como paleozóicos (Grupo Primavera) e, secundariamente, mesozóicos (Grupo Vilhena). Adicionalmente, inclui derrames de basalto, diques e soleiras de diabásio e chaminés kimberlíticas do Jurocretáceo (Formação Anari).

A história geológica dos *grabens* de Pimenta Bueno e Colorado principia com os movimentos tectônicos paleozóicos, condicionada a dois estágios distintos caracterizados por seqüências sedimentares do tipo *rift*. Esses estágios são caracterizados por sedimentos pertencentes à Formação Cacoal (conglomerados, arenitos, calcários e folhelhos) e por sedimentos da Formação Pimenta Bueno (diamictitos, conglomerados, arenitos e folhelhos). A evolução dos *grabens* se encerra no final do Paleozóico e início do Mesozóico, através de um terceiro estágio, do tipo pós-*rift*, com a deposição das seqüências sedimentares da Formação Fazenda da Casa Branca, constituídos por conglomerados, arenitos e pelitos, que constituem a bacia dos Parecis propriamente dita, classificada como sinéclise interior (Pedreira, 1998).

A evolução mesozóica é contada pelos processos que culminaram com a abertura do Oceano Atlântico e separação dos continentes sul-americano e africano. Na região amazônica, resultou no desenvolvimento de dois compartimentos cinematicamente distintos: oriental e ocidental (Costa & Hasui, 1997). Na bacia dos Parecis, compartimento oriental, os indícios da reativação tectônica relacionada à abertura do Oceano Atlântico estão representados pela superposição de falhas e fraturas orientadas WNW e NE e pelo magmatismo jurocretáceo (Formação Anari), acompanhados por uma sedimentação de caráter continental fluvial e eólico relacionada a um amplo sistema desértico (formações Botucatu e Parecis).

A evolução paleogeográfica cenozóica começa a ser escrita, efetivamente, pelos movimentos neotectônicos que se desenvolveram após o período de estabilidade do Oligoceno, com a geração de vários tipos de estruturas que afetaram as rochas pré-cambrianas, paleozóicas e mesozóicas que constituem o arcabouço litológico regional, controlando a deposição de sedimentos e influenciando decisivamente no desenvolvimento dos sistemas de relevo e drenagem hoje observados.

Na região objeto desse trabalho, reconhece-se importantes áreas baixas condicionadas por estruturas normais, associadas a outros segmentos onde ocorre uma elevação relativa de blocos - estruturas inversas, além de significativos compartimentos `transpressivos e transtensivos, gerados por dois eventos principais de movimentação do Mioceno/Plioceno e do Pleistoceno Superior/Recente, com a retomada, em algumas áreas, de linhas de fraqueza antigas, especialmente suscetíveis a reativações, caracterizando um quadro proeminente de tectônica ressurgente, nos moldes do que apregoa Hasui (1990).

É marcante o abatimento expressivo de várias regiões (baixo Madeira, região do baixo rio Ji-Paraná e todo o vale do rio Guaporé), com expressivas anomalias na morfologia e morfometria das redes de drenagem que constituem os sistemas deposicionais fluviais desses domínios.

4.2.5. Geologia e Vulnerabilidade Natural

A geologia, através da geotectônica e da geologia estrutural, fornece informações relativas à história evolutiva do ambiente geológico e, com o auxilio da mineralogia e da petrologia, revela o grau de coesão das rochas. Com base nas informações de natureza geológica, elaborou-se o Quadro 4.18, mediante o enquadramento das unidades litoestratigráficas em cinco categorias: estável, moderadamente estável, moderadamente estável/vulnerável, moderadamente vulnerável e vulnerável, com 21 intervalos de vulnerabilidade (1,0 a 3,0).

4.2.6. Conclusões

Na região em estudo, destaca-se a dominância geológica das coberturas cenozóicas (formações superficiais). A grande expressão em área desses depósitos tem relação direta com a evolução da paisagem regional, determinada por processos tectônicos e climáticos que atuam desde o Mioceno. Os processos tectônicos cenozóicos (neotectônica) foram determinantes na formação das superfícies erosivo-deposicionais do Tércio-Quaternário, com significativa contribuição dos fatores climáticos (variações de climas úmidos a áridos ou semi-áridos), principalmente no Quaternário. A interpretação megascópica de imagens de satélite e fotografias aéreas (morfologia e morfometria dos cursos d'água), apoiada em descrições de campo, revela conclusivamente que a região fronteiriça Brasil-Bolívia ainda é palco importante de processos de morfogênese de relevo, com destaque para estruturas de tectônica ativa e rejuvenescimento geomorfológico amplo.

Essa instabilidade tectônica (tectônica ressurgente ou recorrente), com reflexos na topografia, traduz-se, também, por maior grau de fraturamento das rochas, enfraquecendo-as e permitindo o aumento da capacidade intempérica das águas pluviais, implicando maior possibilidade de alteração de alcance abrangente, diminuindo, de maneira genérica, a resistência do substrato lítico. Como conseqüência das características geológicas das unidades descritas e cartografadas, aplicáveis à definição do "modelamento" de vulnerabilidade natural dos terrenos, destacam-se três "blocos" ou terrenos:

- "Bloco" das coberturas tércio-quaternárias, com área amplamente dominante na região, muito suscetível à erosão (classes de vulnerabilidade "moderadamente vulnerável a vulnerável"), com intervalos de vulnerabilidade de 2,2 a 3,0; compreende depósitos de materiais pedológicos e sedimentares pouco ou não litificados com tectônica ainda atuante (tectônica atual).
- Unidades geológicas pré-cambrianas, incluídas nas classes "moderadamente estável/moderadamente vulnerável", com intervalos de vulnerabilidade de 1,4 a 2,1, incluídas nessa categoria principalmente em razão das características intrínsecas das rochas (metamorfismo, foliação, grau de litificação, composição mineralógica etc.).
- Unidades geológicas pré-cambrianas, incluídas na classe "estável", com intervalos de vulnerabilidade de 1,0 a 1,3, constituídas por granitóides com "trama" e composição mineralógica que lhes confere significativa resistência à erosão.

O potencial mineral aparentemente promissor para metais básicos e ouro justificam-se, na região, em razão da sua associação clássica com granitóides mesoneoproterozóicos (suítes Rio Pardo, Costa Marques, São Lourenço/Caripunas e *Younger Granites*) e coberturas metavulcanossedimentares associadas com corpos máficos tardi a pós-tectônicos (Grupo Nova Brasilândia, principalmente, além do Complexo Jamari) e que podem estar enriquecidos em teores econômicos nas coberturas sedimentares cenozóicas. Com relação aos minerais e rochas industriais, embora o potencial da cobertura cenozóica seja expressivo (em função da sua grande área de abrangência e diversidades de depósitos/ambientes), há necessidade de investigações sistemáticas, principalmente no que diz respeito às argilas cerâmicas e areias refratárias.

4.3. GEOMORFOLOGIA

4.3.1. Introdução

Neste tema, são apresentados os dados geomorfológicos da região de estudo em território brasileiro, constituindo-se em um dos temas fundamentais para a determinação de Unidades de Paisagem Natural. Simultaneamente, o tema *Geomorfologia* subsidia o Mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão, igualmente fundamental para o zoneamento ecológico-econômico da região fronteiriça Brasil-Bolívia.

De acordo com a metodologia clássica, o trabalho constou, em sua primeira etapa, de uma revisão bibliográfica e cartográfica. Foram utilizados, como base, os mapas geomorfológicos gerados no projeto Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia, Segunda Aproximação, BRA, 94/007, na escala 1:250.000. Uma das preocupações da equipe executora foi buscar não modificar substancialmente esses mapas, tanto no que se refere aos seus limites, como nas categorias utilizadas no sistema de classificação dessas unidades.

Porém, com o intuito de otimizar este projeto, assim como para poder subsidiar com maior precisão a determinação de unidades naturais, foram reanalisadas as imagens Landsat policromáticas na escala 1:250.000 de toda a região de estudo. Percebeu-se, então, que certas modificações seriam necessárias, tanto em nível de interpretação, como de categorização de unidades geomorfológicas no sistema de classificação. Em alguns setores, a interpretação foi auxiliada pelas imagens Landsat monocromáticas (1985) e fotografias aéreas (1:120.000, 1978) disponíveis na Residência de Porto Velho da CPRM.

Os dados de campo apresentados e sintetizados neste relatório são provenientes da relativamente longa experiência de campo na região por parte dos técnicos e consultores envolvidos no projeto.

4.3.2. Mapa Geomorfológico

Nos últimos anos, o avanço nos estudos de Geomorfologia Aplicada como base para estudos ambientais tem sido notável, embora freqüentemente tenha-se perdido de vista a importância da representação cartográfica dos elementos geomorfológicos e de seu ordenamento sistemático na hora da aplicação de uma metodologia de classificação. Para evitar confusões e erros na utilização de uma classificação, as classes devem ser definidas e delimitadas baseadas em um conjunto de propriedades comuns e inter-relacionadas, facilmente identificáveis pelo geomorfólogo.

O Mapa Geomorfológico do Estado de Rondônia, produzido pelo projeto Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia, é o resultado da utilização, complementação e simplificação de dois sistemas diferentes de classificação e mapeamento geomorfológico: o sistema ITC (Van Zuidam, 1985) e a metodologia utilizada no projeto Zoneamento do Estado de Mato Grosso, elaborada por Latrubesse et al. (1998). Essa complementacão/simplificação levou à reelaboração e reordenamento de categorias e níveis hierárquicos em função da necessidade de se superar problemas operacionais derivados do projeto Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia, Segunda Aproximação.

No atual projeto desenvolvido sob a coordenação da CPRM, diversos conceitos aplicáveis ao sistema de classificação de Latrubesse et al. (1998) foram incluídos, no que representa um estágio mais avançado na tentativa de ajustar os estudos às particularidades do meio físico regional, em particular nas regiões alagadiças do vale do Guàporé e nas faixas fluviais dos principais rios da região. O mapeamento procurou apresentar as formas de relevo através de uma classificação que permitisse o reconhecimento das formas, das suas características morfológicas e morfométricas.

Algumas observações referentes à legenda do Mapa Geomorfológico se fazem necessárias e são a seguir abordadas.

- *Metodologia*: como anteriormente mencionado, o presente mapa surge da adequação metodológica do sistema ITC (Van Zuidam, 1985) e daquele aplicado no Zoneamento do Estado de Mato Grosso (Latrubesse et al., 1998). Alguns conceitos referentes à

metodologia de Latrubesse et al. (1998) foram *normatizados* e aplicados ao Mapa Geomorfológico elaborado neste projeto.

- *Unidades:* existem duas grandes categorias de unidades, consideradas como de degradação e agradação.
- *Sistemas:* em cada um dos sistemas, pode se produzir agradação ou degradação, mas o critério de classificação e mapeamento da unidade ocorre pela prevalência nos sistemas das geoformas agradacionais ou denudativas.
- *Escala:* a escala das formas atua como uma variável de ajustes determinada pela interpretação dos distintos elementos geomorfológicos nas diferentes hierarquias, constituindo-se, portanto, em um parâmetro totalmente dinâmico, não atrelado a valores de escala definidos. Uma planície aluvial pode ter diferentes dimensões em função do rio que a gerou, porém a sua classificação continuará a ser a mesma em qualquer escala. Uma geoforma pode apresentar uma grande variabilidade de tamanhos, podendo ser mapeável em diferentes escalas (por exemplo, as espiras de um grande meandro do rio Madeira ou Amazonas podem facilmente ser identificadas na escala 1:250.000 e terão a mesma categorização que as espiras de meandro de um rio pequeno). Concluindo, o observador mapeia aquilo que consegue identificar segundo a escala de trabalho escolhida, mas não segundo as limitações artificiais de escala nas categorias de classificação, como erroneamente acontece na maioria dos métodos de mapeamento.
- *Classificação:* um fato fundamental é que as unidades mapeadas podem ou não ser ativas. O que as define na hora da classificação é aquilo que domina a cena e, portanto, o que se impõe ao observador na hora da interpretação.
- *Variabilidade interna:* alguns sistemas podem ser subdivididos, enquanto outros mostram uma baixa variabilidade interna. Sendo um sistema aberto, podem ser agregados sucessivos níveis e classes. Por exemplo, um sistema de deposição lacustre poderá ter uma variabilidade interna menor que um sistema de deposição fluvial.
- *Unidades associadas:* tendo em vista que alguns sistemas são compostos por vários elementos interatuantes, constituindo áreas complexas com agrupamentos de geoformas de diferentes origens, utilizou-se o conceito de unidades associadas para resolver o problema do mapeamento geomorfológico da região. Por exemplo, parte dos sistemas fluviais, como alguns terraços, pode apresentar associados sistemas de áreas pantanosas ou alagadiças; da mesma forma, leques também podem apresentar áreas de pântanos e lagoas, como é o caso da bacia do rio Guaporé.
- *Representação cartográfica, codificação e legenda:* para codificação, utilizou-se um código de letras e dígitos numéricos com a finalidade de facilitar a composição de uma legenda aberta, em função da complexidade de algumas unidades e da extensão da área mapeada. As letras indicam as categorias superiores (A = Planícies e Depressões; D = Unidades Denudacionais; S = Unidades Estruturais-Denudacionais etc.), enquanto os números indicam parâmetros de qualificação, que se incrementam em detalhes referentes à arquitetura e composição interna de uma unidade mapeável, sendo o primeiro dígito correspondente à unidade geomorfológica, o segundo, à subunidade, o terceiro (se aplicado), aos detalhes de composição interna, como grau de dissecação, e o quarto (se aplicado), à presença de qualificativos que caracterizam ou imprimem alguma característica particular ao sistema do ponto de vista morfológico (por exemplo, A.2.2.2. = terraço baixo com presença de leitos abandonados e pântanos ou D.2.2.1.1. = superfície de aplanamento com dissecação baixa e nenhum ou esporádicos *inselbergs* e *tors*).

4.3.3. Procedimentos Operacionais

Foram interpretadas imagens geradas pelo satélite Landsat TM5, bandas 3 (azul), 4 (vermelho) e 5 (verde), na escala 1:250.000. Cada imagem cobre uma área aproximada de 180.00km^2 e foram obtidas nos meses de julho e agosto de 1994/1995. Além das composições coloridas Landsat, foram utilizadas, como auxílio na interpretação, imagens Landsat monocromáticas, banda 4, e fotografias aéreas na escala 1:120.000, assim como bases topográficas do IBGE e do DSG, nas escalas 1:250.000 e 1:100.000. Os mapas elaborados na escala 1:250.000 foram transferidos para a escala 1: 500.000.

Na área de estudo, foram identificadas as seguintes unidades e categorias (Quadro 4.2):

Quadro 4.2. Unidades Geomorfológicas Identificadas na Área de Estudo.

Símbolo	Unidades Deposicionais
A.1.2.	Lagos
A.1.3.	Cones não-Dissecados
A.1.4.	Áreas Alagadas
A.1.5.	Leques Dissecados
A.2.1.1.	Terraços Fluviais Altos não-Dissecados
A.2.1.2.	Terraços Fluviais Altos com Dissecação Baixa
A.2.2.1.	Terraços Baixos com Dissecação Baixa
A.2.2.2.	Terraços Baixos com Presença de Leitos Abandonados e Pântanos
A.3.1.	Planícies Inundáveis e Vales de Rios Principais
A.3.2.	Planícies Inundáveis e Vales de Rios Secundários
E	Unidades de Areias Brancas e Escoamento Impedido
AESI	Áreas de Escoamento Superficial Impedido
[redacted]	**Unidades Denudacionais**
D.2.2.1.0.	Superfície de Aplanamento – Nível II (<300m) com Relevo Plano e Evidências de Superfícies com Couraças Ferruginosas
D.2.2.1.1.	Superfície de Aplanamento – Nível II (<300m) com Dissecação Baixa e Nenhum ou Esporádicos *Inselbergs* e *Tors*
D.2.2.1.2.	Superfície de Aplanamento – Nível II (<300m) com Dissecação Baixa e Muitos *Tors*
D.2.2.1.3.	Superfície de Aplanamento – Nível II (<300m) com Dissecação Baixa e Grande Quantidade de *Inselbergs*
D.2.2.2.1.	Superfície de Aplanamento – Nível II (<300m) com Dissecação Média e Nenhum ou Esporádicos *Inselbergs* e *Tors*
D.2.2.2.2.	Superfície de Aplanamento – Nível II (<300m) com Dissecação Média e Muitos *Tors*
D.2.2.2.3.	Superfície de Aplanamento – Nível II (altitude entre 200 e 300m) com Dissecação Média e Grande Quantidade de *Inselbergs*
D.2.2.3.1.	Superfície de Aplanamento – Nível II (<300m) com Dissecação Alta e Nenhum ou Esporádicos *Inselbergs* e *Tors*
D.3.1.	Agrupamento Aberto de Morros e Colinas com Colinas e *Inselbergs* Baixos e Médios
D.3.2.	Agrupamento Denso de Morros e Colinas com Colinas e *Inselbergs* Médios e Altos
D.4.1.	Áreas de Denudação em Rochas Sedimentares Cenozóicas com Dissecação Baixa
D.4.2.	Áreas de Denudação em Rochas Sedimentares Cenozóicas com Dissecação Média a Alta
S.3.1.	Agrupamentos Abertos de Morros e Colinas com Controle Estrutural
S.3.2.	Agrupamentos Densos de Morros e Colinas com Controle Estrutural
S.1.1.0.	Superfícies Tabulares em Rochas Sedimentares
S.1.1.1.	Superfícies Tabulares em Rochas Sedimentares com Baixa Dissecação
S.1.1.2.	Superfícies Tabulares em Rochas Sedimentares com Baixa a Média Dissecação
S.4.1.1.	*Cuestas* com Dissecação Baixa
S.4.2.1.	*Hogbacks* com Dissecação Baixa
S.4.2.2.	*Hogbacks* com Dissecação Média a Alta
D.1.1.	*Footslopes* com Dissecação Baixa (dominantemente processos gravitacionais de *pedimonte*)
D.1.2.	*Footslopes* com Dissecação Alta (dominantemente processos gravitacionais de *pedimonte* que sofreram dissecação)

4.3.4. Unidades Denudacionais

4.3.4.1. Superfície de Aplanamento – Nível I (D.2.1.)

Trata-se de antiga superfície de aplanamento regional. Estende-se fundamentalmente no setor sudoeste do estado, instalada principalmente sobre rochas cristalinas e rochas sedimentares da Formação Pimenta Bueno, a altitudes superiores a 300m. Essa superfície mostra na área de estudo, distintos padrões de dissecação (média, alta e baixa) e densidade variável de *inselbergs* e *tors*. Não foi identificada na área do Projeto ZEE Brasil-Bolívia.

4.3.4.2. Superfície de Aplanamento – Nível II (D.2.2.)

Essa superfície regional de aplanamento desenvolve-se também sobre as rochas do embasamento cristalino, ocupando aproximadamente 40% da área de estudo, principalmente nos setores central e noroeste, em cotas inferiores a 300m, normalmente maiores que 200m. Sobre sua superfície, pode-se identificar a variada presença de *tors* e *inselbergs* como feições de destaque.

4.3.4.3. Agrupamentos de Morros e Colinas (D.3.)

Compreendem relevos em forma de morros e colinas dispersos ao longo da área de estudo. Representam relevos residuais, associados a diferentes rochas do embasamento cristalino, não possuindo controle estrutural evidente. Em alguns casos, esses conjuntos recebem geograficamente o nome de *serras*.

4.3.4.4. Áreas de Denudação em Rochas Sedimentares Cenozóicas (D.4.)

Correspondem a formas de relevo de grande expressão superficial, localizadas na porção central e ocidental da Folha Floriano Peixoto. São colinas e morros de morfologias variadas, desenvolvidas sobre rochas sedimentares cenozóicas.

4.3.4.5. Unidades Estruturais Denudacionais (S.1. e S.4.)

Na área, estão constituídas por superfícies tabulares em rochas sedimentares, com distinto grau de dissecação. As *cuestas* e *hogbacks* são determinadas em função do grau de inclinação das camadas sedimentares.

4.3.4.6. Agrupamentos de Morros e Colinas com Controle Estrutural (S.3.)

Corresponde à unidade geomorfológica de agrupamentos de colinas e morros, associadas a um forte controle estrutural, o que resulta em alinhamento das formas de relevo.

4.3.5. Unidades Deposicionais ou Agradacionais

4.3.5.1. Planícies Fluviais dos Rios Principais e Secundários (A.3.1. e A.3.2.)

Essa subdivisão foi estabelecida para enquadrar os rios e suas planícies fluviais, em função da abrangência dos processos deposicionais, não havendo qualquer distinção entre os processos atuantes.

4.3.5.2. Terraços Fluviais (A.2.)

São constituídos pelas áreas localizadas ao longo das faixas fluviais formadas por antigos depósitos, dividindo-se segundo o seu posicionamento altimétrico, grau de dissecação e presença de leitos abandonados e pântanos, no caso dos terraços mais recentes.

4.3.5.3. Unidades de Areias Brancas e Escoamento Impedido (E)

Essa unidade geomorfológica ocorre na porção oeste do estado, nas proximidades do rio Guaporé, estando inserida no contexto da Superfície de Aplanamento Nível II. Nessas áreas, ocorrem extensas formações arenosas, produto residual do intemperismo químico.

4.3.5.4. Áreas de Escoamento Superficial Impedido (AESI)

Foram caracterizadas principalmente no extremo sudeste da folha Mamoré, na planície do rio Guaporé, onde os cursos d'água são "afogados", constituindo-se de áreas com dificuldade de escoamento, sem que necessariamente permaneçam alagados os anos inteiros.

4.3.5.5. Áreas Alagadas (A.1.4.)

Essas áreas, que permanecem alagadas de forma contínua, não foram classificadas como pântanos em função da pequena produção de matéria orgânica nesses ambientes. Estendem-se com grande representatividade na parte sudeste da planície do rio Guaporé.

4.3.5.6. Lagos (A.1.2.)

Os lagos mapeados, em sua maioria, encontram-se associados aos sistemas de drenagem dos rios Guaporé e Mamoré. Alguns deles associam-se a áreas interfluviais e, outros, à rede de drenagem. Lagos de origem fluvial, como os *ox bow lakes* não foram incluídos nessa categoria. Em alguns casos, os lagos relacionam-se à barragem lateral gerada por um curso fluvial sobre o seu afluente, dando origem a um *ria-lake* ou vale bloqueado (*blocked valley*).

4.3.5.7. Cones e Leques (A.1.3. e A.1.5.)

Essas unidades ocorrem na porção sul do estado e ocupam extensas áreas da bacia do rio Guaporé e seus afluentes. Trata-se de feições constituintes de um *espraiamento* dos sedimentos transportados de áreas elevadas das serras de Colorado, Uopianes e Chapada dos Parecis, *invadindo* a bacia sedimentar do Guaporé. Foram identificados duas gerações de leques/cones com diferentes graus de dissecação.

4.3.5.8. *Footslopes* (D.1.1. e D.1.2.)

Essa unidade encontra-se dispersa em vários segmentos da região em estudo, associada ao sopé de relevos positivos. Na folha Pedras Negras, espalha-se pelas áreas dissecadas de *pedimonte* das bordas das serras Colorado e São João de Antunes. Desenvolvem-se também nos sopés da serra dos Pacaás Novos. Associa-se a áreas topograficamente em cotas inferiores de uma superfície que está sendo erodida, podendo sofrer processos de erosão, como também de deposição a partir de processos flúvio-gravitacionais. Freqüentemente, chegam a conformar *free faces* com depósitos gavitacionais no sopé. Podem corresponder, também, a áreas de transição entre unidades geomorfológicas ou áreas de transição entre níveis diferenciados de dissecação para uma mesma unidade.

4.3.6. Compartimentação Regional

Basicamente, podem ser diferenciados cinco grandes ambientes geomorfológicos na área de estudo:

- domínio da Superfície Regional de Aplanamento II;
- serras constituídas por rochas sedimentares antigas na forma de superfícies tabulares;
- áreas de denudação em rochas sedimentares terciárias;
- sistema fluvial do rio Madeira;

- colinas e morros associados à presença de rochas resistentes à erosão e que se destacam sobre as superfícies regionais de aplanamento, especialmente sobre a Superfície I.

4.3.6.1. Domínio da Superfície Regional de Aplanamento II

Essas unidades revestem-se de grande importância e distribuição na área em estudo, formando áreas de arrasamento em rochas antigas. Essa denominação foi escolhida em função da complexidade dessas superfícies e à falta de conhecimento detalhado sobre sua formação. Tradicionalmente, esses sistemas foram classificados como *pediplanos* por autores brasileiros. Porém, em função da escassez de dados, preferimos definir essas unidades de forma mais genérica, qualificando-as como *superfícies regionais de aplanamento*. Devido à caracterização genética de grandes superfícies de aplanamento, particularmente nas regiões tropicais, permanecer em discussão, propõe-se não utilizar termos como *pediplanos*, *echplains* e *peneplanícies*. Embora mais descritivo, o termo *Superfície de Aplanamento* tem conotações de gênese. Como possuem uma grande distribuição areal, as *superfícies de aplanamento* que caracterizam o estado de Rondônia recebem o adjetivo de *regionais*.

Termos como *pediplanos, echplains e peneplanícies* têm implicações genéticas específicas que necessitam serem comprovadas com análises minuciosas. O procedimento empregado pela presente metodologia permite-nos ter uma visão *genética* da morfologia sem entrar no mérito do tipo de sua *evolução espacial e temporal*. Porém, alguns dados podem ser apresentados sobre as características desses sistemas, em particular da Superfície Regional de Aplanamento II (D.2.2).

Essa superfície desenvolve-se fundamentalmente sobre rochas ígneas e metamórficas pré-cambrianas. Baseando-se na sua superfície horizontalizada e nos vestígios de formações superficiais (linhas de pedras) e depósitos conglomeráticos de ambiente torrencial, Melo et al. (1978) sugeriram sua formação sob condições de um clima árido ou semi-árido constituindo-se em um *pediplano*. Opinião semelhante foi compartilhada por Cruz (1974), Ramalho (1975) e Tricart (1975, comunicação pessoal, citada in RADAM Folha SC.20, 1978), os quais consideram essa unidade um *pediplano*. Kloosterman (1968), porém, afirma que o setor entre a serra dos Pacaás Novos e o rio Madeira seria um *peneplano* ligeiramente inclinado para o norte.

- *Superfícies de Aplanamento de Rondônia*

Dados de campo foram obtidos na Superfície D.2.2, auxiliando na caracterização de uma superfície que mostra uma situação complexa do ponto de vista evolutivo. Como já mencionado, estas superfícies se desenvolvem fundamentalmente sobre as rochas do embasamento cristalino pré-cambriano e se encontram cobertas, parcialmente, pelas denominadas Coberturas Sedimentares Indiferenciadas (tércio-quaternárias), as quais incluem mantos de intemperismo químico, depósitos aluviais e coluviais, linhas de pedra etc. Embora não se disponha de dados sistemáticos referentes à espessura regional do manto de intemperismo que afeta as rochas graníticas e metamórficas do cráton, pode-se observar, em alguns afloramentos, que esse manto atinge uma espessura considerável (10-20m). Análises geoquímicas de fluorescência de raios X e mineralógicas por difratometria de raios X, efetuadas em rochas graníticas na área do pedimonte setentrional da serra dos Pacaás Novos, nas proximidades da cidade de Guajará Mirim, mostram uma típica seqüência de intemperismo químico, partindo desde a rocha não-alterada e chegando à formação do saprólito.

Blocos residuais de granito podem ser encontrados dentro da massa do manto de intemperismo. A espessura do saprólito é desconhecida, porque a base mais profunda não pode ser vista em afloramentos. Análises mineralógicas e geoquímicas foram realizadas para determinar o tipo e intensidade do intemperismo químico. Os resultados indicam a evolução do intemperismo químico nas rochas graníticas com progressivo decrescimento de SiO_2 relativamente ao incremento de Al_2O_3, o qual é um importante componente de caolinita e gibsita. No saprólito, a percentagem de Al_2O_3 em grande parte é utilizada na composição de caolinita, juntamente com parte do Si_2O.

Os componentes alcalinos originais dos feldspatos (Na_2O e K_2O) são rapidamente alterados, desaparecendo no saprólito. O total de Fe_2O_3 aumenta no saprólito numa forma variável.

A presença de lateritas, *tors e inselbergs*, sobre a superfície D.2.2., junto com a existência de coberturas superficiais sedimentares quaternárias ou terciárias, demonstra que a gênese e evolução dessa superfície é resultado de um conjunto de processos e, portanto, mais complexa do que sugerido pela maioria dos autores anteriormente citados.

A ocorrência de *inselbergs* sobre a superfície indica que uma considerável espessura do manto de intemperismo foi erosionado, cuja espessura claramente teria que ter superado várias dezenas de metros. A soma dos elementos descritos leva a pensar que o processo de formação de *echplains* participou na elaboração dessa superfície regional de aplanamento e que sua história envolvendo etapas de forte intemperismo químico, a formação de lateritas de distintas gerações, os depósitos sedimentares, os *inselbergs* e os *tors* são evidências de um relevo poligenético complexo, que necessita de um tempo geológico considerável para sua formação, estendendo-se, portanto, além do Quaternário.

4.3.6.2. Serras Constituídas por Rochas Sedimentares Antigas na Forma de Superfícies Tabulares

Na área de estudo, incluem-se nessa classificação as serras dos Pacaás Novos e Uopianes, constituídas pelos conglomerados e arenitos da Formação Palmeiral (Mesoproterozóico/Neoproterozóico). As rochas dessas unidades geomorfológicas organizam-se dominantemente como camadas horizontais a suborizontais, formando superfícies tabulares. Caracterizam-se pela presença de uma frente abrupta, geneticamente relacionada com o controle estrutural das rochas, promovido pela atividade neotectônica compressiva que condiciona a presença de escarpas NW-SE nas serras dos Pacaás Novos e São Lourenço (Scandolara, 1999), assim como o escarpamento secundário de direção aproximada E-W.

As serras, fortemente erodidas, apresentam-se parcialmente como blocos-testemunhos, com morfologias pedimontanas associadas (áreas de complexos de *footslopes*).

Trabalhos de campo desenvolvidos na serra dos Pacaás Novos mostraram que as camadas se inclinam de forma suave e predominante para o sentido sul. Os blocos serranos possuem uma marcante assimetria, com um abrupto flanco setentrional e um flanco meridional mais suave. No setor estudado, a altura dos blocos não supera os 400m de altura, embora a serra alcance 900m no seu extremo sul, fora da área do zoneamento. As morfologias tabulares mostram graus de dissecação média e baixa.

Outra característica importante é a presença de complexos de *footslopes* associados aos blocos elevados. As morfologias *pedimontanas* apresentam-se variadas e mostram uma complexa evolução geomorfológica para esses ambientes. Associados aos escarpamentos das serras, ou *free faces*, ocorrem potentes taludes coalescentes de detritos, formados pela queda gravitacional de blocos. Na porção ocidental do pedimonte setentrional da serra dos Pacaás Novos, a serra forma um abrupto escarpamento de 150m de altura, com uma *free face* de 70-80m. A espessura do tálus associado ao escarpamento é variável, podendo alcançar 75m de altura, com uma declividade de 34^0. Esses depósitos de tálus se estendem de forma contínua ao longo da área de *pedimonte* e, na sua base, encontram-se relacionados com uma superfície de sedimentação conectada com o nível de aplanamento regional D.2.2. O gradiente da área *pedimentada* é muito suave e não supera 5^0 no setor proximal e 1^0 na área distal. Sobre o pedimento, foi desenvolvida uma crosta ferruginosa (*duricrust*), que atualmente se encontra desmantelada pela erosão e forma campos isolados de blocos lateríticos sobre a superfície do terreno. A área sofreu dissecação, com a instalação da rede de drenagem que entalha a superfície pedimentada. Associados a esses processos, podem ser encontrados sedimentos quaternários (provavelmente do Pleistoceno Tardio-Holoceno), preenchendo vales e formando leques aluviais.

4.3.6.3. Áreas de Denudação em Rochas Sedimentares Terciárias

Essa unidade estende-se pelo extremo norte-ocidental da área de estudo em direção às fronteiras de Rondônia com os estados do Amazonas e Acre, exclusivamente na folha Floriano

Peixoto, constituindo-se em uma região de dissecação sobre rochas sedimentares, dominantemente de granulometria fina (argilitos, siltitos e, secundariamente, arenitos), atribuídas a Formação Solimões. Formam agrupamentos de colinas, mapeados segundo os diversos graus e padrões de dissecação. A Formação Solimões, sobre a qual essa unidade se desenvolveu, e tradicionalmente relacionada ao Terciário Superior/Quaternário por diferentes autores, foi recentemente reposicionada por Latrubesse et al. (1997) com base em estudos geológicos e paleontológicos no estado do Acre, atribuindo uma idade do Mioceno Superior-Plioceno a essa formação, em função da presença de uma representativa fauna de vertebrados de idade do Hauyqueriense-Montehermosense.

4.3.6.4. Colinas e Morros Associados à Presença de Rochas Resistentes à Erosão

Esse domínio inclui morros e colinas com ou sem controle estrutural. Compreende relevos residuais associados principalmente às diversas rochas do embasamento cristalino. Em função de sua altura e presença na paisagem, são denominados localmente de serras. Esses agrupamentos de morros e colinas recebem a adjetivação de controle estrutural, quando ficam evidentes o controle das formas de relevo com conseqüente padrão de alinhamento.

4.3.6.5. Sistema Fluvial do Rio Madeira

A área mostra uma grande complexidade geomorfológica, apresentando planícies aluviais complexas, terraços fluviais, áreas alagadas, lagos, leques inativos, áreas de escoamento impedido, etc.

Na área de estudo, confluem os sistemas fluviais dos rios Madeira, Guaporé e Mamoré. A partir da confluência dos rios Beni e Mamoré, a poucos quilômetros ao norte da cidade de Guajará Mirim, é constituído o rio Madeira.

Rio Guaporé

A planície ou pantanal do Guaporé é um sistema de fossas tectônicas, que tem atuado como bacia sedimentar, pelo menos desde o Pleistoceno. A área, afetada por movimentos diferenciais de blocos e reativações ao longo de todo o Quaternário (Scandolara, 1998), é palco de uma tectônica ativa que tem alterado o estilo e o comportamento dos sistemas fluviais da região, assim como a sua dinâmica geral de escoamento.

As unidades mais antigas reconhecidas na área são sistemas de leques aluviais que se apresentam dissecados. Esses leques estão afetados por uma baixa dissecação, e lagos têm se desenvolvido sobre eles. A área de aporte desses sistemas são as terras mais elevadas, associadas ao nível de aplanamento D.2.2. e às unidades de colinas e morros.

Uma segunda geração de leques e cones, que retrabalham e se encaixam num nível inferior ao anteriormente citado, estendem-se em direção ao depocentro da bacia, mostrando-se, porém, aparentemente inativos.

A dinâmica geomorfológica desse sistema caracteriza-se pela existência de extensas áreas de escoamento impedido, as quais ficam sazonalmente saturadas de água, assim como por áreas permanentemente alagadas. O rio Guaporé mostra uma planície aluvial bem desenvolvida, que alcança, em alguns setores, 18km de largura. A planície, porém, apresenta pronunciados estreitamentos ou *necks*, como os da ilha da Independência, Fazenda Pau d'Óleo e Forte Príncipe da Beira, na região de Costa Marques, produtos do expressivo controle estrutural, gerando uma planície aluvial que mostra grande quantidade de cursos fluviais abandonados e lagos. Terraços baixos, freqüentemente, mostram um escoamento escasso, chegando a se comportar como áreas alagadas, obscurecendo a sua origem exclusivamente fluvial, com a superposição de um sistema com características palustres.

Mecanismos de avulsão foram os principais responsáveis pela elaboração da planície aluvial do rio Guaporé, reconhecendo-se grande quantidade de cursos abandonados gerados por esse processo. Avulsão nos cursos fluviais e grande distribuição de áreas alagadiças são feições típicas em áreas submetidas a uma tectônica subsidente, o que sugere, então, uma tendência ao afundamento tectônico dessa parte da bacia durante o Holoceno.

Atualmente, o rio apresenta-se com alta sinuosidade e curso tipicamente meandrante. Ox *bow lakes* e espiras de meandros são feições características da planície aluvial atual do rio Guaporé.

Rio Mamoré

O rio Mamoré mostra, na região, uma bem desenvolvida planície aluvial, com uma largura variando desde 25km, nas áreas mais largas, até 3km nas áreas mais estreitas.

O rio flui com um sentido predominantemente de sul para norte (S-N) por influência do controle estrutural. Até o paralelo 11^0 30', o rio apresenta uma tendência de gerar meandros livres, devido à presença de uma ampla planície aluvial. Destaca-se, em território boliviano, um lago de grande dimensão, com formato retangular, um eixo maior de direção NE-SW de aproximadamente 5 km de cumprimento e o eixo menor NW-SE de aproximadamente 3,75km de extensão. Esse lago é muito similar aos famosos lagos quadrados do Beni, registrados no território boliviano.

A partir do paralelo 11^0 30' até 12^0 00', o rio desenvolve meandros em forma de caixa com setores de pequeno raio de curvatura, intercalados com estirões encostados sobre o limite oeste, ou seja, sobre a margem esquerda, o que demonstra efeitos neotectônicos de basculamento em direção a oeste nesse segmento. A partir do paralelo 11^0 30', o rio passa a ser controlado pelo lineamento N-S Guajará Mirim/Abunã, sem desenvolver planície aluvial significativa, correndo sobre as rochas aflorantes do embasamento cristalino até a sua confluência com o rio Beni, a jusante de Guajará Mirim.

Rio Madeira

A bacia do rio Madeira é de fundamental importância, não só na área de estudo, mas na Amazônia como um todo. Constitui-se no principal afluente do rio Amazonas, tanto em vazão líquida como em carga de sedimentos.

A área de estudo representa uma região complexa, onde confluem sistemas fluviais de grande porte, que drenam diferentes ambientes geotectônicos. Os rios Madre de Dios e Beni unem suas águas nas proximidades de Riberalta, Bolívia, depois de drenar 242.000km^2 a partir dos Andes bolivianos e peruanos, fluindo desde o subandino, ao longo da planície amazônica boliviana.

A bacia do Alto Madeira até Abunã abarca uma superfície de 888.000km^2, com o rio Madeira apresentando uma planície aluvial de largura e composição variadas. A largura média do rio alcança 1km, sendo que a faixa fluvial é muito estreita e pouco desenvolvida em alguns setores, alcançando em outros locais até 20km de largura. Essa faixa é composta por um único nível de terraço, cujos sedimentos chegam a alcançar mais de 35m de espessura (variam entre 6 e 40m), compostos por sedimentos conglomeráticos, arenosos e síltico-argilosos. Ao longo da área de estudo, o rio Madeira pode ser subdividido em três segmentos:

- **Segmento I** – Estende-se desde a confluência dos rios Beni e Mamoré, na localidade de Vila Nova do Mamoré, até aproximadamente o paralelo 10^0 00'S, com sentido sul/norte. Nesse segmento, apresenta um curso praticamente reto, onde suas águas correm sobre rochas do embasamento cristalino regional.
- **Segmento II** – Estende-se até a confluência com o rio Abunã, possuindo também uma direção predominante N-S. Esse segmento se caracteriza pela baixa sinuosidade do rio e total assimetria de sua planície aluvial, que se encontra quase totalmente desenvolvida em território boliviano, com uma largura de até quase 20km. Ambos os segmentos estão controlados na direção N-S pelo denominado Lineamento Guajará Mirim/Abunã (Scandolara, 1998).
- **Segmento III** – Encontra-se no domínio de coalescência do Lineamento Guajará Mirim/Abunã e do Lineamento Transtensivo Dextral Madre de Dios/Itacoatiara, de direção predominante NE-SW. Os esforços tectônicos geraram blocos subsidentes durante o Pleistoceno Superior/Holoceno, controlados por falhas normais NW-SE, com inclinação e atividade basculante para o NE, como sugerem as feições fluviais registradas no território boliviano, entre os paralelos 10^0 00'S e 09^0 39'S. O extremo norte-ocidental desse bloco

está limitado pelo atual posicionamento do baixo curso do rio Abunã, o qual flui em sentido NE, por influência do megalineamento Madre de Dios/Itacoatiara.

Na localidade de Abunã, o rio Madeira inflete para uma direção geral NE/E-W, formando um amplo *cotovelo* produzido por marcante controle estrutural. Nesse segmento, que se estende até Mutum-Paraná, apresenta-se com uma faixa aluvial assimétrica, estando bem desenvolvida e espalhada em sua margem direita (sul) do rio Madeira, formando um terraço que possui, em alguns segmentos, mais de 20km de largura. Essa extensa área de sedimentação indica a presença de um bloco subsidente com basculamento para nordeste. Nesse setor, o rio fica incisivamente controlado pelas estruturas E-W a SSE-NNW, que estão muito bem impressas nas rochas metamórficas mesoproterozóicas da Formação Mutum-Paraná, aflorantes pela margem esquerda do rio Madeira e na serra dos Três Irmãos, e que inibem a migração do rio para norte.

Adamy & Pereira (1991) descrevem quatro seqüências sedimentares que compõem os sedimentos quaternários dos terraços do rio Madeira. A Seqüência I é definida como uma fácies de preenchimento de paleovales, constituída por horizontes cascalhíferos, areias arcosianas médias a grossas e localmente argilas siltosas lacustrinas, com presença de fósseis de vertebrados; a Seqüência II é formada por argilas pretas com abundante matéria orgânica associada; a Seqüência III, com a presença característica de materiais coluviais; e a Seqüência IV é formada pelos sedimentos fluviais atuais.

Na Seqüência I, destacam-se os horizontes cascalhíferos conhecidos na região como *mucururus*, constituindo-se em depósitos de conglomerados e arenitos ferruginizados com espessura de até 1m. Os depósitos que conformam esse terraço possuem grande importância econômica, já que constituem os metalotectos auríferos do rio Madeira. Na Seqüência I é registrada uma abundante fauna fóssil, como *Eremotherium, Pampatherium, Hoplophorus, Haplomastodon, Toxodon, Tapirus, Trichechus* e *Iniinae* (Sant'Anna et al., 1996).

Essa fauna é correlata àquela com a idade mamífera Lujanense da Argentina, ou seja, a mais recente do Pleistoceno. Além disso, faunas similares às encontradas no rio Madeira são registradas nos rio Juruá, na Amazônia Ocidental (Latrubesse & Rancy, 1998). Adamy & Pereira (1991) sugerem uma idade pleistocênica média para os depósitos conglomeráticos e arenosos, assim como para a fauna contida neles. Entretanto, a fauna do rio Madeira é típica do Pleistoceno Tardio ou Superior. A fauna do rio Juruá foi atribuída às fases finais do Pleniglacial Superior, ou seja, já indicaria períodos de transição do Pleniglacial Médio para o Pleniglacial Superior (ca. 50-25ka BP). Assume-se neste trabalho a correlação da Seqüência I com os depósitos fossilíferos do rio Juruá, atribuindo, portanto, a esses depósitos, uma idade pleistocênica tardia, mais especificamente do Pleniglacial Médio, alcançando, talvez, os primeiros estágios do Pleniglacial Superior.

A presença de materiais conglomeráticos no sistema, assim como a ocorrência de fósseis de vertebrados, indicam mudanças paleo-hidrológicas para o rio Madeira e a ocorrência de um período mais árido que o atual. Fósseis como mastodontes, gliptodontes e megatérios indicam uma vegetação dominante de savanas na região. Esse evento de avanço da aridez em momentos prévios ao Último Máximo Glacial já fora sugerido na Amazônia Ocidental por Latrubesse & Ramonell (1994); Latrubesse e Franzinelli (1995) e Latrubesse & Rancy (1998).

Considerando ser a Seqüência I atribuída ao Pleistoceno Tardio, não resulta possível aceitar uma idade correlacionável ao Interglacial Sangamon para a Seqüência II, nem tampouco uma idade wisconsinana para a Seqüência III, como sugerido por Adamy & Pereira (1991). Sugerem-se idades mais recentes para essas duas seqüências, as quais poderiam ser correlacionáveis com fases de sedimentação do Pleistoceno Superior (14-10ka BP) e Holoceno.

4.3.7. Compatibilização com os Dados da Bolívia

A compatibilização com os dados bolivianos foi prejudicada parcialmente em função do tipo de cartografia apresentada nos mapas. As unidades determinadas no setor boliviano são de tipo "paisajísticas" ou de terreno e não especificamente geomorfológicas. Porém, algumas unidades foram comparadas em termos gerais.

As unidades Áreas de Denudação em Rochas Sedimentares Cenozóicas (D.4.1. e D.4.2.) definidas no Brasil foram correlacionadas respectivamente com as unidades Planície Moderadamente Ondulada, Moderadamente Dissecada (PMO_4) e Planície Fortemente Ondulada, Moderadamente a Fortemente Dissecada (PFO_2), definidas em território boliviano, já que existem certas analogias na categorização das unidades, assim como as duas são unidades geomorfológicas desenvolvidas sobre os sedimentitos terciários da Formação Solimões.

As unidades fluviais tampouco foram claramente correlacionáveis. Na legenda do mapa, foi estabelecida uma associação preliminar com as geoformas ou unidades determinadas em cada país, geradas por processos fluviais.

4.4. SOLOS

4.4.1. Introdução

Os trabalhos de levantamento de solos desenvolvidos na região fronteiriça brasileira compreendem uma faixa irregular, com aproximadamente 40 e 120km de largura, localizada entre os paralelos 09º 14' e 13º 15' S e os meridianos 62º 00' e 66º 45' W.

Com base nas reuniões e trabalhos conjuntos das equipes técnicas Brasil-Bolívia, procedeu-se ao desenvolvimento dos temas e a compatibilização dos temas Solos e Potencialidade das Terras, referentes à área fronteiriça, considerando-se dois pontos fundamentais: os sistemas de classificação de solos adotados pelos dois países e o enquadramento da aptidão das terras, correlacionadas às respectivas unidades de mapeamento de solos adotadas.

4.4.2. Procedimentos de Ajustes

Os procedimentos metodológicos adotados para compatibilizar as diversas questões e parâmetros foram:

- ajustes dos ambientes e delineamentos, com base nos padrões das imagens Landsat, referentes a drenagem, modelado do relevo, vegetação, informações morfopedológicas de trabalhos de campo e dados físico-químicos dos solos;
- correlação entre as unidades pedogenéticas que compõem as associações, com base nos critérios que definem os subgrupos inerentes às classificações de solos brasileira e boliviana (Soil Survey Staff, 1992);
- composição de uma legenda e simbologia única, designando de forma concomitante as duas nomenclaturas de solos;
- na avaliação da potencialidade das terras, apesar de os dois países utilizarem metodologias parcialmente não-compatíveis, procurou-se uma aproximação entre as quatro classes de aptidão biofísica de uso (ou capacidade de uso) e as seis classes de aptidão agrícola das terras, tendo sempre como referência os atributos e situações de ocorrência das unidades de mapeamento de solos.

4.4.3. Compatibilização entre os Sistemas de Classificação

Para a compatibilização entre o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999) e o sistema norte-americano (Soil Survey Staff, 1994); que serviu de base para a classificação boliviana, adotaram-se as seguintes correlações dispostas nos quadros de ordens dos solos e subordens e grandes grupos de solos:

a) Correlação das ordens de solos.

Sistema Brasileiro	Sistema Norte-Americano
Latossolos	Oxisols
Argissolos, Planossolos, Plintossolos	Ultisols
Nitossolos	Alfisols
Espodossolos	Spodosols
Cambissolos	Inceptisols
Gleissolos e Neossolos	Entisols e alguns inceptisols

b) Correlação das subordens e grandes grupos de solos.

Sistema Brasileiro	Sistema Norte-Americano
Latossolo Amarelo	Kandiudox e alguns Hapludox
Latossolo Vermelho-Amarelo	Hapludox
Latossolo Vermelho	Hapludox
Argissolo Amarelo	Kandiudults
Argissolo Vermelho-Amarelo	Paleudults e Hapludults
Argissolo Vermelho	Paleudalfs
Nitossolo Háplico	Hapludalfs, Rhodudalfs
Espodossolo Cárbico	Epiaquods, Tropaquods
Cambissolo	Dystropepts
Plintossolo	Plinthudults
Planossolo Háplico Distrófico	Albaquults
Gleissolos	Dystropepts, Fluvaquents, Tropaquepts
Neossolos Flúvicos	Tropofluvents
Neossolos Quartzarênicos	Psammaquents
Neossolos Litólicos	Troporthents, Humitropepts, Tropaquepts, Quartzpsamments, Eutropepts

4.4.4. Critérios de Classificação Geral das Unidades Pedogenéticas

No presente trabalho, os critérios adotados por Prado (1993) serviram de parâmetros para a análise e a identificação dos solos, considerando os itens a seguir relacionados:

- Saturação por bases, alumínio e retenção de cátions
- Classes texturais
- Atividade da argila
- Classes de relevo

4.4.4.1. Horizontes Diagnósticos Superficiais

- Horizonte A Chernozêmico ou Melanozêmico
- Horizonte A Proeminente
- Horizonte A Moderado ou Mediano
- Horizonte A Antrópico
- Horizonte H Hístico
- Horizonte A Húmico

4.4.4.2. Horizontes Diagnósticos Subsuperficiais

- Horizonte B Textural
- Horizonte Plíntico
- Horizonte Glei
- Horizonte B Incipiente ou Câmbico
- Horizonte Kândico
- Horizonte E Álbico

4.4.5. Descrição das Classes de Solos da Área Brasileira

4.4.5.1. Latossolo Amarelo Alumínico (Kandiudox, Hapludox)

A unidade taxonômica compreendida por esses solos apresenta um horizonte B latossólico, profundo, de baixa fertilidade natural, acidez com alumínio elevado, baixos teores de Fe_2O_3, friáveis, com seqüência de horizontes A, Bw, C, com cores mais amarelas, limítrofe a 5YR (Munsell, 1971), e com transição geralmente difusa entre os horizontes. O horizonte B desses solos apresenta, na região, similaridade com o horizonte Kandic (Oxisols – Udox – Kandiudox, segundo Soil Survey Staff, 1992). Alguns desses solos, com cores menos amareladas, foram correlacionados aos subgrupos dos Typic Hapludox (Soil Survey Staff, 1994).

O conteúdo de argila no perfil pode variar bastante, o que possibilita a diferenciação de solos com textura média, nos quais o conteúdo de argila no horizonte Bw pode variar de 15 a 35%, e com textura argilosa em menor dominância, onde o conteúdo de argila oscila entre 35 e 60%. Os valores de soma das bases são muito baixos nos horizontes, reflexo do também baixo conteúdo de nutrientes do material de origem desses solos, em adição à intensa exposição aos agentes de intemperismo e processos de erosão e lixiviação.

Nos horizontes superficiais, o carbono é levemente mais elevado, decrescendo com a profundidade, caracterizando predominantemente na região a ocorrência de A moderado ou mediano (*ochric epipedon*).

4.4.5.2. Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico (Hapludox)

Essa unidade é formada de solos minerais, não-hidromórficos, bem desenvolvidos, altamente intemperizados, profundos e muito profundos, bem drenados, com horizonte B latossólico, contendo teores de Fe_2O_3, proveniente do ataque sulfúrico igual ou menor que 18% e, geralmente, maior que 7% quando de textura argilosa ou muito argilosa e não-petroplíntico, com cor predominante vermelho-amarelo, no horizonte diagnóstico, possuindo seqüência de horizontes A, Bw e C. Esses solos foram correlacionados aos subgrupos dos Typic Hapludox (Soil Survey Staff, 1994) e apresentam cores entre as matizes 2,5YR e 5YR, no horizonte Bw.

Em geral, são de baixa fertilidade natural, ácidos e de textura média e argilosa. Sua maior distribuição na área encontra-se na parte norte, em paisagens de relevo dissecado em colinas de topo convexo e vales predominantemente encaixados.

4.4.5.3. Latossolo Vermelho Eutroférrico (Hapludox)

Constituem solos minerais não-hidromórficos, profundos, de textura argilosa e caracterizados pela presença do horizonte Bw latossólico.

Possuem seqüência de horizontes A, Bw e C, com difícil diferenciação de horizontes, onde os teores de argila são relativamente uniformes devido ao alto grau de floculação.

Esses solos foram correlacionados aos subgrupos dos Rhodic Hapludox e Férric Hapludox (Soil Survey Staff, 1994). Apresentam cores mais vermelhas que 2,5YR e valores de Fe_2O_3 >18 e <36%.

4.4.5.4. Latossolo Vermelho Aluminoférrico (Hapludox)

Essa classe é constituída de solos minerais, não-hidromórficos, altamente intemperizados, bem desenvolvidos, profundos e muito profundos, bem drenados, com horizonte B latossólico, apresentando teores de Fe_2O_3 maiores que 18% e menores que 36%; atração magnética fraca ou mesmo inexistente; possuem seqüência de horizontes A, Bw e C, com pequena diferenciação. Apresentam saturação com alumínio maior que 50% e saturação com bases inferior a 50%.

O horizonte A possui espessura média de 35cm; as cores predominantes são bruno-avermelhado escuro (2,5YR3/4) e bruno-avermelhado (2,5YR4/4); texturas mais comuns pertencem às classes franco-argilo-arenosa e argila; a estrutura é fraca, pequena e granular; a consistência úmida é friável e muito friável e, quando o solo está molhado, varia de

ligeiramente plástico a plástico e de ligeiramente pegajoso a pegajoso. O horizonte B tem espessura dominante superior à 120cm; as cores mais comuns são vermelho-escuro (2,5YR3/6) e vermelho (2,5YR4/6); texturas, geralmente, das classes franco-argilo-arenosa e argila; a estrutura mais comum é fraca ultrapequena e granular; a consistência úmida é friável e, quando molhado, é ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso ou plástico e pegajoso. Esses solos foram correlacionados aos Rhodic Hapludox (Soil Survey Staff, 1994).

Como variação, apresentam-se com textura média e argilosa, em relevo que varia do plano ao suave ondulado.

4.4.5.5. Argissolo Amarelo Alumínico (Kandiudults, Kandihumults, Kanhapludults)

Essa classe é constituída de solos minerais, não-hidromórficos, bem intemperizados, bastante evoluídos, bem e moderadamente drenados, profundos, argila de atividade baixa, com horizonte B textural, formado pela acumulação de argila silicatada devido ao processo de iluviação, e com seqüência de horizontes A, Bt e C, podendo ou não possuir horizonte E.

O horizonte B textural desses solos apresenta características correspondentes ao Kandic horizon (Ultisols – Udults, Soil Survey Staff, 1992), com nítida diferenciação textural entre o A e o B. Apresentam, geralmente, cores mais amareladas que 5YR e, na correlação com a classificação norte-americana utilizada pela Bolívia, correspondem aos subgrupos dos Typic Kandiudults e Typic Kandihumults.

São solos de baixa fertilidade natural, altos percentuais de saturação com alumínio e, conseqüentemente, elevados níveis de acidez. Distribuem-se em superfícies dissecadas em colinas e interflúvios tabulares com drenagem de aprofundamento muito fraco, elaborados a partir de rochas sedimentares.

4.4.5.6. Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico (Hapludults, Paleudults)

Essa classe é composta de solos minerais, não-hidromórficos, bem desenvolvidos, muito intemperizados, profundos, bem drenados, argila de atividade baixa, com horizonte B textural correspondente em parte ao "argilic" da classificação norte-americana, resultante da acumulação de argila silicatada, devido ao processo de iluviação, conforme pode ser observado pela diferença nos teores de argila, entre os horizontes A, B e C, apresentando seqüência de horizontes A, Bt e C. Apresentam cores entre 2,5 e 5YR no horizonte Bt.

São solos que possuem baixas fertilidades naturais, ácidos e, na compatibilização com as unidades de mapeamento bolivianas, foram correlacionados, principalmente, aos subgrupos dos Typic Paleudults, Typic Palehumults, Typic Hapludults e Plinthic Paleudults.

4.4.5.7. Argissolo Vermelho Eutroférrico (Paleudalfs)

Compreende solos minerais, não-hidromórficos, bem desenvolvidos, muito intemperizados, profundos, bem drenados, argila de atividade baixa, com horizonte Bt textural, com filmes de argila entre as unidades estruturais e evidente relação textural entre os horizontes A e B. As cores avermelhadas, com tendência à tonalidade escura, são de matiz mais vermelho que 2,5YR e com valor inferior a 5, croma menor que 7 e teores de Fe_2O_3 entre 18 e 36%, apresentando seqüência de horizontes A, Bt e C.

O horizonte A tem espessura média de 40cm; a coloração dominante é, geralmente, bruno-avermelhada (2,5YR4/4, úmido); as texturas mais comuns são areia franca ou argila-arenosa e argilosa; a estrutura é fraca, pequena e média granular e em bloco subangular; a consistência úmida é firme e, quando molhado, é sempre plástico e pegajoso. O horizonte Bt tem espessura, normalmente, superior a 80cm; a textura é da classe franco-argilo-arenoso ou argila; a estrutura é moderada, pequena e média em bloco subangular; a consistência úmida é firme e, quando molhado, é plástico e pegajoso.

São solos eutróficos, de textura média/argilosa e argilosa/média e ocorrem, dominantemente, em relevo ondulado e forte ondulado sob vegetação de floresta aberta, associados em caráter a Argissolo Vermelho-Amarelo, Neossolo Litólico e Cambissolo Háplico. Na compatibilização com as unidades bolivianas, foram correlacionados com os subgrupos dos Typic Paleudalfs e Rhodic Paleudalfs.

4.4.5.8. Plintossolo Háplico e Argilúvico Alumínico (Plinthaquults, Plinthudults)

Compreende solos minerais, hidromórficos, medianamente desenvolvidos, pouco profundos, moderada e imperfeitamente drenados, tendo como característica fundamental o horizonte plíntico, que é definido pela presença de plintita em quantidade igual ou superior a 15% e espessura de, pelo menos, 15cm. Essa formação, isto é, a plintita, é constituída de mistura de argila, pobre em húmus e rica em ferro, com quartzo e outros materiais. Essa classe possui seqüência de horizontes A, Bf e Cg ou A, Bfg e Cg.

São solos ácidos de baixa fertilidade natural, de textura argilosa, arenosa/média ou média/argilosa e encontra-se em relevo plano. Na compatibilização com o mapeamento boliviano, foram correlacionados aos subgrupos dos Kandic Plinthaquults, Typic Plinthaquults e Allic Plinthudults (Soil Survey Staff, 1994).

4.4.5.9. Planossolo Háplico Distrófico (Albaquults)

Essa unidade é constituída de solos minerais, bem desenvolvidos, pouco profundos, mal ou imperfeitamente drenados, com seqüência de horizontes A, Bt e C ou A, E, Bt e C; mudança textural abrupta entre os horizontes A e o B plânico de densidade aparente relativamente elevada.

O horizonte A tem espessura média de 35cm; coloração bruno-acinzentada muito escura (10YR3/2); a textura é da classe areia franca; a estrutura é fraca, pequena em blocos subangulares; a consistência úmida é friável e, quando molhado, é ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso. O horizonte E, quando ocorre, possui geralmente espessura de 15cm, aproximadamente; a cor mais comum é bruno-acinzentado-escuro (10YR4/2); textura areia franca; a estrutura é maciça; a consistência úmida é muito friável e, quando molhado, é não-plástico e não-pegajoso. O Bt possui cor dominante bruno-escuro (10YR4/3); mosqueados, quando ocorrem, são bruno-acinzentado (10YR5/2) e bruno-amarelado (10YR5/6); a textura é franco-argilo-arenosa, a mais comum; a estrutura é moderada, grande e prismática ou colunar; a consistência úmida é muito firme e, quando molhado, varia de ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso a plástico e pegajoso.

São solos distróficos, de textura arenosa/média e ocorrem em relevo plano. Na área, aparecem em caráter dominante, associados a Argissolo Amarelo sob a unidade fitoecológica de floresta aberta. Na compatibilização com o mapeamento boliviano, foram correlacionados aos subgrupos dos Typic Albaquults.

4.4.5.10. Planossolo Hidromórfico Alumínico (Albaquults)

Compreende solos minerais, hidromórficos, profundos, bem desenvolvidos, bem intemperizados, imperfeitamente ou mal drenados, similares aos Planossolos Háplicos, porém com seqüência de horizontes A, Btg, Cg ou A, E, Btg e Cg.

O horizonte A possui espessura média de 20cm; a cor predominante é cinzenta (7,5YR5/1); a textura é da classe franco-arenosa; a estrutura é fraca, pequena e granular e grãos simples; a consistência úmida é solta e, quando molhado, é não-plástico e não-pegajoso. O horizonte E possui espessura de, aproximadamente, 30cm; a cor mais comum é cinzenta-clara (7,5YR6/1); a textura é areia ou areia-franca; a estrutura é maciça, que se desfaz em grãos simples; a consistência úmida é solta e, quando molhado, é não-plástico e não-pegajoso. O horizonte Btg plânico possui espessura média de 110cm; a cor dominante é cinzenta-clara (N7/), com mosqueado pouco, pequeno e proeminente de cor vermelho-amarelado (5YR4/8); a textura mais usual é argila-arenosa; a estrutura é maciça; a consistência úmida é muito friável e, quando molhado, é não-plástico e não-pegajoso ou ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

São solos distróficos, textura média e encontrados em relevo plano. Na área, aparecem como solos dominantes, associados a Plintossolo Argilúvico sob vegetação de savanas. Na compatibilização com o mapeamento boliviano, foram correlacionados aos subgrupos dos Fluventic Albaquults.

4.4.5.11. Cambissolo Háplico Distrófico (Distropepts)

São solos minerais, não-hidromórficos, pouco profundos, com algum grau de desenvolvimento, mas não o suficiente para alterar totalmente os minerais primários, mesmo aqueles de fácil intemperização. Sofreram alterações mineralógicas, físicas e químicas, em grau não muito avançado, porém o necessário para o desenvolvimento de cor ou estrutura, nos quais em mais da metade do volume do perfil não deve existir estrutura da rocha original com 4% ou mais de minerais primários, menos resistentes ao intemperismo, ou 6% ou mais de moscovita, determinados na fração areia, porém referidos à fração terra firme. Possuem relação silte/argila igual ou superior a 0,7, quando a textura for média, e igual ou maior que 0,6, se for argilosa, com seqüência de horizontes A, Bi e C, além de outras características.

São ácidos e de baixa fertilidade natural, ocorrendo em relevo ondulado e forte ondulado. Essa unidade pedogenética foi correlacionada, no trabalho de compatibilização, aos subgrupos dos Typic Dystropepts e Oxic Dystropepts (Soil Survey Staff, 1994).

4.4.5.12. Neossolo Quartzarênico Hidromórfico Distrófico (Tropaquents, Fluvaquents)

São solos minerais arenoquartzosos, hidromórficos, pouco evoluídos, pouco profundos ou profundos, com drenagem moderada ou imperfeita, contendo percentagem de argila menor que 15% até 200cm de profundidade, sendo que mais de 95% da fração areia está representada por quartzo, possuindo seqüência de horizontes A e C. No trabalho de compatibilização, foram correlacionados aos subgrupos dos Typic Tropaquents (Soil Survey Staff, 1994), definidos em território boliviano.

4.4.5.13. Neossolo Quartzarênico Órtico Distrófico (Quartzipsamments)

Compreende solos minerais arenoquartzosos, não-hidromórficos, pouco desenvolvidos, profundos e muito profundos, excessivamente drenados, com percentagem de argila inferior a 15% até a profundidade de 200m, sendo que mais de 95% da fração areia é constituída de quartzo, possuindo seqüência de horizontes A e C ou A, Bi e C.

O horizonte A tem espessura média de 40cm; as cores predominantes são bruno-escuro (10YR3/3) e bruno-amarelado-escuro (10YR3/4 e 4/4); a textura é da classe areia; a estrutura é em grãos simples; a consistência úmida é solta e, quando molhado, é não-plástico e não-pegajoso. O horizonte C tem espessura sempre maior que 100cm; cor dominante Bruno-amarelado (10YR5/6); a textura é areia-franca; a estrutura é em grãos simples ou fraca, pequena e granular; a consistência úmida é muito friável e, se molhado, não-plástico e não-pegajoso.

Encontram-se situados em relevos planos e suaves ondulado, associados em caráter dominante a Latossolo Amarelo e Neossolo Litólico em áreas de contato da floresta aberta com as savanas. Na compatibilização com o mapeamento boliviano, foram correlacionados aos subgrupos dos Typic Quartzipsamments.

4.4.5.14. Neossolo Flúvico Distrófico (Tropofluvents, Dystropepts, Fluvaquents)

São solos normalmente não-hidromórficos, minerais, pouco desenvolvidos, pouco profundos ou profundos, moderadamente drenados, formados pela deposição de sedimentos transportados pelos cursos d'água, tendo como horizonte diagnóstico apenas o A, seguido de uma sucessão de camadas estratificadas, de diferentes tipos de materiais, sem nenhuma relação pedogenética. Como variação, aparecem Neossolos com caráter gleico.

Em decorrência da grande variação no tamanho, densidade e composição mineralógica, física e química dos componentes, esses solos possuem propriedades que variam a curta distância, vertical e/ou horizontal, tornando difícil à determinação de um perfil modal. Na compatibilização, foram correlacionados aos subgrupos dos Typic Tropofluvents, Fluventic Dystropepts e Tropic Fluvaquents (Soil Survey Staff, 1994).

4.4.5.15. Neossolo Litólico Distrófico (Humitropepts, Tropaquepts, Troporthents, Quartzpsamments)

Essa classe é constituída de solos minerais, não-hidromórficos, pouco desenvolvidos, rasos, bem drenados, com elevados teores de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo e, também, possuindo blocos de rocha semi-intemperizados de diversos tamanhos.

Possuem o horizonte A sobrejacente à rocha, sendo que, em alguns casos, apresentam Bi e/ou C. Como variação, apresentam-se Húmicos Arênicos e Húmicos Típicos. Na compatibilização, foram correlacionados aos subgrupos dos Lithic Humitropepts, Aeric Tropaquepts, Lithic Troporthents, Typic Quartzpsamments.

4.4.5.16. Neossolo Litólico Eutrófico (Lithic Eutropepts)

São solos com o horizonte A desenvolvido diretamente sobre a rocha, ou sobre um horizonte C ou Cr, ou sobre material desenvolvido com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2mm, e que apresentam um contato litóide dentro de 50cm da superfície do solo. Admite um horizonte B no início da formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte diagnóstico. Os neossolos eutróficos possuem alta saturação de bases (V% >50%) em pelo menos um dos horizontes.

4.4.5.17. Gleissolo Melânico Alumínico Distrófico (Tropaquepts, Dystropepts)

Compreende solos organominerais, hidromórficos, maldrenados, geralmente pouco profundos, formados pela deposição de sedimentos transportados principalmente por cursos d'água, com mais de 5% de matéria orgânica, possuindo horizonte subsuperficial ou superficial gleizado, com 15cm ou mais, podendo conter mosqueado de plintita inferior a 15%. No caso do solo não ser artificialmente drenado, o horizonte diagnóstico é saturado com água, por influência do lençol freático ou outro fator, durante um período do ano ou o ano todo, apresentando características do fenômeno de redução e oxidação. Esses solos têm seqüência de horizontes A e Cg, ocorrendo solos com epipedon H Hístico ou A Húmico.

São solos de baixa fertilidade natural, apresentando textura média e argilosa em relevo plano. Foram correlacionados aos subgrupos dos Histic Tropaquepts, Aquic Dystropepts (Soil Survey Staff, 1994).

4.4.5.18. Gleissolo Háplico Distrófico (Tropaquepts, Fluvaquents)

Essa unidade é formada de solos minerais, hidromórficos, maldrenados, pouco profundos, originados pela deposição recente de materiais finos, com menos de 5% de matéria orgânica e horizonte glei, subsuperficial ou eventualmente superficial, com espessura de 15cm ou mais, podendo conter menos de 15% de mosqueado de plintita. A não ser que o solo seja artificialmente drenado, o horizonte é saturado com água, por influência do lençol freático ou algum impedimento, durante parte do ano ou o ano todo, apresentando evidências de processos de redução e oxidação. Esses solos possuem seqüência de horizontes A e Cg.

Ocorrem com baixa fertilidade natural, de textura média e argilosa em relevo plano. Esses solos desenvolvem-se sobre a sedimentação holocênica das planícies e terraços dos rios, sendo correlacionados aos subgrupos dos Fluventic Dystropepts, Aeric Tropic Fluvaquents, Typic Tropaquepts.

4.4.5.19. Nitossolo Háplico Eutroférrico (Rhodic Hapludalfs, Typic Rhodudalfs)

São solos bem desenvolvidos, medianamente profundos a profundos, textura argilosa, caracterizados por apresentar um horizonte B nítico, com coloração bastante avermelhada e altos teores de Fe_2O_3 (>18% e <35%) e alta saturação de bases, o que lhes confere o caráter eutroférrico. Apresentam seqüências de horizontes no perfil de solo de A, B e C com cores variando entre 10 R e 2,5 YR no horizonte B.

4.4.5.20. Espodossolo Cárbico Hidromórfico (Umbric Epiaquods e Aeric Arenic Tropaquods)

Essa unidade é formada de solos minerais, hidromórficos, bem desenvolvidos, geralmente profundos, imperfeitamente drenados, muito arenosos, caracterizados fundamentalmente pela presença de horizonte B espódico, precedido de E álbico. Possuem seqüência de horizontes A, E, Bh e C. Em geral, ocorrem em áreas permanentemente alagadas, com paisagens de relevo plano a ondulado, dissecado em interflúvios tabulares e colinas de topo aplainado, com vales planos, e intensidade de aprofundamento da drenagem muito fraca.

4.4.6. Descrição dos Solos na Área Boliviana

O mapeamento dos solos adotado na área boliviana obedece a classificação da FAO, apresentada no Mapa Mundial de Solos (FAO, 1990). Esta classificação está estabelecida ao nível de Grupos Maiores de Solos e Unidades de Solo, apoiando-se fundamentalmente em trabalhos anteriores de zoneamento agroecológico, efetuados nos departamentos de Beni e Pando, que utilizaram a classificação norte-americana, já referida anteriormente.

4.4.6.1. Fluvisolos

Tratam-se de solos com propriedades flúvicas que não tem outro horizonte A que um ócrico, mólico ou úmbrico, um horizonte H ou um horizonte sulfúrico até a espessura de 1,25m a partir da superfície. São solos desenvolvidos em depósitos aluviais, materiais parentais em geral recente, de texturas finas e médias, podendo estar sujeitos a inundações periódicas em planícies aluviais. Foram definidos como subunidades ou unidades de solo as seguintes variações:

a) fluvisolo úmbrico, com horizonte-A úmbrico ou um dístrico hístico horizonte-H;
b) fluvisolo dístrico, exibindo uma saturação de bases de menos de 50%, pelo menos entre 20 a 50cm;
c) fluvisolo eutrico, constituídos por outros fluvisolos.

Esses solos são correlacionados aos Neossolos Flúvicos, definidos na área brasileira.

4.4.6.2. Gleysolos

São solos formados em materiais não consolidados associados a depósitos aluviais, com propriedades flúvicas e propriedades gleycas nos primeiros 50cm a partir da superfície; o horizonte diagnóstico é um horizonte A, um H hístico e um B câmbico. Apresentam evidências nítidas de estarem saturados com água e seu desenvolvimento, ainda que incipiente, é originado em um amplo intervalo de materiais não consolidados, principalmente em sedimentos do Pleistoceno e Holoceno. São encontrados em áreas deprimidas com nível freático alto. Ao nível de unidade de solo, definiu-se apenas a classe gleysolo dístrico, com uma saturação de bases menor que 50%.

São correlacionados aos Gleissolos estabelecidos no Brasil.

4.6.6.3. Regossolos

Representam solos desenvolvidos em materiais não consolidados, com um horizonte diagnóstico-A ócrico ou úmbrico, desprovidos de propriedades gleycas nos primeiros 50cm desde a superfície. São solos jovens com um desenvolvimento mínimo devido a prolongadas secas que retardam o processo de formação, cujas cores são normalmente determinadas pela cor da composição da sua fração mineral. Os perfis têm horizontes A e C. Descreve-se apenas uma unidade de solo caracterizada como Regossolo Dístrico, com uma saturação de bases menor que 50%, mormente entre os 20 e 50m desde a superficie. Não possuem solos equivalentes na faixa brasileira.

4.6.6.4. Cambissolos

São representados por solos com horizonte B câmbico e um horizonte A no epipedon que não seja outro que um ócrico, úmbrico ou mólico sobre o horizonte câmbico mencionado, possuindo uma saturação de bases menor que 50%. Caracterizam-se por um horizonte diagnóstico afetado por um processo pedogenético de transformação ou mudança em sua cor, estrutura e textura. O material parental exibe texturas finas e médias, derivadas de um amplo intervalo de rochas e depósitos coluviais, aluviais e eólicos. Foram descritas três unidades de solo:

a) cambissolo gleico: possuem propriedades gleycas nos primeiros 100cm a partir da superfície;
b) cambissolos dístricos: possuem uma saturação de bases inferior a 50% pelo menos em alguma parte do horizonte B;
c) cambissolos eutricos: são cambissolos não enquadrados anteriormente.

4.6.6.5. Ferralsolos

São solos fortemente intemperizados com minerais primários e secundários de grande estabilidade. Em geral, possuem um alto conteúdo de argila, constituída principalmente por caulinita, goethita, hematita e gibbsita em diferentes quantidades, segundo a classe de rocha e a condição de drenagem, e com forte retenção de umidade. Os micro-agregados formados são estáveis, com excelente porosidade, boa permeabilidade, argilosos, com alto conteúdo de ferro e caulinita, conferindo uma grande estabilidade estrutural a estes solos. Esses solos são ácidos com baixa capacidade de troca de cátions; sua cor variando de roxo ao amarelo com altos conteúdos de sesquióxidos. O material parental em sua maior fração é transportado e antigo, derivado de uma ampla variedade de rochas, comumente encontrado em peneplanos estáveis do Pleistoceno ou ainda mais antigos, de climas tropicais úmidos ou subúmidos e associados a florestas densas, semideciduais e savanas.

Os "ferralsolos" tem boas propriedades físicas, porém são quimicamente pobres, com baixa fertilidade natural, virtual ausência de minerais intemperizáveis e baixa capacidade de retenção, constituindo-se em sérias limitações. São descritas quatro unidades de solos:

a) ferralsolo plíntico: possuem plintita até 125cm a partir da superfície;
b) ferralsolo ródico: tem um horizonte B de cor roxo, com hues mais roxos que 5YR;
c) ferralsolo xántico: horizonte B de cor amarelo ou amarelo pálido, o hue de 7,5YR;
d) ferralsolo háplico: outros ferralsolos.

Esses solos são correlacionados aos Latossolos descritos na região brasileira.

4.6.6.6. Acrisolos

Representam solos com horizonte B árgico, capacidade de troca catiônica inferior a 24 cmol (+)kg argila e uma saturação de bases menor que 50% em alguma parte do horizonte B nos primeiros 125cm desde a superfície do terreno; carece de um horizonte E, sobrepondo-se abruptamente em um horizonte lentamente permeável. São fortemente meteorizados com uma baixa saturação de bases, podendo ser formados a partir de qualquer material em processo de meteorização, predominando materiais ricos em sílica; são encontrados em ambientes com superfícies antigas de topografia colinosa ou ondulada, associada a climas tropicais úmidos. Formam-se sob a cobertura de uma floresta tropical. Nesses estudos foi classificada apenas uma unidade de solo, definida como Acrisolo Férrico, com propriedades férricas. Nos estudos de compatibilização, foram associados aos Argissolos mapeados no espaço territorial brasileiro.

4.4.7. Mapa de Solos Compatibilizado

A legenda contida no Mapa de Solos e suas respectivas características, elaborado para a região fronteiriça Brasil-Bolívia, apresentam as unidades pedogenéticas com a nomenclatura brasileira e norte-americana, bem como a sua correlação com as unidades descritas na área

boliviana (Quadro 4.3). Foram identificadas unidades de solos existentes apenas em território brasileiro como os Neossolos Quartzarênicos, Plintossolos e os Planossolos, sem equivalentes na Bolívia, e da mesma forma, solos caracterizados apenas na região boliviana como os Regossolos.

Quadro 4.3. Compatibilização e Correlação de Solos, a Nível de Ordem e de Grandes Grupos.

GRANDES GRUPOS	UNIDADES DE SOLOS BOLIVIANAS	UNIDADES DE SOLOS BRASILEIRAS	SOIL TAXANOMY (USA)
FLUVISOLES	FLUVISOL ÚMBRICO FLUVISOL DÍSTRICO FLUVISOL EUTRICO	NEOSSOLO FLÚVICO TÍPICO NEOSSOLO FLÚVICO DISTRÓFICO	TROPIC FLUVAQUENTS
GLEYSOLES	GLEYSOL DÍSTRICO	GLEISSOLO MELÂNICO ALUMÍNICO GLEISSOLO HÁPLICO DISTRÓFICO	HISTIC TROPAQUEPTS TYPIC TROPAQUEPTS
REGOSOLES	REGOSOL DÍSTRICO		TYPIC QUARTZIPSAMMENTS
CAMBISOLES	CAMBISOL GLEICO CAMBISOL DÍSTRICO CAMBISOL EUTRICO	CAMBISSOLO HÁPLICO DISTRÓFICO (Cxbd1 a Cxbd3)	TYPIC DYSTROPEPTS EUTROPEPTS
FERRALSOLES	FERRALSOL PLÍNTICO		
	FERRALSOL RÓDICO	LATOSSOLO VERMELHO EUTROFÉRRICO LATOSSOLO VERMELHO (ALUMÍNICO FÉRRICO)	RHODIC HAPLUDOX
	FERRALSOL XÂNTICO	LATOSSOLO AMARELO - ALUMÍNICO, PLÍNTICO	TYPIC KANDIUDOX
	FERRALSOL HÁPLICO	LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO ALUMÍNICO	TYPIC HAPLUDOX
LITOSOLES		NEOSSOLO QUARTZARÊNICO HIDROMÓRFICO DISTRÓFICO (RQg)	TYPIC PSAMMAQUENTS
		NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO DISTRÓFICO (RQod)	TYPIC QUARTZIPSAMMENTS
		NEOSSOLO LITÓLICO DISTRÓFICO (RLd1 e RLd2)	LITHIC TROPORTHENTS
		NEOSSOLO LITÓLICO EUTRÓFICO (RLe)	LITHIC EUTROPEPTS
ACRISOLES	ACRISOL FÉRRICO	ARGILOSO VERMELHO EUTROFÉRRICO (PVbef1 e PVbef2)	RHODIC PALEUDALFS
		ARGILOSO AMARELO ALUMÍNICO (PAba 1 a PAba3)	TYPIC KANDIUDULTS
		ARGILOSO VERMELHO-AMARELO ALUMÍNICO (PVAba1 a PVAba4)	TYPIC HAPLUDULTS
PLANOSOLS		PLINTOSSOLO HÁPLICO ALUMÍNICO (FXbd1 e FXbd2) PLINTOSSOLO ARGILÚVICO ALUMÍNICO (FTba)	TYPIC PLINTHUDULTS TYPIC PLINTHAQUULTS
		PLANOSSOLO HÁPLICO DISTRÓFICO (SXba) PLANOSSOLO HIDROMÓRFICO DISTRÓFICO (Sgba01)	TYPIC ALBAQUULTS FLUVENTIC ALBAQUULTS

4.5. POTENCIALIDADE DAS TERRAS

4.5.1. Introdução

Os trabalhos de compatibilização referentes à potencialidade natural das terras tiveram como base, para o lado brasileiro, a metodologia desenvolvida e detalhada por Ramalho Filho et al. (1994), que procura atender, embora subjetivamente, a uma relação custo/benefício favorável, cuja referência seja um solo ideal que apresente uma potencialidade máxima para o desenvolvimento normal das culturas. Além das características inerentes às terras, consideram-se outros fatores ecológicos, como a temperatura, a umidade, a pluviosidade e a vegetação. Para o lado boliviano, utilizou-se da metodologia empregada para avaliação da aptidão biofísica de uso das terras (FAO, 1990), adaptada às necessidades do programa. A correlação entre as diversas classes de aptidão obtidas pelas duas metodologias é apresentada no Quadro 4.5.

4.5.2. Condições Agrícolas das Terras e seus Graus de Limitação

Os fatores considerados para avaliar as condições agrícolas das terras são os seguintes: deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água ou deficiência de oxigênio, susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização, classificados nos graus Nulo, Ligeiro, Moderado, Forte e Muito Forte.

Além das características inerentes aos solos, como textura, profundidade, capacidade de troca de cátions, saturação por bases e salinidade, são considerados, também, fatores mesológicos, como clima, topografia entre outros, para avaliação da aptidão agrícola das terras.

4.5.3. Níveis de Manejo Considerados

São considerados três níveis de manejo, de acordo com práticas agrícolas ao alcance da maioria dos agricultores, numa abrangência técnica, social e econômica. A representação é feita pelas letras A, B e C, correspondendo, respectivamente, aos níveis de manejo tradicional, pouco desenvolvido e desenvolvido.

- Nível de Manejo A: Está baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico, em que não há aplicações de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições agrícolas das terras e das lavouras. As práticas agrícolas dependem de trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal, com implementos agrícolas simples.
- Nível de Manejo B: Está baseado em práticas agrícolas que refletem um médio nível tecnológico, caracterizado por alguma aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições agrícolas das terras e das lavouras. As práticas agrícolas ainda estão condicionadas, principalmente, ao trabalho braçal e à tração animal.
- Nível de Manejo C: Está baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico, caracterizado pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições agrícolas das terras e das lavouras. A motorização é usada nas diversas fases da operação agrícola.

Os níveis de manejo A, B e C, que envolvem melhoramentos tecnológicos em diferentes modalidades, não levam em conta a irrigação.

4.5.4. Grupos de Aptidão Agrícola

Os tipos de utilização mais intensiva das terras são representados cartograficamente pelos grupos de aptidão agrícola através de números de 1 a 6, no respectivo mapa (Anexo 11). Os grupos de 1 a 3 representam as melhores classes de aptidão das terras e indicadas para

lavouras. Os grupos de aptidão de 4 a 6 são indicados para pastagem plantada, silvicultura e/ou pastagem natural e preservação da flora e da fauna, respectivamente.

4.5.5. Alternativas de Utilização das Terras

As alternativas de utilização das terras, de acordo com os grupos de aptidão agrícola, estão representadas no Quadro 4.4, de acordo com o aumento da intensidade de uso e o aumento da intensidade da limitação.

Quadro 4.4. Alternativas de Utilização das Terras de Acordo com os Grupos de Aptidão.

GRUPO DE APTIDÃO		AUMENTO DA INTENSIDADE DE USO →					
AUMENTO DA INTENSIDADE DE LIMITAÇÃO E DIMINUIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE USO		PRESERVAÇÃO DA FLORA E FAUNA	SILVICULTURA E/OU PASTAGEM NATURAL	PASTAGEM PLANTADA	LAVOURAS		
					Restrita	Regular	Boa
	1	xxxxxxxxxxxxxxx	Xxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxx	xxxxxxx
	2	xxxxxxxxxxxxxxx	Xxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxx	
	3	xxxxxxxxxxxxxxx	Xxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
	4	xxxxxxxxxxxxxxx	Xxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxx			
	5	xxxxxxxxxxxxxxx	Xxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxx			
	6	xxxxxxxxxxxxxxx	Xxxxxxxxxxxxxxx				
		xxxxxxxxxxxxxxx					
		ALTERNATIVAS DE UTILIZAÇÃO DAS TERRAS DE ACORDO COM OS GRUPOS DE APTIDÃO					
		POSSÍVEIS EM AVALIAÇÕES DE TERRAS					
		EXISTENTES NA ÁREA DE ESTUDO					

4.5.6. Classes de Aptidão Agrícola

Expressam a aptidão agrícola das terras para um determinado tipo de utilização, com o nível de manejo definido, dentro do subgrupo de aptidão. Reflete o grau de intensidade com que as limitações afetam as terras. As terras de uma classe de aptidão são similares quanto ao grau, mas não quanto ao tipo de limitação a uso agrícola.

Classe Boa

Terras sem limitações significativas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observadas as condições do manejo considerado. Há um mínimo de restrições que não reduz a produtividade ou benefícios, expressivamente, e não aumenta os insumos acima de um nível aceitável.

Classe Regular

Terras que apresentam limitações moderadas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observadas as condições do manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, elevando a necessidade de insumos de forma a aumentar as vantagens globais a serem obtidas do uso. Ainda que atrativas, essas vantagens são sensivelmente inferiores àquelas auferidas das terras de classe boa.

Classe Restrita

Terras que apresentam limitações fortes para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, ou então aumentam os insumos necessários, de tal maneira que os custos só seriam justificados marginalmente.

Classe Inapta

São terras apresentando condições que parecem excluir a produção sustentada do tipo de utilização em questão (sem aptidão agrícola). Ao contrário das demais, essa classe não é representada nos mapas por símbolos. Sua interpretação é feita pela ausência das letras no tipo de utilização considerado.

As terras consideradas inaptas para lavouras têm suas possibilidades analisadas para usos menos intensivos (pastagem plantada, silvicultura ou pastagem natural). No entanto, as terras classificadas como inaptas para os diversos tipos de utilização considerados têm a alternativa de serem indicadas para a preservação da flora e da fauna, recreação ou algum tipo de uso não-agrícola.

4.5.7. Avaliação das Classes de Aptidão Agrícola das Terras

A avaliação de aptidão agrícola das terras resulta da interpretação de informações obtidas nos levantamentos de solos, complementadas com dados climáticos. Para alcançar os objetivos propostos, utilizam-se procedimentos metodológicos contidos no Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (Ramalho et al., 1983).

São considerados seis grupos de aptidão para avaliar as condições agrícolas das terras componentes das unidades de mapeamento, envolvendo os seguintes tipos de utilização: lavoura (ciclos curto e longo), pastagem plantada, pastagem natural e silvicultura.

4.5.8. Viabilidade de Melhoramento das Condições Agrícolas das Terras

A viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras em suas condições naturais, mediante a adoção dos níveis de manejo B e C, é expressa por algarismos que acompanham as letras representativas dos graus de limitação.

- Classe 1: Melhoramento viável com práticas simples e pequeno emprego de capital. Essas práticas são suficientes para atingir o grau indicado no mapa.
- Classe 2: Melhoramento viável com práticas intensivas e mais sofisticadas e considerável aplicação de capital. Essa classe ainda é considerada economicamente compensadora.
- Classe 3: Melhoramento viável somente com práticas de grande vulto, aplicadas a projetos de larga escala que estão normalmente além das possibilidades individuais dos agricultores.
- Classe 4: Sem viabilidade técnica ou econômica de melhoramento. A ausência de algarismo acompanhando a letra representativa do grau de limitação indica não haver possibilidade de melhoramento naquele nível de manejo.

4.5.9. Compatibilização da Potencialidade das Terras – Aptidão Biofísica/Aptidão Agrícola

No Quadro 4.5. procurou-se estabelecer uma correlação entre as diferentes potencialidades das terras, identificadas em ambos os países.

4.5.9. Compatibilização da Potencialidade das Terras – Aptidão Biofísica/Aptidão Agrícola

No Quadro 4.5, procurou-se estabelecer uma correlação entre as diferentes potencialidades das terras, identificadas em ambos os países.

Quadro 4.5. Compatibilização da Aptidão Agrícola Brasil-Bolívia.

Bolivia	**Brasil**
Aptidão Biofísica de Uso (*Clases de Aptitud de la Tierra*)	Aptidão Agrícola (Classes de Aptidão Agrícola)
CLASSE I – Agricultura APTIDÃO BOA	GRUPO 1 – Agricultura 1aBc, 1(a)bC, 1aB(c)
CLASSE II – Agricultura APTIDÃO REGULAR	GRUPO 2 – Agricultura 2(a)bc, 2 (ab)c
CLASSE III – Agropecuária APTIDÃO RESTRITA	GRUPO 3 – Agricultura 3(bc), 3(ab), 3(abc)*
	GRUPO 4 – Pastagem Plantada 4P, 4p
CLASSE IV – SEM APTIDÃO (Não apta para usos em agricultura, utilizadas para uso silvopastoris, florestais madeiráveis, florestais múltiplos, proteção de flora e fauna e, outros usos restringidos).	GRUPO 5 – Não-aptas para agricultura. Indicadas para silvicultura e manutenção de pastagem natural. 5S, 5 s, 5 (sn)
	GRUPO 6 – Inaptas para agricultura. Indicadas para preservação da flora e da fauna e recreação.

O processo metodológico para avaliação da potencialidade das terras do projeto teve como base a caracterização biofísica de uso agropecuário. As áreas foram classificadas quanto à ordem das terras em:

- APTAS: definida sua condição em cada classe de aptidão das terras;
- (N) NÃO-APTAS: definida por terras com limitações severas, onde não se justifica a implantação de um tipo determinado de utilização. Portanto, não se estabelece um uso sustentado.

As classes de aptidão agrícola refletem o grau de intensidade com que as limitações afetam as terras. Na área estudada, caracterizam-se as seguintes categorias:

I – BOA: terras em que as limitações são fracas para um determinado tipo de utilização, e que não diminui sua produção sustentada com práticas de manejo simples.
II – REGULAR: terras que apresentam moderadas limitações para um determinado tipo de utilização, com práticas de manejo correspondentes, reduzindo a produtividade e benefícios em relação à classe anterior.
III – RESTRITA: terras com forte limitação para manter a produção sustentada de um tipo de utilização, onde os benefícios diminuem consideravelmente pelo aumento dos custos de produção.

4.6 VEGETAÇÃO

4.6.1 Introdução

O estudo integrado dos produtos elaborados por ambos os países permitiu a identificação de unidades correlacionáveis, bem como faixas de vegetação específicas para os terrenos brasileiros e bolivianos. O resultado dessa compatibilização está indicado no Quadro 4.6.

A classificação da vegetação na faixa brasileira, referente às formações vegetais, a partir de sua identificação na região de estudo, e as respectivas designações, foi baseada nos resultados obtidos pela Segunda Aproximação do ZSEE-RO, em escala 1:250.000, adaptadas em categorias e grupos segundo Fearnside & Ferraz (1995).

Por sua vez, na faixa boliviana, a classificação da vegetação foi caracterizada por províncias fisiográficas levando em conta as formações, os tipos de vegetação, sua composição e espécies bioindicadoras relevantes, utilizando-se a classificação internacional da Unesco. Os códigos referenciados na área boliviana são aqueles existentes no mapa de vegetação, considerando ocorrerem unidades diferenciadas do respectivo texto.

Quadro 4.6. Classes Compatibilizadas de Vegetação da Área do ZEE Brasil-Bolívia

Categoria	Grupo	Classe	Código		Unidade de Vegetacão
			Brasil	Bolívia	
Floresta	Ombrófila Densa	Aluvial	Da	10	Floresta densa caducifólia (queda de folhas), estacional de planície
		Terras Baixas	Db	5	Floresta baixa muito densa, sempre verde, do ondulado amazônico
		Submontana	Ds	3	Floresta aberta sempre verde do ondulado amazônico
	Ombrófila Aberta	Aluvial	Aa	4	Floresta baixa densa de planície fluvial no ondulado amazônico
		Terras Baixas	Ab		
		Submontana	As	1	Floresta densa geralmente sempre verde do ondulado amazônico
		Com bambus	Au	8	Floresta muito densa de planície fluvial no ondulado amazônico
	Estacional Semideci dual	Aluvial	Fa	11	Ilha de floresta densa geralmente sempre verde de planície
		Submontana	Fs		
				6	Floresta média semidensa do ondulado amazônico
				7	Floresta média densa do ondulado amazônico
				9	Floresta média semidensa, com emergentes, do ondulado amazônico
				9a	Floresta muito densa do ondulado amazônico

Categoria	Grupo	Classe	Código		Unidad de Vegetación
			Brasil	Bolívia	
Não Floresta	Formação Pioneira sob Influência Fluvial	De Buriti	Pz		
		Arbórea	Pa		
		Arbustiva e/ou arbórea	P	2	Floresta densa geralmente sempre verde, ombrófila (úmida), de galeria (ciliar) em planície
		Fluvial arbustiva	Pb		
		Herbácea e/ou graminóide	Ph	15	Cerrado ("pastizal"), vegetação graminóide de tamanho médio, com palmeiras de planície
	Áreas de Tensão Ecológica	Contato savana/floresta ombrófila	SO	14	Cerrado ("pastizal") arbóreo, xeromórfico, estacional em planície
		Contato campinarana /campina de areia branca	L		
		Florestada (cerradão)	Cd	19	Cerrado ("pastizal"), vegetação de gramíneas, semidecidual, de tamanho alto, de planície
	Savana	Arborizada (cerrado arbóreo-arbustivo)	Ca	16	Cerrado ("pastizal"), vegetação de gramíneas, de tamanho médio, semidecidual de planície
		Parque (campo cerrado)	Cp	18	Cerrado ("pastizal"), vegetação de gramíneas, estacional, de tamanho baixo, de planície
		Gramíneo-lenhoso (cerrado herbáceo-arbustivo: campo limpo, sujo e de murundu)	Cg	17	Cerrado ("pastizal"), vegetação de gramíneas de tamanho médio, estacional de planície
				12	Cerrado ("pastizal") arbóreo, caducifolio (queda de folhas), a semidecidual, de planície
				13	Cerrado ("pastizal") arbóreo, caducifolio (queda de folhas), estacional de planície
	Formação Aluvial	Floresta de pequeno porte (Umirizal)	U		
	Outros Usos	Áreas de ação antrópica	OT	20	Área com cultivo e floresta secundária, em zonas de cultivo tradicional
				CA	Corpo d'água

Fonte: Rondônia ZSEE-RO (2000) e CONSTEC S.R.L. (1999).

4.6.2. Classificação da Vegetação na Área Brasileira

A classificação da vegetação adotada no presente trabalho segue os mesmos critérios definidos pelo Projeto RADAMBRASIL e pelo IBGE.

A classificação preconizada por Veloso (1991), no Sistema de Classificação da Vegetação Brasileira, enfatiza também o aspecto estrutural da vegetação e foi o referencial para a nomenclatura das classes na versão final da legenda. Apesar disso, as formações

vegetais identificadas na região do presente estudo e apresentadas a seguir, com a respectiva designação e o código de identificação (Quadro 4.7), foram adaptadas em categorias e grupos segundo Fearnside & Ferraz (1995).

Quadro 4.7. Classes de Vegetação da Área Brasileira do ZEE Brasil-Bolívia.

Categoria	Código	Grupo	Classe
Floresta	Da	Ombrófila Densa	Aluvial
	Db		Terras Baixas
	Ds		Submontana
	Aa	Ombrófila Aberta	Aluvial
	Ab		Terras Baixas
	As		Submontana
	Au		Com Bambus
	Fa	Estacional Semidecidual	Aluvial
	Fs		Submontana
Não Floresta	Pz	Formação Pioneira sob Influência Fluvial	De Buriti
	Pa		Arbórea
	P		Arbustiva e/ou Arbórea
	Pb		Fluvial Arbustiva
	Ph		Herbácea e/ou Graminóide
	SO	Áreas de Tensão Ecológica	Contato Savana / Floresta Ombrófila
	L		Contato Campinarana / Campina de Areia Branca
	Cd	Savana	Florestada (cerradão)
	Ca		Arborizada (cerrado arbóreo-arbustivo)
	Cp		Parque (campo cerrado)
	Cg		Gramíneo Lenhoso (cerrado herbáceo-arbustivo: campo limpo, sujo e de murundu)
	U	Formação Aluvial	De Pequeno Porte (Umirizal)
	0T	Outros Usos	Áreas de Ação Antrópica

4.6.3. Compatibilização de Classes de Vegetação

A análise dos dados estabelecidos para a cobertura vegetal, tanto no espaço territorial brasileiro como boliviano, foi estabelecido a partir de áreas homogêneas utilizando o geoprocessamento e técnicas de sensoriamento remoto.

4.6.3.1. Interpretação de Imagens e Digitalização de Áreas Homogêneas

Os procedimentos utilizados na interpretação visual para definir áreas homogêneas correspondem a uma visão integrada do Uso da Terra com a Cobertura Vegetal, apoiada no conceito de ecodinâmica (TRICART, 1977; CREPANI, et al, 1996), que se baseiam na relação morfogênica / pedogênica e no aspecto sinótico-holístico e repetitivo, fornecidos pelas imagens de sensoriamento remoto que deram suporte para a delimitação das unidades homogêneas. Estas unidades foram obtidas através da analise interpretativa com enfoque multidisciplinar de Imagens TM-LANDSAT (composição colorida das bandas 3, 4 e 5), considerando-se padrões fotográficos identificados pelas variações de cores, textura, formas, padrões de drenagem e relevo.

Deve-se salientar que as interpretações fitoecológica e fitogeográfica visando à correlação e compatibilização da vegetação, foram realizadas por equipes distintas, utilizando informações pré-existentes, reavaliadas e modificadas segundo o atual nível de conhecimento.

Na parte boliviana, a documentação técnica, principalmente as informações cartográficas, foram compiladas de mapas em escala 1:1.000.000 e ampliadas no presente estudo para 1:500.000; no contexto brasileiro, as informações disponíveis apresentavam uma escala 1:250.000, posteriormente reduzidas para 1:500.000, portanto, com um maior nível de detalhamento. Apesar dessa diferença na qualidade das informações, a compatibilização tornou-se possível na maior parte das unidades estabelecidas por ambos os países, a partir do emprego de imagens de satélite LANDSAT TM-5 (WRS 001/66, 002/66, 233/66, 233/67, 233/68, 233/69, 232/68, 231/68, 230/68, 230/69 e 230/70, com seus respectivos quatro quadrantes A, B, C e D) em papel fotográfico, fornecidas pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espacial), na escala aproximada de 1:100.000 e Carta Imagem na escala de 1:250.000, gerada e georreferenciada a partir das mesmas imagens, no formato digital, usando o software SPRING/INPE, o que permitiu a delimitação dos tipos vegetais, favorecendo os ajustes com a base cartográfica final 1:500.000.

O geoprocessamento de imagens integradas a um Sistema de Informações Geográficas (SIG) possibilita a delimitação de áreas homogêneas através da vetorização automática ou semi-supervisionada; entretanto, para que haja uma maior confiabilidade do resultado final, há a necessidade da análise visual, razão pela qual optou-se por esta compatibilização baseada na identificação de feições com a associação da acuidade visual do fotointérprete, e o entendimento das características dos produtos, bem como o conhecimento prévio da área de estudo.

O processo de percepção visual é a base do processo de interpretação de imagens, através de técnicas integradas e seqüenciais de fotoleitura, fotoanálise e fotointerpretação, relacionado as propriedades do objeto. Com essa metodologia, a compatibilização de áreas contíguas na região fronteiriça foi viabilizada, obtendo-se os resultados indicados a seguir, conforme os grupos de vegetação estabelecidos durante a execução do trabalho.

4.6.3.2. Florestas Ombrófilas

São florestas tropicais úmidas, pluviais, sempre-verdes. Dossel bem distinto, com indivíduos emergentes e sub-bosque estratificado. Ocorrem sobre latossolos, podzólicos, lateritas de idades variadas desde o Quaternário (aluviais), predominando no Terciário até o Pré-Cambriano. Podem ser:

Densas: florestas com dossel contínuo e fechado, com dominância de árvores na abóbada, sem associações co-dominantes, biomassa pesada. A altura do dossel fica em torno de 30-35m. Geralmente produz em torno de 500m^3 de volume de madeira em pé com casca e em torno de 40m^2 de área basal por hectare (diâmetro a altura do peito - DAP de 1,3m). Possui em média cerca de 500 árvores e 150 a 200 espécies por hectare, algumas de grande porte e grande valor ecológico (cerejeira, mogno, cedrorana, pequiá, cumaru, seringueira, castanheira, faveira). São sempre verdes, sem estacionalidade marcante. As classes identificadas foram:

Da: Floresta Ombrófila Densa Aluvial

Essas florestas crescem sobre solos de origem hidromórfica, mal drenados e rasos. Podem ficar saturados durante as chuvas de inverno, inundando o terreno. Algumas vezes é possível distinguir os microcanais de drenagem, produzindo um relevo irregular. Ocorrem com freqüência nas bacias dos rios de água branca, como Madeira e Mamoré, bem como naqueles de água mais escura, como Guaporé, Cautário e Ouro Preto.

São comuns espécies que crescem sobre solos não-consolidados, como paxiúba e açaí.

Db: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas

Essas classes são representadas por florestas de porte elevado ocorrentes no norte do estado, sob domínio amazônico. Correspondem às florestas amazônicas de terra firme (*lato sensu*), que crescem sobre terrenos do período terciário, até uma altitude de 100m. Esses solos podem ser dos tipos latossolos e podzólicos, de diferentes texturas. São freqüentes na

parte norte do estado, próximo às fronteiras com os estados do Acre e Amazonas. O dossel é alto, com cerca de 30 a 35m, sendo que alguns indivíduos emergentes podem atingir até 45m de altura. O sub-bosque geralmente é limpo, com boa visualização. A freqüência de extensas clareiras é elevada por efeito da queda de grandes árvores. São comuns espécies amazônicas de porte expressivo, como *Parkia spp, Bertholletia excelsa, Diallum guianense, Broosimum spp., Pouteria spp.* e *Protium spp.*

Na Bolívia, são representadas por duas unidades de vegetação:

- Floresta densa caducifólia (queda de folhas), estacional de planície, correlacionável à floresta ombrófila densa aluvial (Da);
- Floresta baixa, muito densa, sempre-verde, do ondulado amazônico, correlacionável à floresta ombrófila densa de terras baixas (Db).

Apresentam-se em solos moderadamente profundos, moderadamente bem drenados com menor diversidade de espécies arbóreas. Em geral, trata-se de uma floresta média com um dossel superior até 20m. No extremo noroeste do escudo pré-cambriano, onde se observa um alagamento estacional, a floresta apresenta poucos emergentes.

Ds: Floresta Ombrófila Densa Submontana

Trata-se de um tipo florestal de porte elevado, que cresce principalmente sobre os planaltos e nos interflúvios tabulares dos períodos paleozóico e mesozóico das serras dos Parecis e Pacaás Novos. Cresce sobre solos rasos, antigos e arenosos como podzólicos (argissolos) vermelhos e areias quartzosas. Associados a essa categoria podem aparecer encraves de matas de cipós e de bambu, provavelmente produzidos por modificações abruptas no solo. São comuns espécies arbóreas frondosas, como o breu-sucuruba (*Tetragastris altissima*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), jutaí-pororoca (*Dialium guianenses*), guaruba-cedro (*Vochysia innundata*) e cedrorana (*Cedrelinga catanaeformis*), dentre outras.

É correlacionável no espaço boliviano a uma unidade de vegetação definida como Floresta Aberta, sempre-verde, do ondulado amazônico. Corresponde a uma floresta média com presença de emergentes e se encontra sobre solos moderadamente profundos a profundos com tipos distintos de drenagem.

Abertas: Florestas com dossel descontínuo, permitindo ausência de área foliar entre 30 e 40%. podem estar associadas à palmeiras, cipós, bambus e sororocas. Não possuem estacionalidade marcante e o grau de caducifólia pode chegar a 5%. O estrato arbustivo-herbáceo é mais denso do que nas florestas densas. São identificadas as seguintes classes de vegetação:

Aa: Floresta Ombrófila Aberta Aluvial / Floresta de Áreas Inundáveis

Esse tipo de floresta cresce em áreas de solos hidromórficos, rasos, mal drenados, em terrenos planos de até 100m de altitude e nas planícies de inundação de rios com forte sazonalidade, como Guaporé, São Miguel, Corumbiara e Cautário. A topografia é acidentada, com pequenas formações erosivas.

As florestas aluviais, geralmente, possuem porte mediano, até 30m de altura, latifoliadas e sempre-verdes, com caducifólia insignificante (menos de 5%). O dossel pode ser uniestratificado, com alguma emergência ocasional e abertura de até 30%. O sub-bosque geralmente é denso, com dominância do estrato arbustivo-herbáceo, possibilitando pouca visibilidade. A densidade pode ser superior a 600 árvores por hectare. Nos solos distróficos, a densidade é maior, mas o tamanho médio das árvores diminui. São comuns espécies como o açaí (*Euterpe precatória*), paxiúba-barriguda (*Iriartea ventricosa*), paxiúba-comum (*Socratea exorrhiza*), sororoca (*Phenakospermum guianense*), dentre outras.

As florestas de áreas inundáveis apresentam dossel com emergentes e abertura menor do que nas florestas abertas não-inundadas (até 20%). Na maioria das vezes, o sub-bosque é

limpo. Os indivíduos arbóreos freqüentemente apresentam raízes tabulares, sendo que algumas espécies podem apresentar caducifolia, como resposta ao excesso de água, como as *Heveas spp*. São comuns espécies tolerantes a inundação, *como Virola surinamensis, V. crebinervia, Iriartea ventricosa, Euterpe precatória, Mauritia flexuosa*. Ocorrem ainda jaraí (*Sarcaulus brasiliensis*), jacareúba (*Calycophyllum brasiliense*) etc. Esses dois tipos de floresta foram incluídos em uma única classe de legenda devido à impossibilidade de sua individualização na escala de trabalho (1:250.000).

Na Bolívia, essa unidade brasileira é correlacionável à Floresta Aberta, sempre-verde, do ondulado amazônico. Encontra-se em planícies fluviais dos principais rios do Departamento de Pando e algumas áreas planas adjacentes. Geralmente, nas florestas de planícies fluviais há menor diversidade de espécies arbóreas que nas florestas de planície. As grandes planícies fluviais, que correspondem às florestas médias, apresentam uma maior riqueza arbórea do que aquelas das planícies fluviais de encosta, correspondentes geralmente à floresta baixa.

As: Floresta Aberta Submontana

Essas florestas crescem sobre solos antigos, rasos, fortemente intemperizados, com afloramento de rochas e seixos superficiais, rolados do cristalino. A topografia é declivosa (até 40%), sendo a paisagem dominada por vales e ravinas. Esse tipo de floresta possui indivíduos emergentes ao dossel, podendo estar associados a palmeiras e cipós. Entre as palmeiras, destacam-se a babaçu (*Attalea phalerata*), o coco-cabeçudo (*A. martiana*) e inajá (*A. maripa*).

Em vales profundos, de difícil acesso, junto às fontes d'água de rios que nascem nesses locais, são possíveis de encontrar enclaves de vegetação higrófila, com o aparecimento de indivíduos de açaí, sororoca e paxiúba. No dossel ocorrem espécies arbóreas, como cumaru (*Dipteryx odorata*), margonçalo (*Hieronima laxiflora*) e gema-de-ovo (*Poecilanthe effusa*).

Correlaciona-se com a unidade boliviana identificada como Floresta Densa, geralmente sempre-verde, do ondulado amazônico. É uma floresta densa, sempre-verde, ombrófila úmida do escudo pré-cambriano. Apresenta-se em comunidades arbóreas e arbustivas semideciduais, como as das áreas serranas de San Simón. O tipo de floresta se caracteriza pela presença abundante de espécies arbóreas de uso múltiplo, como: *Bertholletia excelsa, Hevea brasiliensis* e *Theobroma speciosum*. A espécie de pataju-gigante (*Phenakospermun guianensis)* é a que ocorre com maior freqüência em florestas sobre terrenos pré-cambrianos.

Au: Floresta Ombrófila Aberta com Bambu

Essa categoria é a mais aberta dentre as demais, com ausência de cobertura foliar em até 60% da área. Localiza-se em áreas de solos profundos, mas com deficiência hídrica marcante, produzindo um edafismo que pode ser confundido com perturbação antropogênica. Alguns autores consideram essas áreas em estágio de disclímax irreversível, que incluem espécies estranhas a elas, como conseqüência de perturbações.

Essa categoria é comum no vale do rio Roosevelt, na porção sudeste do estado, fora da área do projeto. A densidade é baixa, com cerca de 200 a 250 árvores por hectare, embora a diversidade possa ser relativamente alta em comunidades associadas ao bambu. São dominadas por tabocas ou bambus de folhagem com coloração verde-clara, sendo essa espécie identificada como sendo *Guadua superba*. Segundo alguns autores, é o maior bambu das Américas, podendo atingir até 30m de altura.

É representada, no território boliviano, pela unidade caracterizada por uma Floresta Muito Densa de Planície Fluvial, do ondulado amazônico. Trata-se de uma floresta densa, sempre-verde, ombrófila (húmida) e algumas formas semideciduais, como se fossem ilhas de florestas, que se encontram nas províncias fisiográficas da planície do ondulado e em terrenos pré-cambrianos. A sua vegetação cobre áreas de pequenas dimensões localizadas em zonas com formas convexas onde se encontram árvores, arbustos e vegetação herbácea, em algumas zonas densas e outras espalhadas. Vegetação de gramíneas é escassa e observa-se a presença de palmeiras. As espécies de árvores mais freqüentes são *Ficus sp., Saspium marmierii, Nectandra aff. Laurel, Tabebuia Chrysantha, Tabebuia heptaphylla*.

4.6.3.3. Florestas Estacionais Semideciduais

Tratam-se de florestas com sazonalidade moderada e com grau de deciduidade de até 30% em relação às espécies. A sazonalidade é de natureza hídrica, com déficit de até quatro meses do ano. Dossel com emergentes reduzidas. O grau de caducifólia atinge 40 a 50%. As espécies comuns e de valor são a cerejeira, cedro, ipê, tachi e outras que perdem as folhas durante a estiagem. As classes de vegetação associadas a essa categoria são as seguintes:

Fa: Floresta Estacional Semidecidual Aluvial

Esse tipo florestal desenvolve-se sobre solos hidromórficos aluviais não-consolidados, com baixa capacidade de retenção hídrica, especialmente em planícies e nos meandros abandonados de rios de água branca, em altitudes de até 100m. Dossel geralmente sem emergentes. São comuns nesse ambientes espécies caducifólias, com freqüência de até 30% em relação à composição total, entre as quais se destacam *Sapium marmieri, Maquira sclerophylla, Tabebuia sp., Bombax sp.* e *Hasseltia Floribunda.*

Fs: Floresta Estacional Semidecidual Submontana

Esse tipo de floresta vegetal ocorre em áreas adjacentes às serras dos Parecis, Pacaás Novos e Uopianes, principalmente na faixa de transição entre a Amazônia e os cerrados do Brasil Central, crescendo em planaltos interfluviais de até 600m. Constitui-se em uma floresta com dossel irregular entre 25 a 30m de altura. Emergentes são menores e mais esparsas do que na floresta densa.

Nos estudos de compatibilização efetuados, não se caracterizou nenhuma unidade de vegetação boliviana que possa ser correlacionada à categoria brasileira de florestas estacionais semideciduais.

4.6.3.4. Não Florestas: Formações Pioneiras sob Influência Fluvial

Constitui-se de uma vegetação florestal ou não, que cresce sobre terrenos quaternários inconsolidados, apresentando diferentes graus de inundação. O dossel geralmente é uniestratificado nas formações pioneiras arbóreas. O porte e a contribuição do estrato herbáceo são determinados pela influência fluvial e pela cota altimétrica do terreno. Locais mais baixos e com maior período de inundação favorecem formações pioneiras herbáceas.

Pz: Formação Pioneira sob Influência Fluvial de Buriti ("buritizal")

Essa formação é comum em áreas úmidas e pantanosas, localizadas nas depressões das zonas de planícies dos principais rios do estado, principalmente nas nascentes de rios como Corumbiara, Mequéns e São Miguel. Ocorrem em altitudes de até 100m.

É uma vegetação aberta dominada por buriti (*Mauritia flexuosa*) e carabãs (*Mauritiella armata*), com densidade aproximada de 300 palmeiras por hectare, formando extensas manchas monoespecíficas. Há associação com outras poucas espécies arbóreas, formadas por cipós de folhagem verde-claro que contrastam com o verde-escuro dos buritis, produzindo verdadeiras torres de cipós de forma cônica. Nos locais mais deprimidos, junto aos cursos d'água ou riachos, formam-se pequenas lagoas durante o verão, com profusão de ervas aquáticas como *Eichornia crassipes, Salvinia*, alface-d'água e outras.

Nos dados bolivianos referentes às unidades de vegetação, não existe unidade compatível com essa classe brasileira.

Pa: Formação Pioneira sob Influência Fluvial Arbórea

Essa categoria de vegetação inclui uma paisagem arbórea ou arborescente, que cresce sobre solos hidromórficos, recentes, ainda não-consolidados, localizados na planície de inundação de quase todos os rios do estado. Nessa unidade, são comuns também torres de

cipó desenvolvendo-se sobre árvores, geralmente *Virola surinamensis*, *Symphonia globulifera*, *Triplaris sp*. Os buritis estão presentes, mas com freqüência inferior àquela observada nas áreas pioneiras de buritizais. O dossel pode atingir de 25 a 30m de altura e o estrato inferior é dominado por macrófitas, lianas e ervas de uma coloração verde-clara.

Na Bolívia, não existe uma unidade de vegetação compatível com essa classe brasileira, que permita correlação.

P: Formação Pioneira sob Influência Fluvial Arbustiva e/ou Arbórea

Estão presentes em solos hidromórficos, periódica ou permanentemente inundável, em depressões de planícies. O relevo é plano e a altitude é sempre inferior a 100m. Constitui um ecótono de transição entre as áreas mais altas de aluvião não-inundáveis e as formações pioneiras arbustivas ou herbáceas. Essas feições provavelmente são produzidas pela cota altimétrica e, conseqüentemente, pelo período de inundação.

Em território boliviano, foi identificada uma unidade constituída por uma floresta densa, dominantemente sempre-verde, ombrófila (úmida), de galeria (ciliar) em planície, com a qual se estabeleceu uma correlação preliminar.

Pb: Formação Pioneira sob Influência Fluvial Arbustiva

É uma categoria de vegetação pioneira, também associada a áreas de aluvião recente, não-consolidada, localizada em cotas altimétricas baixas (até 50m), submetida a longos períodos de inundação. O relevo é plano, com depressões que tornam favoráveis os processos de inundação e colmatagem. No inverno, essas áreas estão ligadas à calha dos rios e, no verão, formam-se pântanos e lagoas onde dominam ervas e capins aquáticos. São comuns espécies susceptíveis à inundação, como buriti, caranã, etc.

A análise das unidades de vegetação boliviana não caracteriza perfeitamente uma unidade de vegetação brasileira compatível, estabelecendo-se, no entanto, uma correlação preliminar com a unidade referida anteriormente, constituída por uma floresta densa, dominantemente sempre-verde, ombrófila (úmida), de galeria (ciliar) em planície.

Ph: Formação Pioneira sob Influência Fluvial Herbácea e/ou Graminóide

Constituem formações campestres que crescem sobre solos também aluviais, inundáveis, não-consolidados e localizados a baixas cotas altimétricas (até 50m), próximo a calhas dos rios. Esse ambiente encontra-se a maior parte do tempo inundado. São conhecidos regionalmente como campos naturais alagados.

São comuns a esses ambientes espécies de gramíneas aquáticas, como as canaranas (Hymenachne amplexicaule), Axonopus purpusii, arroz-bravo (*Oryza perennis*) e ciperáceas, como a taboa (*Cyperus giganteus*) e junco (*Eleocharis spp*.) As áreas mais deprimidas e profundas formam lagoas dominadas por macrófitas aquáticas, como *Eichornia crassipes, Cabomba aquática, Nymphaea sp., Limnaceae, Salvinia, Azolla* e alface-d'água.

Neste trabalho, é estabelecida uma correlação com a unidade boliviana, caracterizada por um cerrado ou campo natural com vegetação graminóide, estacional secundária, contendo palmeiras, como as espécies *Copernicia alba* e *Attalea princeps,* área ocasionalmente inundável. Observam-se ilhas de floresta dominantemente nas áreas de semi-altura e planície, como *Vittex cimosa, Machearium hirtum*. Nos cerrados de tamanho médio, ocorrem espécies como *Andropogon bicornis* e *Aristida torta*.

4.6.3.5. Não Florestas: Áreas de Tensão Ecológica

Áreas de Contato: Em geral, essas áreas estão localizadas no limite de formações geomorfológicas ou em transições climáticas, onde ocorre a distribuição de manchas em mosaico de duas formações. Os contrastes são maiores onde as transições são entre formações savânicas e florestas. O Estado de Rondônia possui uma grande parte de seu território

composto por formações transientes entre os domínios geomorfoclimáticos da Amazônia e do Brasil Central.

SO: Contato Savana/Floresta Ombrófila

Essa unidade representa uma feição discriminada na Chapada dos Parecis, em terrenos antigos do Paleozóico, ocorrendo também em terrenos de relevo dissecado de idades mesozóica e pleistocênica. Os solos são geralmente pobres. As transições mais significativas são entre as savanas abertas (parque) e florestas ombrófilas abertas com palmeiras e cipós. São comuns espécies como umiri (*Humiria floribunda*) e jacareúba (*Callephyllum brasiliense*). Nas formações savânicas associadas ocorrem lixeira (*Curatella americana*), pau-de-tucano (*Vochysya sp.*), *Salvertia convaliodora* e vereda-de-buritis (*Mauritia flexuosa*).

Na Bolívia, a unidade Cerrado Arborizado, xeromórfico, estacional de planície, apresenta características de vegetação compatíveis com essa classe brasileira. Trata-se de um cerrado semidecidual de tamanho médio em terrenos pré-cambrianos, ocasionalmente inundado. Presença de palmeiras e árvores dispersas, como: *Tabebuia heptaphylla* e *Tabebuia chrysantha*. Em cerrados de tamanho médio, ocorrem espécies como *Andropogon bicornis, Artistida torta* e *Chloris ciliata*.

L: Campinarana/Campina de Areia Branca

São formações não-florestais e não-savânicas, com ocorrência de forma pontual, mas freqüentes em toda a região Amazônica, especialmente encravadas no domínio das planícies terciárias de terra firme. Esses ambientes são singulares pelo contraste que formam com a floresta adjacente, pois crescem sobre solos de areia branca. A camada arenosa pode atingir até 3m de profundidade, limitada por um horizonte C impermeável, cimentoso e acinzentado.

A maioria das espécies é endêmica, mas é possível encontrar algumas que ocorrem também em cerrados ou outras áreas não-florestadas, como umiri (*Humiria balsamifera*). *Ouratea castanaefolia, Himatanthus sucuuba, Pagamea sp., Pradosia glicycarpa* etc.

Em terrenos bolivianos, não existe uma unidade de vegetação compatível, sendo exclusiva de áreas brasileiras.

Cd: Savana Florestada (Cerradão)

Consiste uma forma de savana transitória para floresta, crescendo sobre solos ácidos e pobres, mas com certo grau de retenção hídrica, o que permite o aumento de biomassa. Corresponde à feição cerradão das classificações de Coutinho (1978) e Eiten (1976). São comuns espécies como *Bowdichia virgilióides, Coccoloba latifolia, Andira sp., Byrsonima crassa* etc.

A correlação estabelecida preliminarmente com unidades de vegetação identificadas na Bolívia é com um tipo de cerrado semidecidual de planície, exibindo espécies graminóides altas, densas, inundadas estacionalmente.

4.6.3.6. Não Florestas: Savanas

São formações com feições xeromórficas produzidas por estacionalidade ou estresse edafoclimático, de origem hídrica ou de saturação de alumínio e de ferro. As savanas brasileiras, denominadas cerrados, podem ser definidas como ambientes onde existe um estrato herbáceo ou gramíneo contínuo, exceto em algumas feições florestadas, como o cerradão.

Ca: Savana Arborizada (Cerrado Arbóreo-Arbustivo)

Áreas densamente povoadas por elementos arbóreos formando ilhas ou aglomerados, somando-se então ao estrato arbustivo. Essa categoria corresponde à forma típica de cerrado na classificação de Coutinho (1978) e Eiten (1976). Predominam espécies características como *Curatella americana, Pseudobombax sp., Qualea sp. e Tabebuia rosea*

Corresponde, na Bolívia, à unidade Cerrado, composta por uma vegetação graminóide de tamanho médio, semidecidual, de planície. O tamanho é médio, com inundação estacional, com árvores e arbustos dispersos. Esse tipo de vegetação de cerrado ocupa a maior superfície na planície, com espécies de gramíneas como *Aeichynomene scabra, Panicum trichaeloides, Paspalum denso* e *Paspalum acuminatum.*

Cp: Savana Parque (Campo Cerrado)

Desenvolve-se em solos pobres e fortemente lixiviados, alguns muito rasos, com drenagem deficiente. O estrato arbóreo-arbustivo está restrito aos tensos e montículos mais altos; produzindo falhas na cobertura graminóide com exposição de areias quartzosas. Corresponde aos campos cerrados de Coutinho (1978) e Eiten (1976). São comuns espécies como a lixeira (*Curatella americana*), que predomina no estrato arbóreo, pau-de-tucano (*Vochysia sp.*), dentre outras.

Corresponde preliminarmente, em terrenos bolivianos, à unidade Cerrado, com vegetação graminóide, estacional, de tamanho baixo, ocupando áreas de planície.

Cg: Savana gramíneo-lenhosa (Cerrado herbáceo-arbustivo: Campos limpo, sujo e de murundu).

Áreas de cerrado com estrato herbáceo-graminoso dominante (até 90% da cobertura do solo), algumas delas com feições mais lenhosas, como os campos sujo e de murundu. Esses últimos podem ocorrer em áreas pobres, fortemente lixiviadas e sujeitas a estresse hídrico. Podem se desenvolver sobre terrenos arenosos ou laterais hidromórficas mal drenadas. São comuns capins e ciperácea de fácil combustão, como *Aristida sp., Panicum sp., Hyparrhenia rufa, Echinochloa sp.*, dentre outras.

Em terrenos bolivianos, é estabelecida uma correlação com o tipo descrito como Cerrado, com vegetação graminóide, de tamanho médio, estacional de planície. Corresponde a um cerrado semidecidual de espécies graminóides altas, densas, inundadas estacionalmente. Observa-se a presença de árvores muito dispersas e sempre-verdes. Domínio de pastos com espécies como: *Andropogon bicormis, Imperata tenuis* e *Leersioa hexandra*.

São identificadas, ainda na Bolívia, outras duas unidades de vegetação, para as quais não existem termos compatíveis em terrenos brasileiros, com as seguintes feições:

– Cerrado Arborizado, caducifólio (queda de folhas), semidecidual, de planície;
– Cerrado Arborizado, caducifólio (queda de folhas), estacional de planície.

4.6.3.7. Não Florestas: Formação Aluvial

U: Floresta de Pequeno Porte (Umirizal)

Essa categoria é comum em áreas de aluviões nas bacias dos rios Madeira e Guaporé. Crescem sobre solos pobres, mal drenados e rasos. O horizonte C é composto por uma camada impermeável cimentada, de coloração cinza. Os microcanais erosivos sugerem que esse ambiente possa ser inundado durante o período chuvoso.

A paisagem lembra a vegetação secundária que cresce sobre solos pobres, arenosos e lixiviados do nordeste da Amazônia, no Estado do Pará. Essa categoria geralmente é dominada por uma ou poucas espécies, destacando-se o umiri *(Humiria balsamifera), Pera sp., Pagamea sp.* e *Qualea sp.* O dossel fica a cerca de 5 a 10m de altura, com até 15% de abertura. O sub-bosque é fechado, com pouca visibilidade, dominado por estrato arbustivo, onde se destacam espécies de Melastomataceae (*Tococa sp., Mayeta guianensis*) além de lianas lenhosas.

Esse tipo de vegetação, identificado na Planície do Abunã, em solo brasileiro, não contempla unidade compatível na Bolívia, portanto, sem correlação possível.

4.6.3.8. Outros Usos

OT: Áreas de Ação Antrópica

Na Bolívia, as áreas com outros usos correspondem àquelas com cultivo e floresta secundária, em zonas de colonização e de cultivo tradicional.

4.6.4. Inventário Florestal

Considerando a proposta de trabalho estabelecida para o estudo da região fronteiriça, baseada fundamentalmente na compilação e reinterpretação de dados pré-existentes e uma breve etapa de campo, inclusive do tema Vegetação, não se permitiu uma abordagem mais ampla sobre o inventário florestal das unidades fitoecológicas existentes, utilizando-se referências disponíveis no Zoneamento Socioeconômico-Ecológico de Rondônia, contemplando alguns tipos de vegetação.

Em zonas de predomínio de florestas ombrófilas, aluviais e semi-deciduais, a área definida para o inventário florestal foi de 10 x 1000m (hum hectare), divididas em 40 parcelas de 10x25m, com o limite mínimo de inclusão de 10cm para o diâmetro à altura do peito (DAP); para cerrados, a área de estudo também foi de 1 (hum) ha dividido em 100 parcelas de 10 x 10m, com limite mínimo de inclusão de 5cm de DAP; finalmente, para graminóides, usou-se o método dos quadrados, com parcelas de $1m^2$.

Neste estudo, definiu-se como árvore as espécies com circunferência igual ou superior a 10cm no nível do solo; como arbusto, as espécies lenhosas com circunferência igual ou inferior a 10cm no nível do solo e como ervas, as espécies não lenhosas.

Na Tabela 4.1 observam-se alguns exemplos de inventário florestal estabelecidos na área de estudo, executados pelo ZSEE – RO, tipificando determinadas unidades de vegetação. O levantamento das espécies vegetais priorizou as florestas ombrófilas densas de terra firme, devido a sua maior biodiversidade em termos econômicos; por facilidades de acesso, foram destacados os municípios de Nova Mamoré e Guajará Mirim.

Através da análise dessa tabela podem ser indicadas algumas conclusões preliminares:

- como é lógico supor, as áreas de preservação contêm um maior nº de espécies;
- a floresta ombrófila densa de terra firme apresenta o maior nº de espécies com quaisquer diâmetros, destacando-se o Parque Estadual de Guajará Mirim, com um expressivo número de palmeiras;
- as unidades floresta aluvial (igapó) e mata galeria (várzea) possuem um nº de espécies equivalentes com CAP $\geq$ 30cm e CAP entre 2,9 e 29,9cm, diferindo na quantidade de espécies de regeneração, epífitas, arbustos e ervas, superior na mata galeria;
- a floresta secundária exibe um grande nº de espécies de regeneração, arbustos e ervas (432), nitidamente superior aos demais tipos de vegetação.

4.6.5. Conclusões

Apesar do intenso processo de ocupação agropecuária ocorrida em Rondônia nas últimas décadas, a cobertura vegetal natural ainda predomina em aproximadamente 70% do estado. Porém, é mister salientar que um percentual bem mais alto de florestas naturais já foi explorado seletivamente, através da extração de madeira, chegando alguns autores a sugerir que aproximadamente 60% das florestas de Rondônia já sofreram esse processo.

Especificamente, a área estudada ainda pode ser considerada a mais conservada do estado, especialmente pelas suas características de infra-estrutura e localização.

Na Bolívia, o cenário é semelhante, face à baixa densidade demográfica e à escassa e precária rede viária. Além disso, a sua cobertura vegetal está associada, em grande parte, a savanas, com um grande número de lagos, onde são desenvolvidas atividades relacionadas ao extrativismo vegetal e à pecuária.

A região do zoneamento fronteiriço abrange parcialmente o vale do Guaporé, considerado como possuidor de alta biodiversidade da flora e fauna, apesar de ser uma das áreas mais vulneráveis quanto ao aspecto ambiental, pois apresenta um alto potencial

econômico para pesca, madeira e caça, que pode levar ao uso irracional de tais recursos naturais nos próximos anos.

Conforme já constatado em Rondônia (1999), para todo esse estado tem-se a presença de formações vegetais ímpares, como é o caso das Campinaranas/Campinas de Areia Branca, Floresta Aluvial de Pequeno Porte (Umirizal) e Floresta Ombrófila Aberta com Bambu. Tais formações estão localizadas parcial ou totalmente dentro da área de estudo.

Em Rondônia (1999), comprova-se que o estado apresenta um número alto de Unidades de Conservação e Terras Indígenas, ocupando 34,9% da superfície total. Apesar desse fato, nota-se que, em relação à categoria de manejo, essas unidades não são de conservação integral e que a sua maioria permite o uso direto dos recursos naturais. Assim, é recomendável que o poder público tome medidas efetivas de proteção dos principais ecossistemas presentes na área, de forma a conservar e preservar a biodiversidade existente.

Na Bolívia, registra-se uma área de conservação na Província de Federico Román, tendo sido sugeridas duas novas áreas, localizadas nas regiões de Iténez e Yata.

A execução da compatibilização da cobertura vegetal na região fronteiriça Brasil-Bolívia possibilitou a caracterização de várias áreas possuidoras de ecossistemas raros e por vezes únicos. Assim, recomenda-se que as áreas que apresentam ecossistemas raros já citados anteriormente deverão ser alvo de estudos detalhados de forma a se constituírem em novas áreas de proteção.

Tabela 4.1. Exemplos de Inventários Florestais contidos no ZEE – RO

Nº	DESCRIÇÃO	RELEVO	MUNICÍPIO	LOCAL	CAP ≥ 30 cm	2,5 < CAP ≤ 29,9	CAP ≤ 2,5 cm
1	Mata Densa / Terra Firme c/ Palmeiras	Plana	Nova Mamoré	P.E.Guajará-Mirim	563	100	340
2	Mata Densa / Terra Firme c/ Palmeiras	Plana - Suavemente Ondulada.	Nova Mamoré	P.E. Guajará-Mirim	456	124	366
3	Mata Densa / Terra Firme	Plana	Nova Mamoré	Linha D / Ramal 34	507	65	295
5	Mata Densa / Terra Firme	Plana	Guajará Mirim	RESEX Ouro Preto	433	50	334
6	Floresta de Igapó / Inundável	Ondulada	Guajará Mirim	RESEX Ouro Preto / Sapezal	528	33	171
7	Mata de Terra Firme c/ Vegetação Pula -Pula	Acidentado	Guajará Mirim	Estrada do Bom Sossego	468	43	258
8	Mata de Terra Firme	Acidentado	Nova Mamoré	Linha D / Ramal 8	422	41	288
10	Floresta Secundária Antiga	Ondulado	Nova Mamoré	Linha 7, próximo do Rio Araras	477	47	432
11	Floresta Ombrófila Aberta	Plana	Nova Mamoré	Ribeirão / BR-425	417	53	253
16	Mata Aberta de Terra Firme	Plana	Costa Marques	P.E. Serra dos Reis	529	50	211
18	Mata Galeria / Várzea	Plana	São Francisco do Guaporé	Porto Murtinho	514	35	284
33	Formação Pioneira Aluvial.		Alta Floresta	P.E. Corumbiara			

Obs.: CAP – Circunferência da Árvore a Altura do Peito
PE – Parque Estadual
RESEX – Reserva Extrativista

4.7. CLIMA

4.7.1. Introdução

A bacia amazônica possui uma área estimada de 6,3 milhões de quilômetros quadrados, sendo que, aproximadamente, cinco milhões destes encontram-se em território brasileiro e o restante distribuído entre Bolívia, Colômbia, Equador e Peru (Fisch, 1990).

Nas últimas décadas, muitos trabalhos têm sido desenvolvidos para estabelecer o conhecimento e a caracterização dos recursos naturais, dos diferentes ecossistemas dessa região, a partir do levantamento, análise e diagnóstico dos elementos que determinam o ambiente físico-natural de cada ecossistema, tais como: o clima; os recursos hídricos superficiais e subsuperficiais; a geologia; o solo; a geomorfologia, a fauna e a flora; visando, a partir da integração dessas informações, subsidiar ações relativas à política de desenvolvimento sustentável de ocupação e uso da terra.

Este trabalho apresenta o diagnóstico preliminar do clima da região hidrográfica compreendida entre as latitudes de 09° 00'S a 13° 15'S e longitudes de 61° 30'W a 65° 30'W. Tem como principal objetivo descrever, a partir da análise dos dados meteorológicos disponíveis e da climatologia do local, a caracterização climática da região em estudo, de modo a dar subsídio, no que concerne ao clima, ao Projeto de Zoneamento Ecológico-Econômico Brasil-Bolívia.

4.7.2. Procedimentos Adotados

O procedimento adotado para a caracterização climática, na área brasileira, consistiu na análise estatística das informações disponíveis, principalmente dos dados pluviométricos referentes às estações a seguir relacionadas (Quadro 4.8), e de outras variáveis climáticas, como os dados médios de temperatura máxima, média e mínima e umidade relativa do ar, registrados na estação meteorológica de Guajará Mirim.

Quadro 4.8. Estações Pluviométricas Selecionadas para o Estudo na Área Brasileira.

Código	Estação	Município	UF	Entidade	Latitude	Longitude	Período
00964001	Palmeiral	P. Velho	RO	ANEEL	09°32'S	64°48'W	1971-1995
00965001	Abunã	P. Velho	RO	ANEEL	09°42'S	65°21'W	1971-1995
00966000	Faz. S. Luís	P. Velho	RO	ANEEL	09°47'S	66°30'W	1971-1995
00966001	Pedreiras	P. Velho	RO	ANEEL	09°43'S	66°04'W	1971-1995
01065002	Guajará Mirim	Guajará Mirim	RO	ANEEL	10°47'S	65°20'W	1971-1995
01164000	Seringal S. Luiz	Guajará Mirim	RO	ANEEL	11°04'S	64°05'W	1971-1995
01164001	Boa Vista dos Pacaás	Guajará Mirim	RO	ANEEL	11°11'S	64°53'W	1971-1995
01262000	Pedras Negras	Costa Marques	RO	ANEEL	12°50'S	62°56'W	1971-1995
01264000	Príncipe da Beira	Costa Marques	RO	ANEEL	12°25'S	64°25'W	1971-1995

Os dados climáticos utilizados para elaboração deste trabalho na área brasileira estão contidos no Relatório de Climatologia e Hidrologia do Projeto Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia, Segunda Aproximação, além de informações complementares obtidas junto ao Núcleo de Sensoriamento Remoto e Climatologia da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM) e na literatura disponível sobre a climatologia da região.

A homogeneidade das séries de precipitação pluvial foi verificada através do *run-test*, conforme recomendação da OMM – Organização Mundial de Meteorologia, na nota técnica número 81.

A consistência dos dados pluviométricos foi verificada pela "análise de dupla massa", que compara a precipitação anual ou sazonal acumulada de uma estação com os valores igualmente acumulados da média obtida de um conjunto de estações vizinhas. Apenas as séries de dados classificadas como homogêneas e consistentes foram selecionadas para o estudo.

A metodologia utilizada para a caracterização climática na área da Bolívia consistiu na análise sucinta das informações disponíveis: valores médios anuais das variáveis temperatura média, máxima e mínima do ar; umidade relativa do ar; precipitação pluvial e evapotranspiração (Quadro 4.9).

Quadro 4.9. Estações Selecionadas para o Estudo na Área Boliviana.

Depart.	Provincia	Nome da Estação	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Periodo
Beni	Vaca Diez	Guayará Merin	130	10°49'S	68°21'W	1973-1990
Beni	Vaca Diez	Riberalta	141	11°00'S	66°07'W	1957/59-1964/90
Beni	Yacuma	Santa Ana	144	13°46'S	65°26'W	1972-1990
Beni	Iténez	Magdalena	141	13°20'S	64°07'W	1965/66-1973/90
Beni	Mamoré	San Joaquin	140	13°04'S	64°49'W	1957/63-1982/90
Beni	Cercado	Trinidad	155	14°49'S	64°55'W	1957-1990
Beni	Gral. Jose Ballivian	Rurrenabaque	202	14°29'S	67°33'W	1958-1990

O clima da região delimitada para o estudo foi estabelecido segundo a classificação de Köppen, que incorpora aspectos relativos à vegetação, temperatura e sazonalidade da precipitação.

O Mapa Integrado de Distribuição da Precipitação Média Anual (escala 1:500.000), com a variação espacial das isolinhas de precipitação (isoietas) foi gerado a partir da utilização do software SIG ARC/INFO e das informações pontuais de precipitação das estações pluviométricas e de uma estação fictícia, no Estado do Acre. Nesse mapa, representam-se os resultados das isolinhas de precipitação correspondentes aos valores médios anuais de 25 anos de dados (1970-1995) contidos no mapa similar do estado de Rondônia.

4.7.3. Descrição Geral

4.7.3.1 O Fenômeno El Niño

O fenômeno ENOS – El-Niño/Oscilação Sul é caracterizado pelo aquecimento anômalo das águas superficiais do Pacífico Equatorial Oriental. Em um episódio típico, este aquecimento e o subseqüente resfriamento variam entre 12 a 18 meses, e sua evolução geralmente demonstra que se inicia no começo do ano, atinge sua máxima intensidade em dezembro daquele ano e janeiro do próximo e começa a enfraquecer a partir da metade do segundo ano.

A intensidade dos efeitos do fenômeno ENOS para esta ecorregião, está associada às perturbações que ocorrem na circulação atmosférica e nas condições de temperatura dos oceanos Atlântico e Pacífico, bem como na intensidade de ocorrência de outros fenômenos de grande e média escala que atuam nesta ecorregião, tais como: a Zona de Convergência Intertropical, a Alta da Bolívia, os Ventos Alísios e outros.

De acordo com os dados de precipitação pluvial considerado neste estudo, não se observa uma tendência isolada do efeito El-Niño sobre o déficit de precipitação em todas as estações durante os anos em que ocorreu este fenômeno com intensidades forte, moderada ou fraca (Tabela 4.2). Embora para algumas destas localidades ocorra déficit de precipitação superior a 900 mm durante anos de eventos do El Niño, nas demais estações a precipitação

não se afasta muito da normal climatológica (Figuras 4.2 a 4.4), ou seja não ocorre uma tendência continua em todas as localidades.

Dados obtidos em trabalhos executados pela Eletronorte no Sistema Samuel revelam que esse fenômeno pode antecipar estiagens como no biênio 1997/1998, com redução das vazões afluentes médias mensais. Ao final de 1997, o reservatório da UHE Samuel estava abaixo do nível mínimo normal pela primeira vez desde que iniciou sua operação. As conseqüências que podem ocorrer estão relacionadas a antecipação do período de estiagem, encurtamento do período da cheia e queda nas vazões.

Tabela 4.2. Anos de ocorrência do fenômeno ENOS (El-Niño/Oscilação Sul) no período em estudo (1971 a 1995). Adaptados de Climate Prediction Center (CPC / NCEP / NOAA - USA)

Anos com ocorrência do El-Niño (intensidade forte)	Anos com ocorrência do El-Niño (intensidade moderada)	Anos com ocorrência do El-Niño (intensidade fraca)
1972 – 1973	1986 – 1988	1976 – 1977
1982 – 1983	1994 – 1995	1977 - 1978
1990 – 1991		1979 – 1980
1992 - 1993		

Figura 4.2. Distribuição de precipitação pluvial em anos do El Niño Forte.

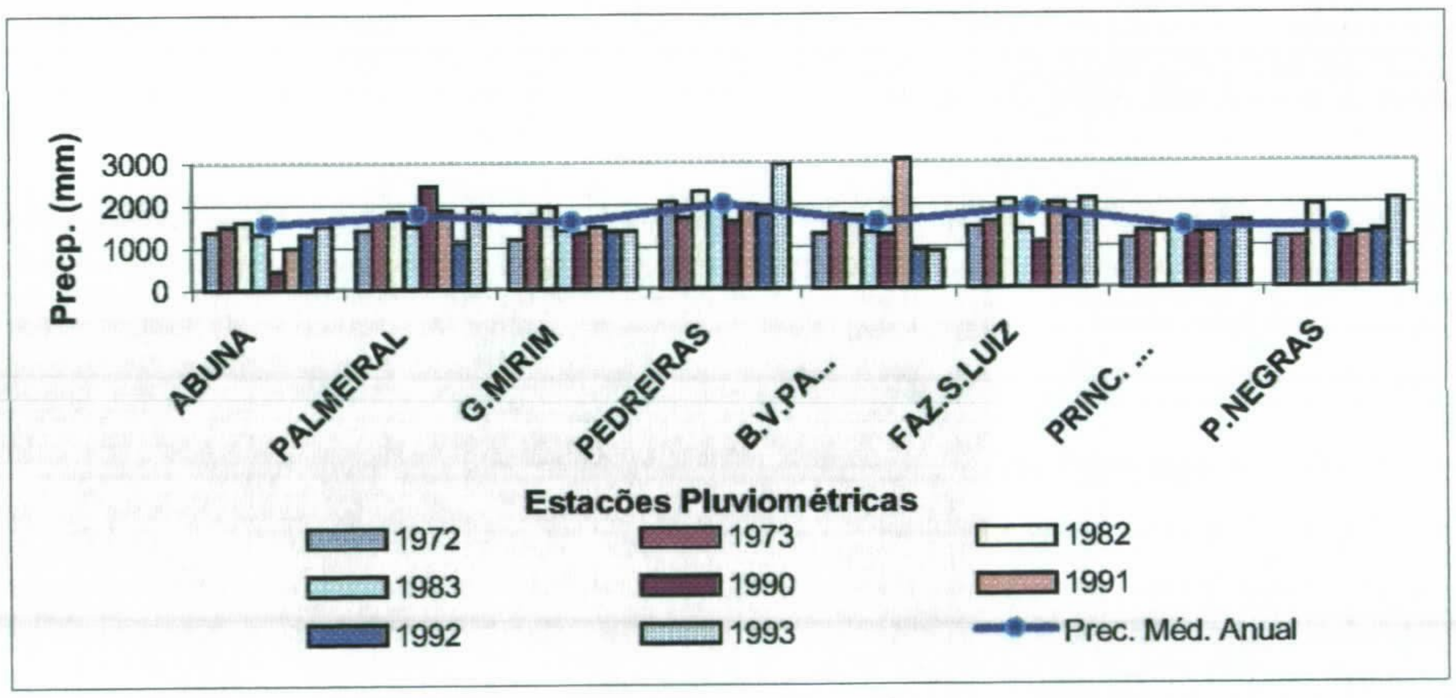


Figura 4.3. Distribuição de precipitação pluvial em anos de El Niño Moderado.

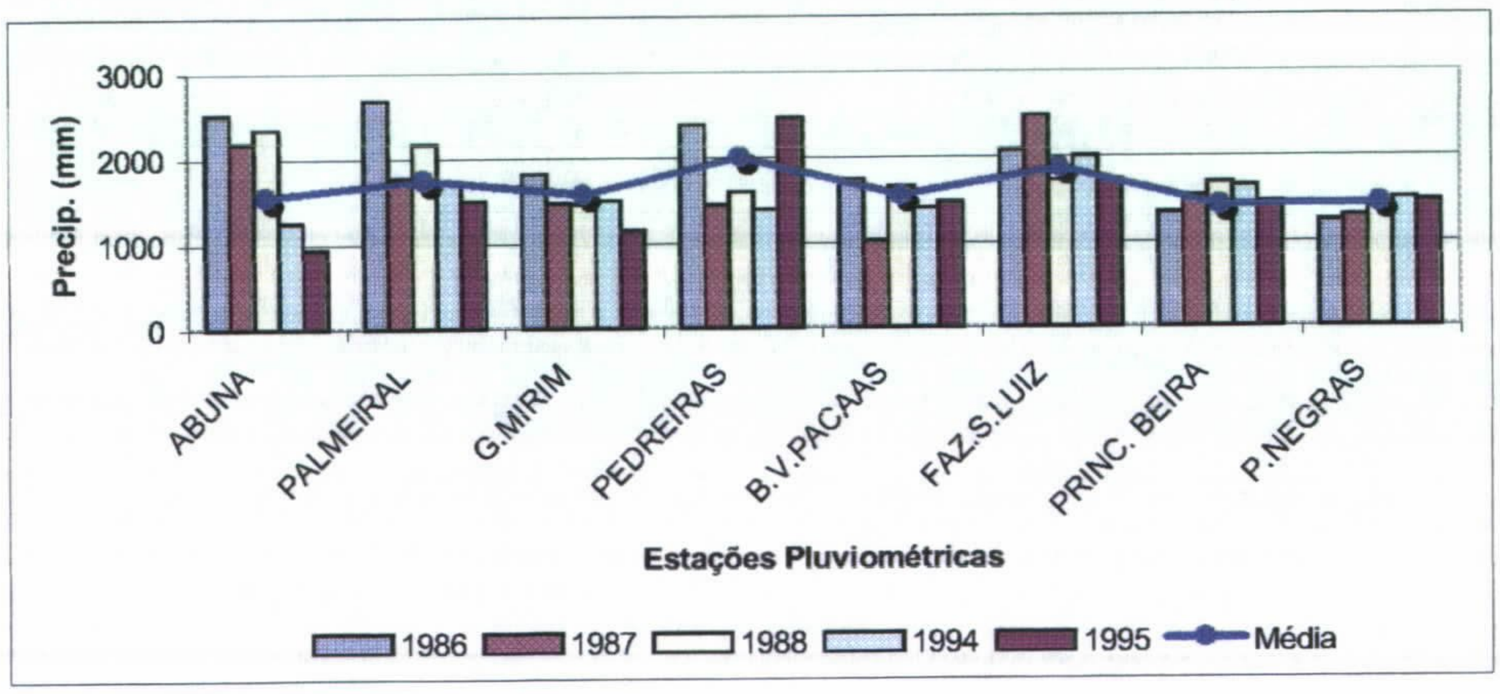
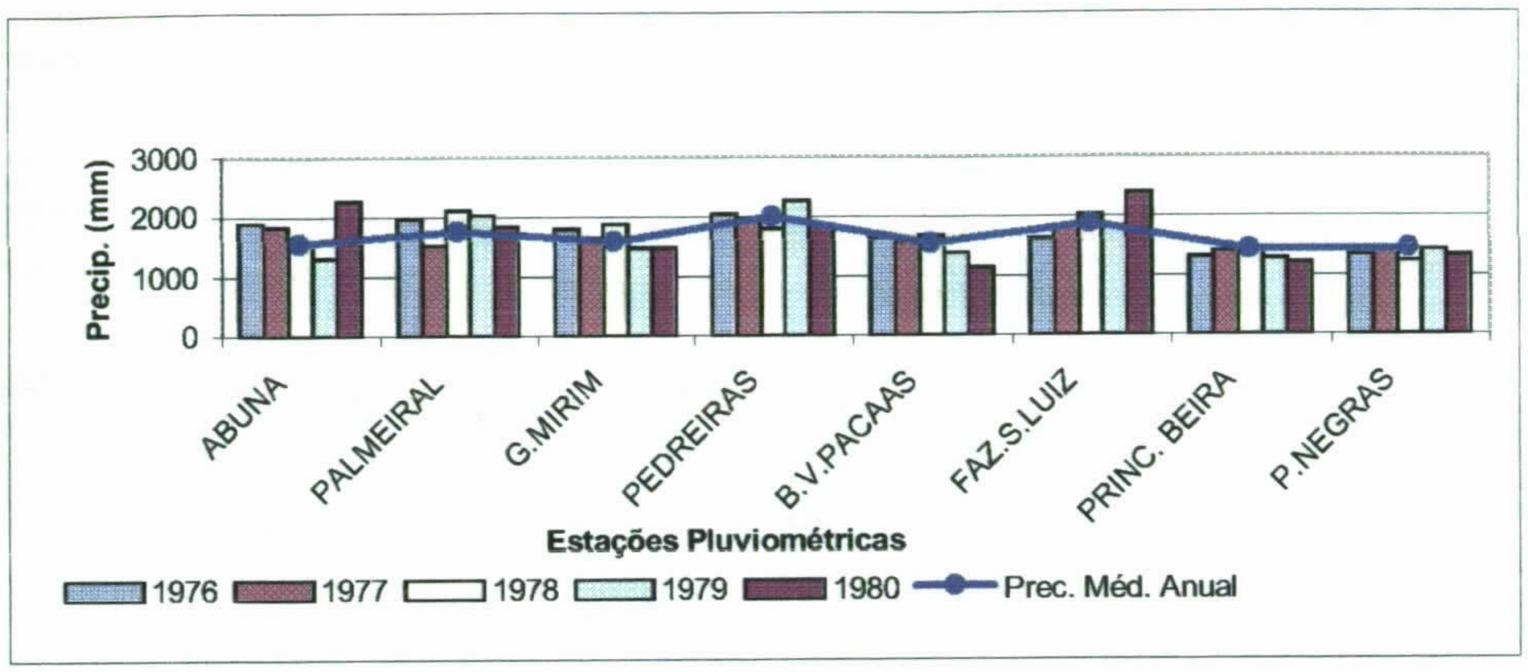


Figura 4.4. Distribuição de precipitação pluvial em anos de El Niño Fraco.



4.7.3.2. Caracterização Climática da Região Fronteiriça Brasil-Bolívia

A região apresenta, segundo a classificação de Köppen, um clima do tipo Am – Clima Tropical Chuvoso, com média climatológica da temperatura do ar durante o mês mais frio superior a 18°C (megatérmico) e um período seco bem definido durante a estação de inverno, quando ocorre na região um moderado déficit hídrico, com índices pluviométricos inferiores a 50 mm/mes.

A média da precipitação pluvial para os meses de junho, julho e agosto é inferior a 50 mm/mes e a média anual varia entre 1.400 a 2.100mm/ano; a média anual da temperatura do ar varia entre 24 e 26°C.

É possível, ocorrer, na região, durante alguns dias dos meses de junho, julho e/ou agosto de anos indeterminados, fenômenos associados a influência de anticiclones, que se formam nas altas latitudes e atravessam a cordilheira dos Andes em direção ao sul do Chile. Alguns desses anticiclones são excepcionalmente intensos, condicionando a formação de aglomerados convectivos que intensificam a formação dos sistemas frontais na região sul do país. Esses aglomerados deslocam-se em direção à região amazônica, causando o fenômeno denominado "friagem" no lado brasileiro, estendendo-se para o lado boliviano. Durante esses meses, as temperaturas mínimas absolutas do ar podem atingir valores inferiores a 12°C, com registros na área da Bolívia de 2 a 5°C. Devido à curta duração do fenômeno, este não influencia, sobremaneira, as médias climatológicas da temperatura mínima do ar, que variam entre 18 e 22°C. Na área brasileira, essas temperaturas médias foram estimadas para algumas estações que não dispunham do registro dessa variável e medidas nas estações de Porto Velho e Guajará Mirim.

O clima da área em estudo caracteriza-se, ainda, por apresentar uma pequena variação espacial e temporal da temperatura média do ar no decorrer do ano. O mesmo não ocorre em relação à pluviosidade, que apresenta variações consideráveis durante o ano, devido aos diferentes fenômenos atmosféricos que atuam no ciclo anual da precipitação.

Durante os meses chuvosos, os mecanismos dinâmicos que atuam sobre a precipitação são essencialmente de grande escala, porém nos meses secos (estação do inverno), há que se considerar as atividades convectivas de escala local.

Os principais fenômenos atmosféricos ou mecanismos dinâmicos que provocam a chuva na região são as altas convecções diurnas - água evaporada no local e a evapotranspiração - resultantes do aquecimento das superfícies de água, floresta e vegetação, associadas aos fenômenos atmosféricos de grande escala, tais como: a Alta da Bolívia (AB), anticiclone que se forma em alto nível da atmosfera (200hPa) durante os meses de verão e situa-se sobre o altiplano boliviano; a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT); as Linhas de Instabilidade (LIs), conglomerados de nuvens cumulonimbos que se formam na costa N-NE do Oceano Atlântico devido à circulação de brisa marítima. As LIs apresentam-se com maior ou menor intensidade dependendo do comportamento sazonal e a intensidade da ZCIT.

A localização geográfica da AB possui uma variação temporal e espacial que reflete no regime pluvial da área em estudo. Nos anos menos chuvosos, a AB apresenta-se menos intensa. Em anos com ocorrência de ENOS (El Niño Oscilação Sul) intenso, a AB encontra-se, em geral, localizada mais a oeste de sua posição climatológica. Isso causa um déficit na precipitação pluvial da região, principalmente, nos meses de verão: dezembro, janeiro e fevereiro. Como conseqüência, ocorre uma queda na vazão dos rios.

Resultados de pesquisas mostram que a variabilidade interanual do regime de precipitação e das descargas fluviais dos rios está associada à ocorrência dos eventos ENOS. Estudos desenvolvidos nas bacias dos rios Trombetas e Ji-Paraná mostram uma correlação positiva entre anos de ENOS intensos, como em 1982/1983, e o decréscimo nas vazões desses rios. Como os processos que ocorrem na atmosfera são dinâmicos e não acontecem isoladamente, durante os anos de grande aquecimento nas águas do Oceano Pacífico - anos de ENOS - a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) situa-se anomalamente mais ao norte da sua posição climatológica. Em conseqüência, os ventos alísios de NE apresentam-se mais fracos, reduzindo a umidade que penetra no interior da região Amazônica.

Nos meses de inverno, a brisa fluvial - circulação local que ocorre nos baixos níveis da atmosfera - e os aglomerados convectivos de meso e grande escala, associados com a penetração de sistemas frontais, advindos das regiões Sul e Sudeste do Brasil, são os principais mecanismos responsáveis pelas chuvas de baixas intensidades.

O verão é o período mais chuvoso na região. Durante essa estação, observa-se uma grande atividade convectiva causada por uma maior incidência de radiação solar, durante o ano, e a influência da ZCIT e da AB que diminuem durante o inverno, quando os principais mecanismos associados às chuvas são a brisa fluvial, as LIs e as atividades convectivas locais de menor intensidade.

O período chuvoso na região está compreendido entre os meses de outubro a abril, e o período mais seco (com menor atividade convectiva) entre os meses de junho, julho e agosto.

4.7.3.3. Análise dos Dados na Área Brasileira

Na área correspondente ao Brasil, observa-se que a precipitação média anual é em torno de 1.400mm a 2.100mm. No decorrer do ano, ocorrem duas estações bem definidas: chuvosa, com sete meses de duração, compreendido entre outubro e abril, em que se concentram mais de 90% da precipitação anual; seca, com chuvas escassas, entre os meses de junho e agosto. Os meses de maio e setembro são os meses de transição entre um regime e outro.

No período de dezembro a março, a precipitação é alta, em média, superior a 900 mm, o que corresponde a aproximadamente 40-50% do total anual. No trimestre junho-julho-agosto, as chuvas não somam 100mm. As médias climatológicas de precipitação mensal e anual das localidades utilizadas no estudo na área brasileira são apresentadas no Quadro 4.10.

Os dados de temperatura do ar registrada na estação meteorológica de Guajará Mirim (Quadro 4.11) mostram que, ao contrário do regime pluviométrico, o regime térmico apresenta pouca variação ao longo do ano.

Quadro 4.11. Médias mensais e anuais das variáveis temperaturas média, máxima e mínima do ar, umidade relativa do ar e precipitação pluvial do município de Guajará Mirim (1997-1999).

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
T (°C)	25.3	25.5	25.7	25.0	24.0	23.9	23.2	23.6	26.5	27.5	27.0	26.7	27.1
Tmáx (°C)	31.3	32.0	31.8	31.8	31.0	30.3	31.0	32.3	33.4	34.8	33.7	32.9	33.8
Tmín (°C)	22.3	22.3	22.5	21.2	21.4	19.4	17.5	17.1	21.6	22.8	23.1	23.3	23.1
UR (%)	91.9	91.9	91.3	89.5	92.1	90.4	85.9	77.5	82.0	74.8	80.5	82.8	79.4
Pptotal (mm)	325.8	326.1	278.6	184.7	131.6	45.8	1.0	84.1	87.6	97.8	123.4	122.4	1808.9

Fonte: NUSEC-SEDAM.

A média anual da temperatura do ar é em torno de 25°C a 27°C, com temperatura máxima entre 30°C e 34°C, e temperatura mínima entre 17° C e 23°C durante todo o ano. Na Figura 4.5 observa-se o comportamento da variação anual da temperatura do ar na cidade de Guajará Mirim.

A média anual da umidade relativa do ar é em torno de 80% a 90% no verão, valores esses inferiores àqueles do período outono-inverno. Dada a característica do regime pluvial, verifica-se que a amplitude anual da umidade do ar é mais acentuada que a observada pela temperatura do ar. Durante os meses de inverno, os registros de umidade relativa do ar são em torno de 70%. A variação anual da umidade relativa do ar correspondente ao período 1997-1999 é demonstrada na Figura 4.6, referente à cidade de Guajará Mirim.

A variação anual da evapotranspiração potencial (ETP) apresenta o mesmo ciclo da precipitação pluvial. No caso em estudo, embora não haja registros da ETP, pode-se assumir que, dadas as características do ecossistema, a ETP é alta durante todo o ano, com valores superiores a 100mm/mês. O total anual da ETP não excede o da precipitação anual observada. No entanto, deve atingir valores superiores à precipitação mensal nos meses de maio, junho, julho e agosto.

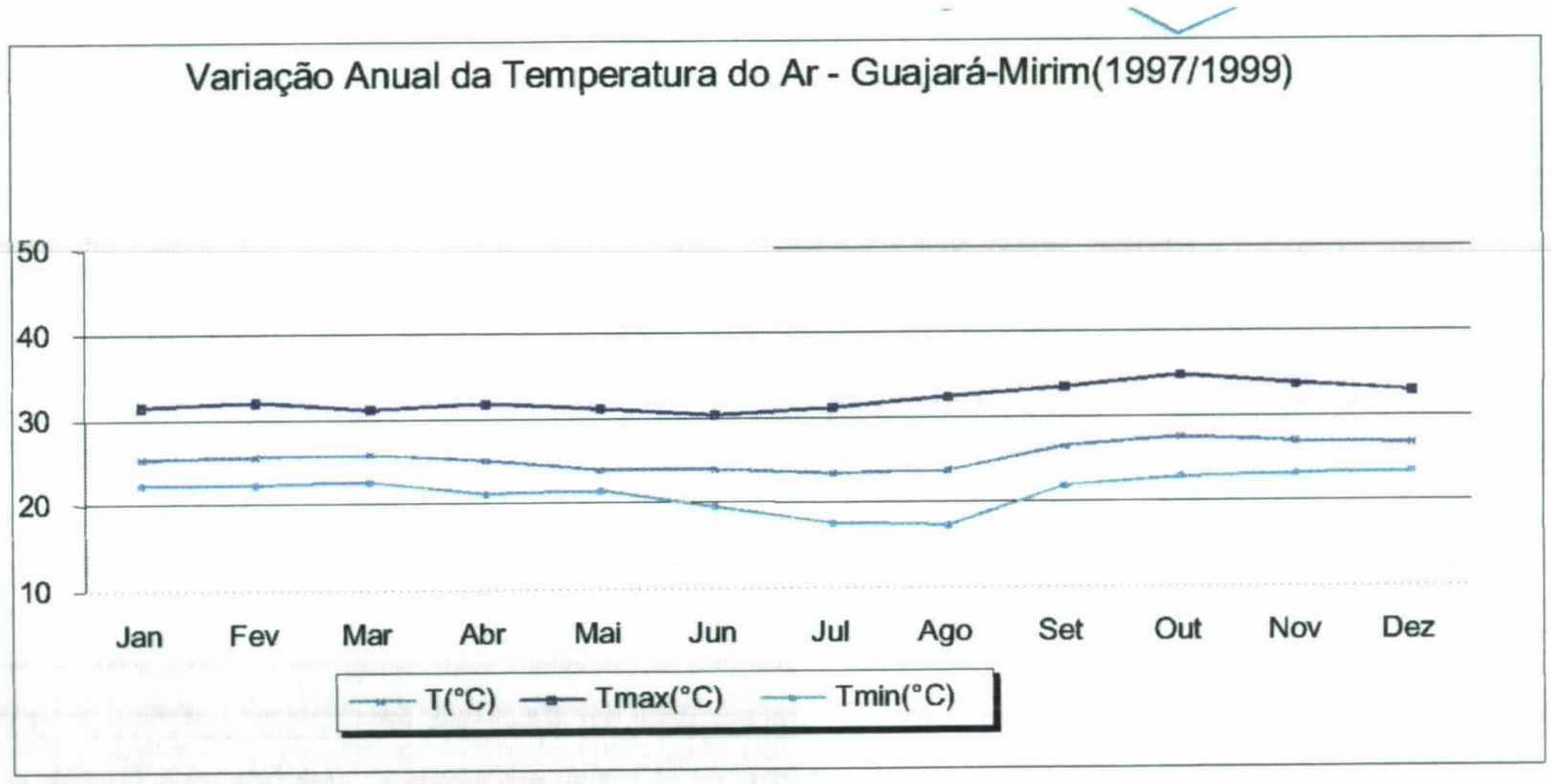


Figura 4.5. Variação Média Anual da Temperatura (ºC) (Est. G. Mirim).

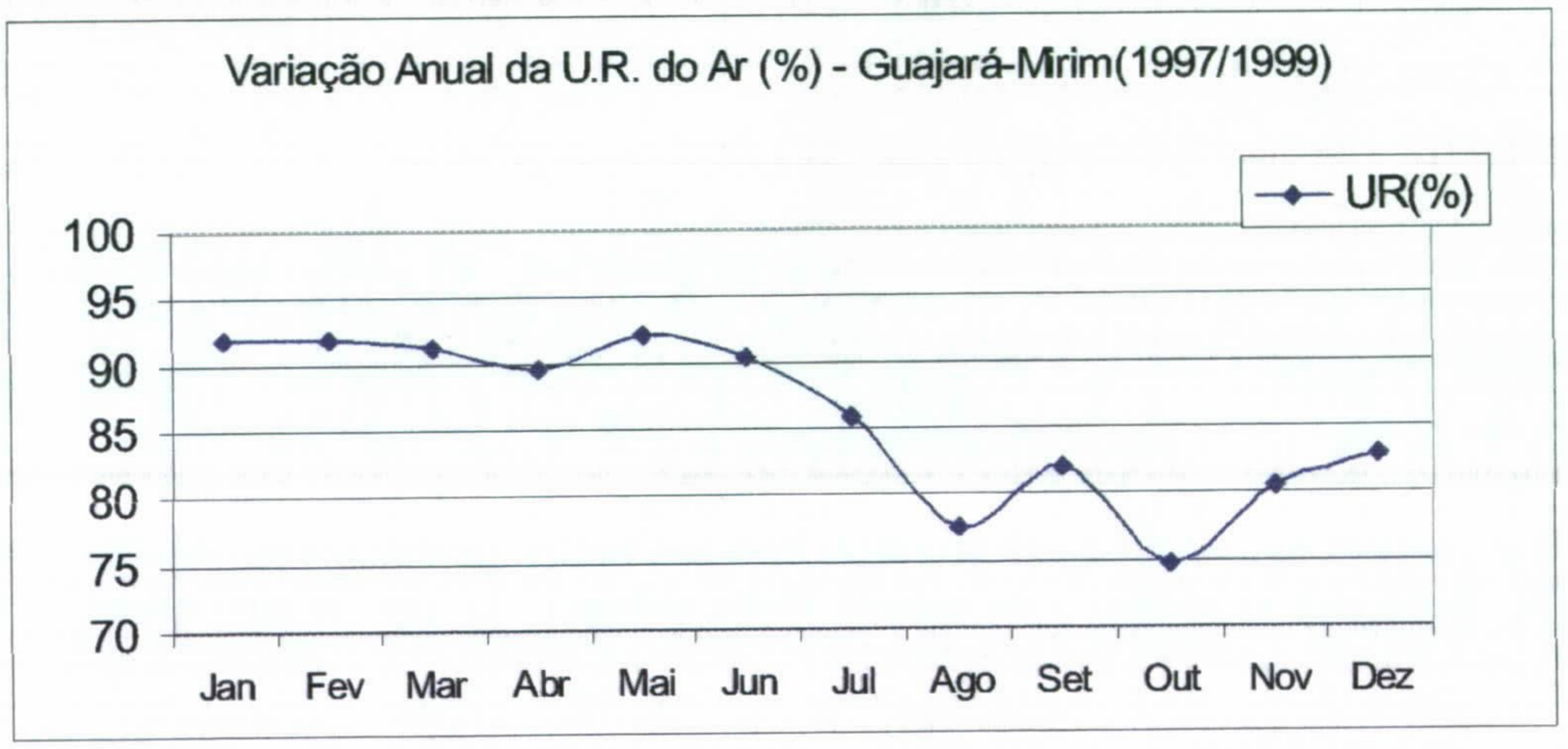


Figura 4.6. Variação Média Anual da Umidade Relativa (%) (Est. G.. Mirim)

Quadro 4.10. Médias Climatológicas da Precipitação Mensal das Estações Selecionadas para o Estudo na Área Brasileira (Período 1971-1995).

Código	Estação	Município	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
00964001	Palmeiral	P. Velho	269.9	252.3	246.1	198.3	98.7	29.0	23.5	28.1	87.6	144.7	199.4	260.1	1837.6
00965001	Abunã	P. Velho	272.1	193.9	190.0	147.4	86.8	34.0	12.7	27.3	68.5	131.4	169.1	223.3	1558.7
00966000	Fazenda São Luís	P. Velho	265.1	260.9	222.9	189.3	104.9	26.5	12.8	29.7	106.6	154.1	246.4	197.9	1817.0
00966001	Pedreiras	P. Velho	279.0	297.6	265.9	139.9	99.3	23.3	7.8	9.7	66.1	144.3	294.7	174.7	1802.3
01065002	G. Mirim	G. Mirim	259.6	215.5	218.7	147.7	80.2	9.8	14.7	26.6	73.0	141.4	180.0	218.6	1585.8
01164000	Seringal São Luiz	G. Mirim	233.4	217.3	245.5	138.6	73.0	17.2	10.4	39.9	61.6	162.6	155.4	151.9	1506.8
01164001	Boa V. dos Pacaás	G. Mirim	244.1	222.5	225.8	134.0	94.1	23.6	3.3	8.1	55.1	115.6	141.1	286.8	1534.1
01262000	Pedras Negras	Costa Marques	250.5	222.6	209.3	106.5	47.3	17.6	3.6	9.7	43.5	108.9	170.4	245.6	1435.6
01264000	Príncipe da Beira	Costa Marques	258.3	203.4	217.4	148.5	55.7	5.4	4.3	8.5	32.1	118.7	138.1	201.6	1381.9

Fonte: ANEEL.

Os dados meteorológicos de temperatura do ar, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica, utilizados na elaboração deste diagnostico, no lado brasileiro, foram coletados diariamente nos horários padrões internacional (às 8:00h, 14:00h e 20:00h, horário local, correspondendo às 12:00h, 18:00h e 24:00h TMG – Tempo Médio de Grenwinch). A temperatura média do ar expressa em graus Celsius (° C) e a umidade relativa do ar, expressam em percentagem (%) foram calculadas diariamente, de acordo com as normas padronizadas pela OMM e pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, através de equações adaptadas para o horário local, descrita abaixo:

$$T = \frac{T_8 + 2.T_{24} + T_{Mx} + T_{MN}}{5}, \text{ onde:}$$

T = Temperatura Média do Ar (° C);
T_8 e T_{24} = Temperatura do ar às 8:00h e 20h hora local;
T_{Mx} = Temperatura Máxima diária (° C);
T_{Mn} = Temperatura Mínima diária (° C)

$$UR = \frac{UR_8 + UR_{14} + 2.UR_{20}}{4}, \text{ onde:}$$

UR_8, UR_{14} e UR_{20} = Umidade Relativa do Ar as 8:00h, 14:00h e 20:00h, hora local.

A precipitação pluviométrica expressa em milímetros, foi coletadas diariamente, de acordo com as normas padronizadas pela DNAEE / ANA, através de uma leitura diária realizada às 7:00h, horário local.

4.7.3.4. Análise dos Dados na Área Boliviana

Na área correspondente à Bolívia, a temperatura média anual é em torno de 25°C. A precipitação média anual é de 1.834mm e a evapotranspiração média anual é de 1.454mm. De acordo com o mapa de isoietas, verifica-se que a precipitação média anual aumenta do sudeste da área (1.500mm) em direção ao extremo norte (2.000mm), conforme apresentado no Quadro 4.12. As temperaturas médias dos meses mais frio e mais quente apresentam a mesma tendência, com um aumento também em direção ao norte em torno de 2 e 1°C, respectivamente.

As médias anuais de temperaturas média, máxima e mínima e da precipitação pluvial são apresentadas no Quadro 4.13.

O texto boliviano não aborda os efeitos do El Niño e da El Niña, bem como a forma de compilação dos dados climatológicos da área estudada. Na obra bibliográfica utilizada como fonte de referência (ZONISIG e BID), o tema clima também é abordado de forma superficial, mencionando apenas que os dados foram coletados das Informações meteorológicas de SENAMHI e os dados de precipitação a partir do Balanço Hídrico Superficial da Bolívia (Roche et al., 1992).

Quadro 4.12. Médias Climatológicas da Precipitação Mensal (Estações Selecionadas para o Estudo na Área Boliviana – Período 1957/1965 a 1990.

Províncias do Departamento do Beni	Nome da Estação	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Maio	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
Vaca Diez	Guayará Merin	282,0	255,3	248,7	163,9	78,0	26,5	78,0	20,0	22,5	63,5	149,6	201,1	273,5	1785,0
Vaca Diez	Riberalta	281,6	258,3	232,5	175,6	75,4	28,1	75,4	13,9	22,2	70,3	151,3	209,9	255,5	1744,0
Yacuma	Santa Ana	256,7	245,0	216,3	132,8	83,6	33,8	83,6	26,2	33,1	84,7	131,9	199,3	202,6	1646,0
Itenéz	Magdalena	247,5	227,6	226,3	114,8	63,9	16,5	63,9	11,6	25,8	61,2	24,9	188,5	215,6	1524,0
Mamoré	San Joaquin	259,4	253,2	214,2	124,2	69,9	21,0	69,9	18,0	27,1	69,8	135,8	178,0	245,3	1313,0
Cercado	Trinidad	305,2	252,2	217,5	125,1	103,4	49,1	103,4	43,8	41,9	88,6	134,0	199,1	244,7	1800,0
Gal. Jose Ballivian	Rurrenabaque	312,5	322,0	247,1	157,9	130,0	128,7	130,0	94,9	80,7	75,4	144,0	203,0	274,2	2170,0

Fonte: Constec S.R.L.

Quadro 4.13. Médias climatológicas de temperaturas máxima, média, mínima, umidade relativa do ar e precipitação pluvial registradas em estações meteorológicas situadas na área da Bolívia.

Estação	Tméd. (°C)	Tmáx. (°C)	Tmín. (°C)	UR (%)	Precipitação (mm)
Trinidad	25,4	30,7	20,0	74	1.800
Rurrenaba	24,9	30,8	19,0	79	2.170
San Borja	25,2	30,3	20,1	76	1.865
Magdalena	26,3	32,1	20,5	74	1.524
San Joaquin	26,4	31,9	20,8	74	1.616
San Ignacio	25,3	30,0	20,4	80	1.925
Guayará Merin	26,0	31,8	20,2	77	1.785
Riberalta	26,3	32,7	19,8	76	1.774
Santa Ana	26,2	-	21,1	74	1.646
Médias	25,8	31,3	20,2	76	1.789,4

Fonte: Depto. do Beni.

4.7.4. Conclusões e Recomendações

O clima da região em estudo é do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, ou seja, Clima Tropical Chuvoso, com média climatológica da temperatura do ar durante o mês mais frio superior a 18°C (megatérmico), e um período seco bem definido durante a estação de inverno, quando ocorre na região um moderado déficit hídrico, com índices pluviométricos inferiores a 50mm/mês.

Caracteriza-se por apresentar uma homogeneidade espacial e sazonal da temperatura média do ar. O mesmo não ocorre em relação a pluviosidade, que apresenta uma variabilidade temporal e, em menor escala, espacial devido aos diferentes fenômenos atmosféricos que atuam no ciclo anual da precipitação.

Os principais fenômenos atmosféricos que provocam a chuva na região são as Altas Convecções diurnas, a Alta da Bolívia (AB), a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e as Linhas de Instabilidade (LIs).

O período chuvoso ocorre entre outubro e abril; o período mais seco, entre junho, julho e agosto. A precipitação média anual é em torno de 1.400mm a 2.000mm, dos quais mais de 90% ocorrem na estação chuvosa.

O regime térmico apresenta pouca variação ao longo do ano. A média anual da temperatura do ar é em torno de 25°C a 27°C, com temperatura máxima entre 30°C e 34°C, e temperatura mínima entre 17°C e 23°C.

A média anual da umidade relativa do ar é de 80% a 90% no verão, e em torno de 70% no outono-inverno.

Dadas as características do ecossistema, pode-se assumir que tanto na área brasileira como na boliviana, a ETP é alta durante todo o ano, apresentando valores superiores a 100mm/mês. O total anual da ETP não excede o da precipitação anual observada. No entanto, deve atingir valores superiores à precipitação mensal no período de maio a agosto.

Face à grande diversidade de microclimas existentes na região e devido, sobretudo, à influência dos grandes rios, do desmatamento, das queimadas, da ocupação da terra etc., há que se aumentar a densidade de estações meteorológicas, para que no futuro próximo haja uma disponibilidade maior de dados, visto que essas informações são a base para estudos mais precisos e detalhados sobre o clima e microclimas da região. São, portanto, essenciais para a obtenção do objetivo maior do projeto.

4.8. RECURSOS HÍDRICOS

4.8.1. Introdução

A análise dos recursos hídricos existentes na área de abrangência do projeto revela uma rede hidrográfica importante, onde se destaca a bacia do rio Madeira, com numerosos tributários, drenando de sul para norte. Esta bacia representa ainda o divisor natural entre ambos os países, através dos rios Guaporé, Mamoré e Madeira, além do rio Abunã. Na descrição desse componente do meio físico, serão avaliados os recursos hídricos superficiais e subterrâneos no Brasil e traçados comentários sobre a rede de drenagem na Bolívia.

4.8.2. Hidrografia

Os rios que compõem a rede hidrográfica da área do projeto fazem parte das bacias dos rios Guaporé, Mamoré e Madeira, rios estes que estabelecem a linha fronteiriça entre o Brasil e a Bolívia. As bacias hidrográficas desses rios apresentam uma forte assimetria, sendo bem desenvolvida na parte leste, correspondente ao território brasileiro, onde vários rios drenam a área do projeto; no lado boliviano, há a ocorrência de uma extensa planície de terras alagadiças, com um menor número de rios, que nascem nos contrafortes da cadeia andina. Na área do projeto, desde o limite sul até as proximidades da cidade de Guajará Mirim, desenvolve-se uma extensa planície fluvial, com uma largura média de 100km, por onde drenam os rios, com evidências freqüentes de processos de avulsão. Essa planície é interrompida pela ocorrência de um bloco mais elevado, onde ocorre o embasamento geológico da bacia, estendendo-se desde a cidade de Guajará Mirim até próximo da confluência dos rios Abunã e Madeira. Após essa confluência, volta a desenvolver-se uma planície aluvial ao longo da margem direita do rio Madeira.

O rio Guaporé nasce nos contrafortes meridionais do Planalto dos Parecis, no Estado do Mato Grosso, estabelecendo seu curso na direção noroeste por mais de mil quilômetros. Na área brasileira do projeto, ocupa uma extensão de aproximadamente 350km, desde o ponto em que recebe o rio Mequéns até a sua foz no rio Mamoré, nas proximidades da Vila de Surpresa. Apresenta um curso bastante sinuoso, do tipo meandrante, com baixíssima declividade, o que possibilitou a formação de uma extensa planície aluvial, estendendo-se para o território boliviano, onde alcança uma grande plenitude.

O rio Mamoré nasce nos contrafortes da cordilheira dos Andes, em território boliviano. Penetra o espaço brasileiro na Vila de Surpresa, drenando em direção norte/noroeste por uma extensão de aproximadamente 170km até receber o rio Beni, também proveniente do território boliviano, formando, a partir daí, o rio Madeira.

O rio Madeira, iniciado junto a Vila Nova, corre para norte por aproximadamente 80km até receber o rio Abunã; a partir de então, seu curso inflecte para nordeste, seguindo nessa direção até sua foz no rio Amazonas. Na área do projeto, descreve um curso de aproximadamente 140km, até a foz do rio São Lourenço. Na maior parte desse trecho, apresenta o leito encaixado em rochas cristalinas do embasamento, com a existência de várias corredeiras que dificultam a navegação de embarcações de maior porte.

Os principais rios que drenam a área brasileira do projeto, inserida no estado de Rondônia, são os seguintes:

Mequéns: Nasce em terrenos de rochas cristalinas gnáissico-migmatíticas. Percorre um curso de aproximadamente 130km no sentido sudoeste até desaguar no rio Guaporé. Seu curso final, por aproximadamente 45km, serve como limite sul da área do projeto.

Massaco: Também nasce em terrenos cristalinos de rochas metamórficas. Descreve um curso de aproximadamente 90km, todo ele inserido na área do projeto, até desaguar no rio Guaporé. Tem como principal afluente o rio Colorado, o qual também apresenta quase todo o seu curso inserido na área do projeto.

Branco: Nasce em terrenos cristalinos basálticos da Formação Anari. Possui um curso total de aproximadamente 230km até desaguar no rio Guaporé, dos quais apenas 70km de seu baixo curso estão contidos na área do projeto.

São Miguel: Nasce nos contrafortes da serra dos Uopianes, constituída por sedimentos arenosos, de idade paleozóica. Na área brasileira do projeto, descreve um curso de

aproximadamente 60km. O trecho compreendido entre sua confluência com o igarapé Preto até a sua confluência com o igarapé São Francisco, em uma extensão aproximada de 25km, serve como limite da área do projeto, e o restante do seu baixo curso, até desaguar no rio Guaporé, está inserido na área do projeto.

Cautarinho: Nasce nos contrafortes da serra dos Uopianes, estando praticamente todo o seu curso (cerca de 80km) inserido na área do projeto, até desaguar no rio Guaporé.

Cautário: Nasce no alto da serra dos Uopianes, descrevendo um curso de aproximadamente 190 km até desaguar no rio Guaporé. Cerca de 120km do seu curso inferior estão inseridos na área do projeto, dos quais cerca de 40km na parte superior servem de limite da área do projeto. Um importante tributário é representado pelo rio São Domingos, que tem toda a sua bacia contida na área do projeto.

Sotério: Nasce nos contrafortes da serra dos Uopianes, descrevendo um curso de aproximadamente 100km até desaguar no rio Mamoré. Todo o seu curso está inserido na área do projeto.

Pacaás Novos: Nasce nos altos da serra dos Pacaás Novos, descrevendo um curso de aproximadamente 200km, sendo aproximadamente 120km dentro da área do projeto até desaguar no rio Mamoré. Os seus principais afluentes são os rios Ouro Preto e Novo.

Laje: Está totalmente inserido na área do projeto, possuindo um curso de aproximadamente 65km. Deságua no rio Mamoré, acima 5km da confluência deste com o rio Beni.

Igarapé Ribeirão: Tem um curso aproximado de 65km, contido inteiramente na área do projeto. Deságua no rio Madeira.

Cutia: Possui um curso de aproximadamente 65km, todo inserido na área do projeto. Corre de sul para norte até desaguar no rio Mutum-Paraná.

Igarapé Água Azul: Descreve um curso de aproximadamente 50km, correndo de sul para norte, dos quais cerca de 30km servem de limite leste da área do projeto até desaguar no rio Mutum-Paraná.

Mutum-Paraná: Trata-se de uma drenagem com cerca de 80km de extensão, correndo de sul para norte. Os 55km iniciais de seu alto curso estão fora da área do projeto, e os 25km finais de seu baixo curso, até desaguar no rio Madeira, servem como limite da área do projeto.

Abunã: Constitui o único rio de expressão na área do projeto a desaguar na margem esquerda do rio Madeira, nascendo em território boliviano. Descreve um curso de oeste para leste e os seus últimos 130km servem como linha fronteiriça entre o Estado de Rondônia e a República da Bolívia.

4.8.3. Hidrologia

O Estado de Rondônia, segundo dados contidos no relatório de hidrologia *Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia*, executado pelo consórcio Tecnosolo/DHV Consultants/Eptisa, com mapa também na escala 1:1.000.000, apresentado em 1999, foi dividido em 55 bacias hidrográficas, denominadas Unidades de Conhecimento Hidrológico (UCH). O Quadro 4.14 lista as UCHs que estão total ou parcialmente inseridas na área do presente projeto de zoneamento em território brasileiro.

Quadro 4.14. Unidades de Conhecimento Hidrológico.

Código	Delimitação da Unidade de Conhecimento Hidrológico
504-01	Rio Massaco, desde o nascimento até a confluência com o rio Colorado. Rio Colorado completo.
504-02	Rio Guaporé, entre ilhas Portela e Estação Fluviométrica Pedras Negras. Rio Massaco, entre confluência com rio Colorado e confluência com rio Guaporé. Rio São Simão.
505-02	Rio Branco, entre Estação Fluviométrica Cachoeira Alta Floresta até a confluência com rio Guaporé. Igarapé Colorado.
506-01	Rio Guaporé, entre confluência do rio Branco e confluência do rio São Miguel.
507-01	Rio São Miguel completo. Rio Guaporé, entre rio São Miguel e confluência do rio Cautarinho.

Código	Delimitação da Unidade de Conhecimento Hidrológico
508-01	Rio Cautarinho completo.
509-01	Rio Guaporé, entre confluência do rio Cautarinho e confluência do rio São Domingos.
510-01	Rio São Domingos completo.
511-01	Rio Cautário completo. Rio Guaporé, entre rios São Domingos e Cautário.
512-01	Rio Mamoré, do rio Cautário até o rio Pacaás Novos.
513-03	Rio Pacaás Novos, entre Estação Fluviométrica Boa Vista dos Pacaás, confluência do rio Novo e confluência com rio Mamoré.
514-01	Rio Novo Completo.
515-01	Rio Mamoré, entre confluência do rio Pacaás Novos e Vila Murtinho. Rio Madeira entre Vila Murtinho e confluência com rio Abunã.
516-01	Rio Abunã, desde a fronteira dos estados do Acre e Rondônia até a confluência com o rio Madeira.
600-01	Rio Madeira, entre confluência com o rio Abunã e confluência com rio Cutia até Salto do Jirau.
601-01	Rio Cutia completo.

4.8.4. Hidrologia da Bacia do Rio Madeira

A bacia do rio Madeira, com 1.37 x 10^6 km^2, é a mais importante dos tributários do rio Amazonas, representando 23% da totalidade da bacia amazônica. Seus principais afluentes são os rios Beni, Madre de Dios e Mamoré, provenientes da Cordilheira Oriental do Peru e Bolívia, e o Guaporé (Guyot, 1993). Essa bacia se estende pela Bolívia, Brasil e Peru, a qual se distribui em áreas de 51%, 42% e 7%, respectivamente.

A bacia do Alto Madeira drena uma área de 903.500km^2 até a localidade de Vila Nova na confluência dos rios Beni e Mamoré. Essa área corresponde a 66% da totalidade da bacia do Madeira (Guyot, 1993).

Com o intuito de oferecer alguns dados hidrológicos da bacia na área de estudo, foi processada uma série de dados históricos obtidos basicamente do processamento das informações efetuadas pela ANEEL. Foram analisadas variáveis tais como: cotas médias mensais, vazões médias mensais, vazões máximas e mínimas anuais, relação de variabilidade de vazões e cotas, abrangendo as estações Pedras Negras, Guajará Mirim e Abunã, todas elas situadas dentro da área de estudo. Para obter relações de vazão média anual com a área de drenagem, além das estações citadas, foram incluídas as estações de Porto Velho e Manicoré.

As séries históricas compreendidas, embora incompletas e de curta duração, foram utilizadas por estarem mais acessíveis nessa etapa do projeto. Como o objetivo desses resultados, simplesmente, é oferecer uma rápida visão geral do comportamento hidrológico do sistema dentro da área do zoneamento, considera-se serem suficientes para alcançar o objetivo. Logicamente, em trabalhos futuros, onde poderão ser necessários maiores detalhes para implementação de programas de gestão, essa informação deverá ser ampliada e reforçada, assim como, realizar um tratamento orientado em função dos objetivos que se pretenda alcançar.

No Quadro 4.15, apresentam-se algumas características do sistema, compreendendo as estações de Pedras Negras, Guajará Mirim e Abunã.

Os fluviogramas das vazões médias mensais em relação a tempo e de cotas médias mensais/tempo mostram picos definidos de enchente e vazante para o rio Madeira em Abunã, o rio Mamoré em Guajará Mirim e o rio Guaporé em Pedras Negras. A Figura 4.7 evidencia esse cenário em relação ao rio Mamoré em Guajará Mirim.

Quadro 4.15. Características Básicas do Sistema Rio Madeira. Estações Pedras Negras, Guajará Mirim e Abunã.

Rio	Estação e Período Considerado	Área de Drenagem (km^2)	Vazão Média Anual (m^3/s)	Vazão Máxima do Período (m^3/s)	Vazão Mínima do Período (m^3/s)	Cota Máxima do Período (cm)	Cota Mínima do Período (cm)	Média da Variabilidade da Vazão Anual (Máx./Mín.)	Média da Variabilidade Anual de Cotas (Máx./Mín.)
Madeira	Abunã (1970-1985)	899.761	20.603	46.250 (12.04.1984)	1.901 (27.09.1985)	2.220 (12.04.1984)	528 (27.091985)	9.64	2,83
Mamoré	Guajará Mirim (1970-1993)	589.500	8.255	21.895 (04.05.1982)	985 (04.10.1974)	1.237 (04.05.1982)	385 (04.10.1974)	11.4	2,38
Guaporé	Pedras Negras (1981-1993)	116.731	922	2.395 (22.04.1984)	160 (28.10.1983)	760 (22.04.1984)	239 (28.10.1983)	10.3	2,76

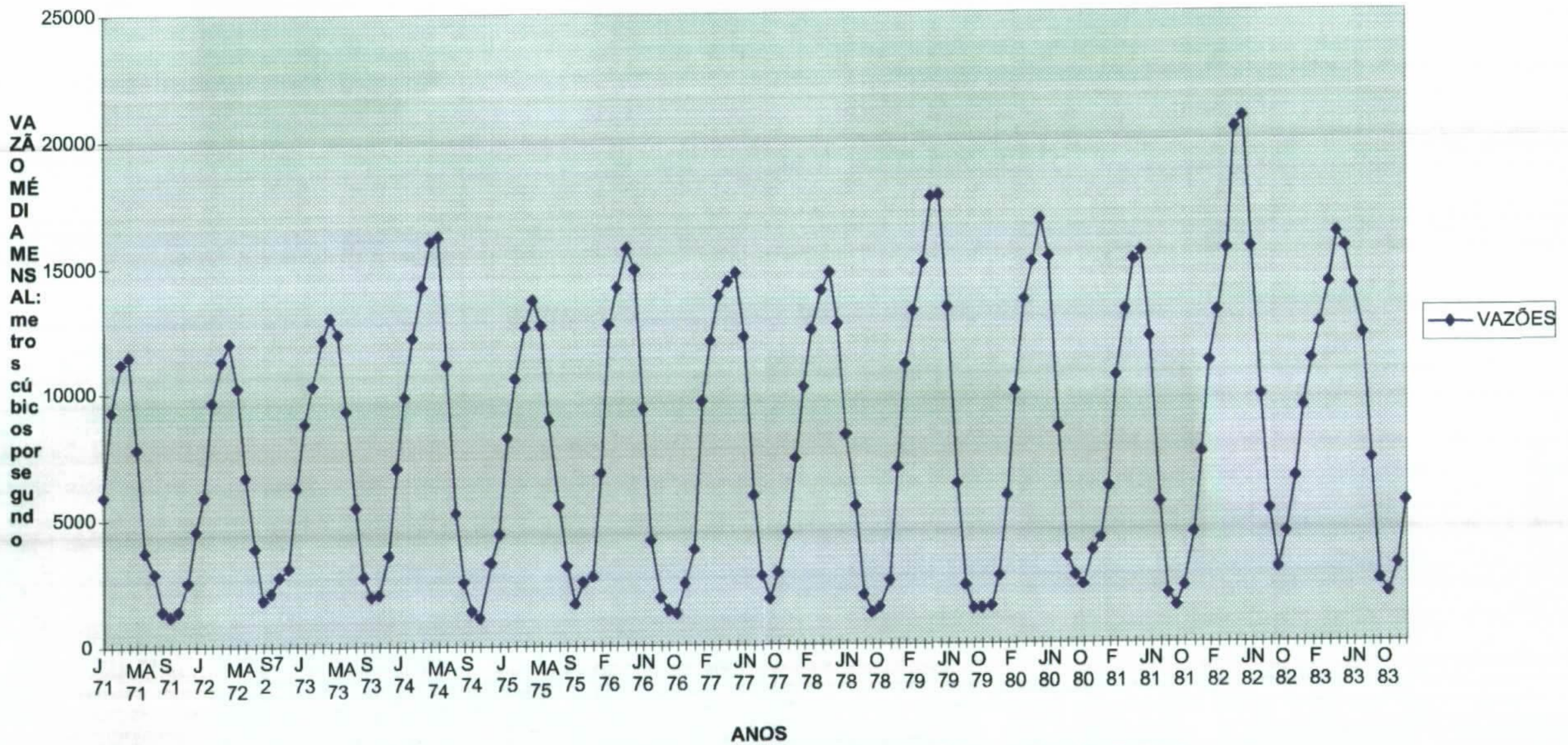


Figura 4.7. *Fluviograma de Vazões Médias Mensais do Rio Mamoré Estação Guajará*

Por outro lado, a Amazônia Sul-Ocidental possui uma marcante variabilidade em precipitações, que está relacionada à migração da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Durante o verão do hemisfério Sul, a ZCIT se localiza aproximadamente entre os paralelos 10 e 15°S. Nesse período, a Amazônia Sul-Ocidental recebe a maior parte das chuvas. A ZCIT se desloca para o norte, atingindo sua posição mais setentrional na Venezuela e Colômbia, entre os meses de julho e agosto. Durante esse período, as precipitações decrescem drasticamente na Amazônia Sul-Ocidental, caracterizando o período seco.

Esse comportamento regula em termos gerais a variabilidade das descargas líquidas dos tributários que provêm da Amazônia Sul-Ocidental, como é o caso da bacia do Madeira. Porém, os mecanismos de armazenamento de água na planície aluvial não são bem conhecidos. A Amazônia se caracteriza por fortes chuvas convectivas altamente variáveis em quantidade e distribuição em relação a curtas distâncias.

Os hidrogramas dos cursos de água dos rios que drenam o escudo brasileiro como o Guaporé, ou àqueles que drenam exclusivamente os *Ihanos,* como o Ortón, mostram-se mais regulares do que aqueles rios que provêm dos Andes. Contrariamente ao comportamento do rio Mamoré, depois de atravessarem os *Ihanos*, os rios Beni e Madre de Dios conservam ainda um marcante caráter andino (Guyot, 1993).

Em Abunã, o rio Madeira mostra uma combinação dos hidrogramas dos rios Beni e Mamoré, com um período de altas vazões entre janeiro e maio e, outro, de baixas vazões, entre julho e novembro (Guyot, 1993).

Porém, pode-se afirmar que o período de enchentes na bacia do rio Madeira na área de estudo coincide com os meses de alta precipitação, atingindo, em termos gerais, o seu máximo, tardiamente, nos meses de abril e maio. Com certo atraso, também se produzem os picos de vazantes em relação à estação seca de chuvas, já que as menores vazões são geralmente registradas nos meses de setembro e outubro.

Ainda, deve-se levar em conta que a bacia do Madeira drena áreas tropicais de distintas características. A área estabelecida nos Andes, alimentada de glaciares e neve, é de escassíssima representação para o sistema em relação às precipitações das zonas montanhosas subtropicais. No caso dos rios Mamoré e Iténez, os quais atravessam grandes áreas de planícies inundáveis que possuem uma marcada estação seca, podem apresentar um atraso de quase dois meses nos seus picos de enchentes em relação aos sistemas Beni-Madre de Dios (Roche & Fernandez, 1988).

A respeito da carga de sedimentos em suspensão na bacia do Madeira, foi estimado que, em Porto Velho, o rio Madeira carregaria entre 276 a 399 x 10^6t/ano, enquanto o rio Mamoré, em Guajará Mirim, transportaria entre 64 a 80 x 10^6t/ano. Os rios que drenam o escudo têm baixa carga de sedimentos. O rio Guaporé, em Pedras Negras, transporta apenas de 0,2 a 0,3 x 10^6t/ano (Filizola, 1999). Na fronteira Brasil-Bolívia, 72% da carga de sedimentos em suspensão são transportados pela bacia Beni-Madre de Dios, enquanto que 28% provêm da bacia do rio Mamoré (Guyot, 1993).

4.8.5. Relação entre a Área de Drenagem e a Vazão Média Anual

A quantidade de água transportada ao longo do tempo num ponto específico do rio depende da contribuição da área de drenagem. A relação não é linear, porque as chuvas não cobrem homogeneamente toda a área. A contribuição dos tributários, à medida que a área de drenagem cresce, aumentaria as vazões das enchentes em relação àquelas de bacias menores (Leopold, 1994). Essas curvas, assim como as que se referem às enchentes médias anuais em relação à área de drenagem, são importantes ferramentas para o planejamento (Dunne & Leopold, 1998).

A relação existente entre a área de drenagem e a vazão média anual pode ser expressa da seguinte forma:

$$Q_m = kD_a^z \quad \text{. onde:}$$

Q_m = vazão média anual

D_a = área de drenagem

k = constante
x = expoente

Na área de estudo, foram contempladas estações dos principais afluentes do rio Madeira em territórios brasileiro e boliviano. As estações e seus dados são apresentados no Quadro 4.16.

Quadro 4.16. Vazão Média Anual e Área de Drenagem de Algumas Estações.

Rio	Estação	País	Área de Drenagem (km^2)	Vazão Média Anual (m^3/s)
Beni	Angosto del Bala	Bolívia	67.500	2.050
Beni	Cachuela Esperanza	Bolívia	282.500	8.920
Madre de Dios	Miraflores	Bolívia	124.200	5.090
Iténez	Vuelta Grande	Bolívia	354.300	2.260
Mamoré	Puerto Ganadero	Bolívia	159.100	3.150
Mamoré	Puerto Siles	Bolívia	216.200	5.350
Mamoré	Guajará Mirim	Bolívia/ Brasil	599.400	8.340
Guaporé	Pimenteiras	Brasil	51.600	496
Guaporé	Pedras Negras	Brasil	116.131	922
Madeira	Abunã	Brasil	899.761	20.103

O gráfico de correlação foi elaborado com dados da ANEEL e outros tomados de Guyot (1993) (Figura 4.8).

A correlação é relativamente boa em função das dimensões da rede de drenagem. Porém, ela diminui ligeiramente quando o rio Iténez é incluído, devido às suas características particulares. Esse rio, comparativamente aos outros tributários, possui uma área de drenagem muito grande em relação à sua vazão mais modesta. Assume-se que essa situação ocorra devido às características dos terrenos pelos quais ele cruza, assim como pelas características climáticas de sua área de drenagem.

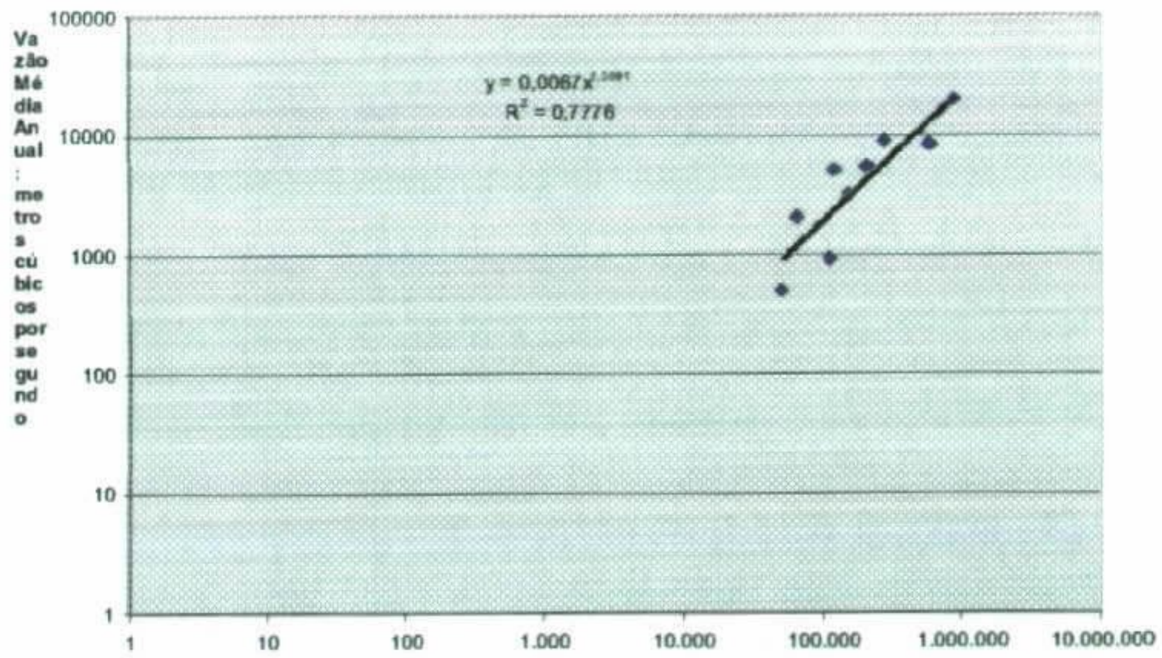
4.8.6. Hidrogeologia

As informações a respeito do potencial hidrogeológico dessa área são bastante escassas e restritas ao território brasileiro. Existem apenas trabalhos regionais, em escala de reconhecimento, como o Mapa Hidrogeológico de Rondônia, na escala 1:1.000.000, concluído pela CPRM em 1998, e o relatório de hidrogeologia do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia, executado pelo consórcio Tecnosolo/DHV Consultants/Eptisa, com mapa também na escala 1:1.000.000, apresentado em 1999.

A verificação mais direta do potencial hidrogeológico de uma área é fornecida por dados de poços tubulares que exploram esse potencial. Existem informações de poucos poços tubulares em Guajará Mirim, Nova Mamoré, Extrema, Mutum-Paraná, Nova Califórnia, Vila de Surpresa e São Francisco do Guaporé. No entanto, essas informações são bastante incompletas, conhecendo-se geralmente apenas a profundidade e a vazão de exploração desses poços, não havendo informação sobre os perfis litológicos, testes de bombeamento ou vazão específica.

Devido à escassez de dados de poços, a caracterização do potencial hidrogeológico da área do projeto foi feita indiretamente através dos fatores que influenciam esse potencial. Os principais fatores são: clima, hidrologia, relevo e geologia.

Figura 4.8. Correlação entre Área de Drenagem e Vazão Média Anual.



O clima predominante na área é o do tipo Am – clima de florestas tropicais, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média é de 26ºC, com um regime térmico bastante constante durante todo o ano. Por esse motivo, a evapotranspiração potencial é também bastante constante e coincidente com a evapotranspiração real, com exceção dos meses de estiagem. A pluviosidade é alta, variando de 1.400 a 2.000mm anuais, com períodos de estiagem intensos, estendendo-se de junho a setembro, e a evapotranspiração real situa-se na faixa de 900 a 1.000mm/ano. Esse alto hídrico excedente aliado ao alto grau de alteração dos materiais superficiais garante uma elevada recarga dos aqüíferos.

O relevo da área é predominantemente suave, constituído pelas planícies aluviais e terrenos cristalinos arrasados, com colinas suaves de baixa declividade. Quanto menor for a declividade de um terreno, maior será a taxa de infiltração das águas das chuvas, facilitando a recarga dos aqüíferos. As áreas de relevo mais proeminente correspondem às serras dos Pacaás Novos e Uopianes. Essas serras apresentam relevo tabular de topo plano com limites escarpados. Algumas áreas mais restritas, correspondentes aos granitos intrusivos e seqüências metavulcanossedimentares, apresentam um relevo mais acidentado, com declividade média a alta.

Do ponto de vista geológico, as unidades mais importantes quanto ao seu potencial hidrogeológico são os sedimentos cenozóicos que constituem a planície aluvial dos rios Guaporé, Mamoré e Madeira. Em segundo plano, seguem-se os sedimentos paleozóicos da Formação Palmeiral. O restante da área é ocupado por litologias de potencial hidrogeológico baixo a nulo. As rochas metamórficas de alto grau que ocorrem nos domínios do Complexo Jamari apresentam um baixo potencial, restrito às zonas fraturadas. As diversas outras unidades geológicas que ocorrem na área, tais como as rochas graníticas das diversas suítes intrusivas, as rochas metamórficas do Grupo Nova Brasilândia, os epimetamorfitos da Formação Mutum-Paraná, as rochas sedimentares das formações Cacoal e Pimenta Bueno, do Paleozóico, e da Formação Solimões, de idade cenozóica, apresentam em seu conjunto um potencial hidrogeológico baixo a nulo.

Em função desses diversos fatores, os aqüíferos foram divididos nas seguintes categorias:

Aqüíferos Intergranulares Contínuos: São representados pelas rochas sedimentares paleozóicas da Formação Palmeiral, que ocorrem nas serras dos Pacaás Novos e Uopianes. De natureza dominantemente arenosa, esses aqüíferos são considerados de potencial alto a médio, basicamente em função de sua natureza litológica, já que não existem informações de poços em sua área de ocorrência, por ser totalmente desabitada. O potencial hidrogeológico dessa unidade é evidenciado pelos rios que nascem em sua área de ocorrência, tais como Candeias, Pacaás Novos, Ouro Preto, Jaci-Paraná, Cautário e outros.

Aqüíferos Intergranulares Descontínuos: São representados pelos sedimentos tércio-quaternários de natureza alúvio-coluvial, que ocorrem formando uma extensa planície na margem direita dos rios Guaporé e Mamoré e também do rio Madeira, a partir da sua confluência com o rio Abunã. Esses sedimentos, inconsolidados a semiconsolidados, apresentam uma grande variação lateral e horizontal variando de argila a cascalho, e, por isso, sua descontinuidade física. Assim considerando, a produtividade dos poços que exploram esses aqüíferos é bastante variável. Na cidade de Guajará Mirim, existem dezenas de poços tubulares explorando esses aqüíferos, com profundidade média de 25m e vazão média de $5m^3/h$. Em várias localidades, como Jaci-Paraná, Nova Mamoré e Vila de Surpresa, existem poços explorando esses aqüíferos, com poços atingindo vazões de até $20m^3/h$.

Aqüíferos Fissurais: Ocorrem nas zonas fraturadas das rochas metamórficas do Complexo Jamari. Geralmente, essas rochas apresentam um relevo plano, sendo cobertas por um manto de intemperismo que pode variar de poucos metros a mais de 40m de espessura. Quando essa cobertura possui uma boa permeabilidade, serve como alimentadora de água para as fraturas na rocha subjacente. São aqüíferos de pequeno potencial para o abastecimento público a não ser para pequenas comunidades. Os poços tubulares que captam água nesse tipo de aqüífero apresentam uma vazão média de $5m^3/h$. No entanto, há uma grande percentagem de poços improdutivos, pois para que ele tenha uma vazão considerável é necessário que a perfuração intercepte fraturas abertas e interligadas, portadoras de água.

Zonas sem Água Subterrânea Significativa: Essas áreas não apresentam condições favoráveis ao armazenamento de água subterrânea. São compostas por rochas bastante compactas das seguintes unidades geológicas: Grupo Nova Brasilândia, formações Mutum-Paraná, Cacoal e Pimenta Bueno. Nessas litologias, as fraturas, quando existentes, estão preenchidas por material argiloso. Também são desfavoráveis em áreas onde se desenvolvem mantos de alteração extremamente argilosos, que impedem a infiltração das águas da chuva, e, ainda, em áreas com relevo bastante acidentado, o que favorece o escoamento superficial ao invés da infiltração.

4.8.7. Demanda de Recursos Hídricos

A área do projeto apresenta uma baixa densidade populacional, com recursos hídricos superficiais e subterrâneos abundantes. A principal cidade na área é Guajará Mirim, com aproximadamente 32.500 habitantes. Outros centros urbanos, de pequeno porte, são: Costa Marques (7.500 hab.); Nova Mamoré (4.500 hab.); São Francisco do Guaporé (2.500 hab.); Extrema (2.000 hab.); Nova Califórnia (1.000 hab.). Existem ainda várias comunidades com menos de mil habitantes, como Vila de Surpresa (350 hab.); Izidolândia (150 hab.); Abunã (700 hab.); Mutum-Paraná (200 hab.); Fortaleza do Abunã (365 hab.); Vila do Iata (420 hab.); Vista Alegre do Abunã (475 hab.); Pedras Negras (160 hab.); Porto Murtinho (125 hab.).

Todas essas comunidades, sem exceção, sofrem com um sistema de abastecimento de água potável precário, que atende apenas parcialmente a sua população, enquanto muitas delas não contam com nenhum sistema de abastecimento. Esse fato faz com que os seus habitantes supram suas necessidades de água através de cacimbas. Estas, mal construídas e mal conservadas, geralmente apresentam suas águas contaminadas por agentes patológicos, o que facilita a disseminação de doenças de veiculação hídrica.

Principalmente nas pequenas localidades, a água subterrânea constitui uma excelente alternativa para suprir as necessidades da população. Geralmente, todos os aqüíferos que ocorrem na área apresentam água de boa qualidade química, sem necessidade de qualquer tratamento.

4.8.8. A Bacia do Rio Madeira e o Transporte Fluvial

O rio Madeira, desde o início do século XX, desempenha um importante papel na economia desta região quando então representava a única via de escoamento da produção de borracha proveniente da República da Bolívia e dos Territórios do Acre e do Guaporé, hoje transformados em Estado do Acre e Estado de Rondônia, respectivamente.

Com a criação da Hidrovia do Rio Madeira, através do Programa "Brasil Em Ação", transformou-se em uma importante via de escoamento de produção dos estados do Mato

Grosso, Rondônia e Acre, assim como para os Departamentos do Beni e Pando da vizinha república boliviana, abrindo portanto outros mercados para os produtos desta região, haja vista as vantagens traduzidas em uma maior competitividade, proporcionadas pelo menor custo de frete, entre as regiões produtoras e os mercados consumidores, tanto a nível interno como externo. Tem-se constituído também, como importante corredor para a entrada e saída de mercadorias para a Zona Franca de Manaus, o mais importante pólo industrial da Amazônia.

Atualmente, esta bacia tem como principais trechos navegáveis, além da hidrovia entre Porto Velho e sua foz, o trecho Pimenteiras - Guajará Mirim, onde estudos estão sendo realizados para viabilizar a hidrovia Guaporé - Mamoré ; o trecho do rio Mamoré entre a cidade de Trinidad na Bolívia e seu encontro com o rio Guaporé, na localidade de Surpresa no Estado de Rondônia; trecho do rio Beni, desde seu curso médio, passando pela cidade de Riberalta até sua foz.

Para a consolidação da navegação nesta bacia e sua viabilidade econômica no futuro, é necessário um eficiente gerenciamento ambiental da mesma, começando pela assinatura de um Tratado de Cooperação entre Brasil, Bolívia e Peru, pois se trata de um rio internacional, cujos principais formadores cruzam ou estão nos territórios desses países.

O principal impacto ambiental, que poderá comprometer a sua navegabilidade, será o assoreamento do seu leito, pelo aumento da carga de sedimentos em suspensão, provocado por fenômenos naturais ou como resultado da intervenção antrópica. No primeiro caso, deve-se salientar que a morfologia dessa bacia é influenciada pela ação de atividade geológica recente, a qual é responsável pelos deslocamentos do seu eixo na busca de um equilíbrio, resultando em importantes processos de erosão de suas margens, trazendo sérios prejuízos às populações ribeirinhas. Somando-se a esses fenômenos naturais, duas atividades merecem a atenção das autoridades ambientais desses três países: a primeira, se refere à atividade garimpeira nos leitos e margens dos cursos d'água principais e afluentes, removendo e transportando um grande volume de material; a segunda, envolve o desmatamento em áreas de alta declividade e/ou de grande susceptibilidade à erosão.

No Brasil, a atividade garimpeira teve seu auge do final da década de setenta até meados da década de oitenta, tendo diminuído nos últimos anos, embora ainda continue em alguns trechos do rio Madeira, à montante da cidade de Porto Velho. Esta atividade, porém, está em pleno desenvolvimento nos rios Beni e Madre de Dios na Bolívia e Peru, respectivamente.

O desmatamento, principalmente de áreas bastante frágeis do ponto de vista ambiental, tem diminuído em função das pressões de entidades ambientalistas à nível nacional e internacional, a partir de meados da década de noventa. O que tem preocupado os ambientalistas, recentemente, como conseqüência da ocupação dessas áreas desmatadas, é a introdução das atividades de irrigação e de mecanização da lavoura de forma acelerada, sem nenhum estudo de viabilidade, com métodos altamente ultrapassados. Como conseqüência, registram-se alguns conflitos intra e intersetoriais, em algumas sub-bacias e microbacias, com sérios danos ambientais, dentre eles o assoreamento de rios e igarapés. Caso medidas preventivas e/ou mitigadoras não forem tomadas em um curto prazo, em poucos anos será afetada a calha do rio Madeira, e, por conseguinte, haverá o comprometimento da sua navegabilidade. Outra preocupação importante, diz respeito aos aqüíferos, que estão sendo prejudicados pelo desmatamento nas áreas de recarga, comprometendo a vazão das fontes e até mesmo secando-as, diminuindo assim o volume de água escoando pelos afluentes, no período de estiagem, quando a água subterrânea desempenha um papel importante na alimentação dos rios.

4.8.9. Qualidade das Águas

O crescente nível de conscientização da sociedade quanto à preservação dos ecossistemas amazônicos tem conduzido a uma política de criação e implantação de unidades de conservação no Estado de Rondônia, tanto por iniciativa do governo federal como estadual, destacando-se aquelas situadas na região fronteiriça Brasil – Bolívia, abrangidas pelo projeto, onde a densidade de ocupação humana é inferior a existente no estado como um todo. Essas unidades de conservação mantêm a floresta tropical amazônica preservada e protegida legalmente, evitando o desmatamento e invasão, embora tenham sido observadas ações pontuais de ocupação por colonos provindos de outras áreas.

Por outro lado, as condições climáticas da região associada a um relevo arrasado e peneplanizado da planície do rio Guaporé, provocam a inundação sazonal dessa superfície, estabelecendo um ecossistema diferenciado, cuja preservação é favorecida pela impraticabilidade de ocupação humana. A subsidência da Bacia do Guaporé, fenômeno de origem geológica, condiciona igualmente a existência de numerosos lagos e lagoas, principalmente no espaço fronteiriço boliviano, representando mais um obstáculo à sua ocupação.

A Serra dos Pacaás Novos, distribuída em direção oeste – leste a partir da cidade de Guajará Mirim, constituída de arenitos e conglomerados de boa permeabilidade, rèpresenta uma importante fonte de água subterrânea, dela nascendo inúmeros afluentes do rio Madeira pela sua margem direita, como os rios Jamari, Candeias, Jaciparaná e Pacaás Novos, todos possuindo água de excelente qualidade.

Como conseqüência desse cenário, o comportamento hidrológico da área de estudo revela águas de boa a excelente qualidade, tanto superficiais como subterrâneas, pouco afetadas pela ação antrópica e permanentemente renovadas, permitindo-se inferir a existência de aqüíferos preservados e de expressivo volume armazenado. Como o atual projeto não previa análises laboratoriais de amostras de água e ainda pela inexistência de estudos anteriores, pouco se pode avançar na caracterização físico-química e biológica das águas.

Apesar da boa qualidade das águas nos dias atuais, evidenciam-se alterações a curto e médio prazo como fruto da expansão da atividade humana. No entorno das cidades de Nova Mamoré e Costa Marques desenvolvem-se projetos de colonização e ocupação agropecuária, com um sensível acréscimo na área desmatada e que poderá prejudicar futuramente a rede de drenagem com assoreamento e rebaixamento do lençol freático. Portanto, se esse processo é irreversível, como parece ser, inclusive com a abertura permanente de novos acessos viários, torna-se imprescindível à tomada de decisões políticas visando à preservação do potencial hidrológico da região. Um primeiro passo foi dado recentemente com uma campanha governamental de preservação das matas ciliares ao longo das drenagens, mas que não poderá estar limitado somente a isso.

Na bacia do rio Guaporé, identifica-se uma situação distinta quanto ao comportamento dos cursos d'água, associados as cabeceiras dos afluentes maiores, localizadas fora das unidades de preservação e que sofrem uma invasão gradativa por sitiantes em busca de oportunidades com a terra, e por madeireiros visando repor os estoques de madeira já inexistentes nas áreas deixadas para trás. Além disso, a mecanização da agricultura na região sudeste do estado, com o possível uso de produtos agrotóxicos, poderá representar sérios riscos ambientais à bacia do rio Guaporé em seu curso médio, refletindo-se à jusante até o rio Madeira.

Políticas regionais de desenvolvimento atreladas ao ecoturismo apontam a bacia do rio Guaporé como altamente potencial para essa prática, seja pela sua flora e fauna como por atrativos históricos e culturais, devendo apoiar-se nas cidades de Costa Marques e Pimenteiras, já em franco processo de integração. A condução inadequada desse processo poderá originar desequilíbrios ambientais em toda a região, conforme já se pode verificar com a prática da pesca predatória. À jusante, já no rio Mamoré, uma situação semelhante poderá ocorrer com o pólo turístico de Guajará Mirim, onde sobrevêm também problemas associados à ocupação agropecuária.

No trecho do rio Madeira, entre a cidade de Nova Mamoré e a cachoeira do Teotônio, próximo à cidade de Porto Velho, desenvolveu-se uma intensa garimpagem aurífera nas décadas de 80 e 90 persistente em menor escala nos dias de hoje. Essa atividade envolveu um número considerável de garimpeiros e equipamentos semimecanizados, revolvendo o leito do rio e os terraços marginais em busca do ouro, produzindo em conseqüência sensíveis alterações no meio ambiente. Além disso, nesse processo foram utilizadas dezenas de toneladas de mercúrio, dispersas posteriormente na atmosfera ou nas próprias águas das drenagens, entrando no ciclo alimentar da fauna aquática.

Dessa forma, as águas subterrâneas ainda exibem uma qualidade altamente satisfatória, entretanto as águas superficiais evidenciam em médio prazo alguns riscos ambientais associados a desmatamento, ocupação agropecuária e contaminação com mercúrio, merecendo um monitoramento regular.

4.8.10. Recursos Hídricos na Bolívia

O mapa hidrográfico foi elaborado com base em informações existentes nos mapas temáticos de projetos anteriormente desenvolvidos, posteriormente complementados e ampliado com informações obtidas de outras fontes.

Na região amazônica boliviana, encontra-se a bacia do rio Amazonas, com três sub-bacias principais, constituídas pelos rios Mamoré, Beni e Iténez ou Guaporé. Os rios Beni e Mamoré têm um amplo intervalo de variação de caudais e transportam uma quantidade grande de sedimentos que se depositam em suas planícies fluviais. Os materiais depositados vão elevando a altura da superfície, provocando mudanças nos cursos dos rios, incrementando sua área de influência, que estabelece as planícies fluviais.

A delimitação de bacias foi efetuada em função de uma análise minuciosa da topografia e das nascentes dos rios afluentes de cada uma das sub-bacias assinaladas.

Os rios da região do Escudo Pré-Cambriano (por exemplo, Iténez, Negro) transportam menos sedimentos que os rios originados na Cordilheira Oriental. Portanto, os rios dessa região têm menos sedimentos em suspensão e são mais cristalinos, porém chegam a ter um conteúdo elevado de matéria orgânica. Os rios da zona de transição da planície em direção ao Escudo Pré-Cambriano (por exemplo, rios Blanco e Itonamas) apresentam características variáveis, com uma maior quantidade de sedimentos em suspensão que os rios do Escudo Pré-Cambriano e intervalos de variação de vazões mais amplos (por exemplo, o rio Blanco comparado ao rio Negro).

Segundo dados do balanço hídrico superficial da Bolívia, a bacia do rio Mamoré até sua confluência com o rio Iténez ou Guaporé abrange uma área de 222.070km^2, apresentando uma vazão média anual de 4.406m^3/s.

A bacia do rio Beni até a sua confluência com o rio Madre de Dios abrange uma área de 54.480km^2, apresentando uma vazão média anual de 1.040m^3/s; até a sua confluência com o rio Mamoré, abrange uma área de 125.980km^2 com uma vazão média anual de 2.829m^3/s. O rio Iténez ou Guaporé, em sua confluência com o rio Mamoré, abrange uma área de 303.280km^2, com uma vazão média anual de 4.406m^3/s.

Os rios Mamoré e Beni confluem no vértice norte da área de estudo, formando o rio Madeira em Villa Bella, bacia que abrange uma área total de 851.180km^2 e uma vazão média anual de 17.484m^3/s.

Os pequenos rios e as mais de 260 lagoas e lagunas da zona também são de importância vital no período seco (junho a setembro). São de especial importância para o rebanho bovino, por manter a umidade dos pastos em suas proximidades e por ser a fonte de água para consumo humano e animal.

A integração das bacias hidrográficas comuns as populações brasileira e boliviana é fundamental para o desenvolvimento da região fronteiriça, sendo necessário a elaboração de medidas referentes à preservação ambiental, com manutenção das florestas ciliares, controle das atividades poluidoras geradas pela ação antrópica, sinalização e balizamento dos principais rios, além de uma adequação das embarcações utilizadas para transporte fluvial.

4.9. BIODIVERSIDADE

4.9.1. Introdução

A destruição do habitat natural pelo homem tem levado à extinção de um número de espécies e ecossistemas sem precedentes na história recente do planeta e comprometido serviços prestados pela biosfera que influem diretamente em nossa qualidade de vida. Áreas anteriormente recobertas por pradarias férteis e vegetação florestal foram transformadas em desertos, como no norte da África, Oriente Médio, Ásia Central e nordeste do Brasil. Ao mesmo tempo, notam-se alterações dos padrões climáticos de abrangência global que já causam impactos negativos, como podemos notar nas secas cada vez mais freqüentes. A ação humana destrutiva pode ameaçar, em um futuro próximo, a viabilidade de várias atividades econômicas e tornar a vida cada vez mais difícil. Os recursos, como a água potável, terras agricultáveis e chuvas bem distribuídas e previsíveis, tornam-se cada vez mais escassos e novas doenças surgem graças à ruptura dos sistemas ecológicos.

A extinção das espécies causa rupturas nos sistemas ecológicos com conseqüências diretas sobre o ser humano. A virtual extinção do jacaré-açu de boa parte da Amazônia eliminou um componente do ecossistema aquático que era importante na ciclagem de nutrientes e manutenção da produtividade dos ambientes aquáticos. Paradoxalmente, lagos sem jacarés passaram a ter uma produção pesqueira menor do que aqueles com jacarés.

Da mesma forma, a caça, que tem levado à extinção de antas, macacos-barrigudos, quatás, mutuns e cujubins, priva a floresta de seus mais importantes dispersores de sementes, diminuindo a capacidade de regeneração de espécies de importância comercial, como as várias palmeiras, abioranas, sapotis, faveiras etc.

Como pelo menos metade das espécies de plantas e animais hoje existentes habita as florestas tropicais, a importância desse habitat é indiscutível. No início de nossa civilização, as florestas ocupavam 55% da área dos continentes. Hoje, graças à ação humana, esse total é de 20% e continua diminuindo. O Brasil abriga 17% das florestas nativas do planeta e 34% das florestas tropicais remanescentes, a maior extensão existente na atualidade. O país é o primeiro do mundo em diversidade de espécies de plantas e mamíferos; o segundo, com maior diversidade de anfíbios; o terceiro com relação a aves e o quarto quanto a répteis. A Bolívia, por outro lado, detém uma parcela considerável de seu território inserida no contexto da floresta amazônica, detentora da mesma potencialidade natural, além da vasta área coberta por savanas naturais.

Nos últimos anos, tem ocorrido uma mudança da perspectiva de proteção dos recursos naturais, gerada, principalmente, pelo seu rápido ritmo de utilização, esgotamento e pelo avanço das atividades humanas sobre os espaços naturais. Enquanto se buscava no passado a conservação de amostras representativas dos ecossistemas frente ao avanço de sua destruição, hoje o enfoque principal é o da conservação da biodiversidade.

Biodiversidade ou diversidade biológica é definida "como a variabilidade entre organismos vivos de todas as procedências, incluindo ecossistemas terrestres e aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; inclui a diversidade encontrada dentro de uma espécie, entre e de ecossistemas". A biodiversidade refere-se tanto ao número (riqueza) das diferentes categorias biológicas (raças, variedades, espécies, comunidades, ecossistemas) quanto à abundância relativa dessas categorias.

A biodiversidade inclui, assim, a totalidade dos recursos vivos ou biológicos, dos recursos genéticos e seus componentes.

Dessa maneira, engloba quatro conceitos básicos:

- as espécies de flora, fauna e de microorganismos;
- os recursos genéticos vegetais, animais, humanos e de microorganismos e sua manipulação através da biotecnologia, a engenharia genética etc.;
- os ecossistemas que abrigam as espécies e os recursos genéticos;
- os grupos e culturas humanas que são depositários de conhecimentos técnicos e recursos genéticos.

A importância da diversidade biológica da bacia amazônica, como potencial para o desenvolvimento de novas atividades produtivas de uso sustentável, introduz a necessidade de adotar sistemas de registro dos recursos genéticos, investigar sobre as possibilidades de seu

aproveitamento e a própria conservação *in situ* ou não e o desenvolvimento biotecnológico, estabelecer normas para a proteção da propriedade intelectual e dos recursos genéticos, além de fomentar novas atividades produtivas sustentáveis associadas aos recursos naturais.

O Tratado de Cooperação Amazônica (TCA) propôs fortalecer a investigação e a proteção dos recursos genéticos, no qual se estabeleceu instituir uma rede institucional de investigação e proteção dos recursos genéticos e da biodiversidade amazônica.

Considerando o fato de que a Amazônia é uma das regiões com maior biodiversidade no planeta Terra e uma das maiores reservas de espécies de interesse econômico para a humanidade, o desafio que se enfrenta é o de potencializar essa biodiversidade, colocando-a a disposição de todos, através de um programa integral de identificação, caracterização, avaliação e conservação desses recursos, em diferentes níveis ou categorias biológicas.

A Amazônia caracteriza-se por uma grande variabilidade de ecossistemas, o que se traduz em uma ampla diversidade biológica, permitindo que os seres vivos e os ecossistemas estabeleçam um equilíbrio natural.

Quando a diversidade genética pode ser utilizada em programas de domesticação ou melhoramento, o material original passa a ser considerado recurso genético. Os recursos genéticos referem-se ao valor econômico, científico ou social dos materiais herdados que estão contidos dentro e entre as espécies de flora, fauna ou microbiota.

Apesar da ampla variedade de recursos biológicos, que são finitos, são cada vez mais restritos o seu conhecimento, uso e manejo, face à excessiva exploração efetuada pelo homem, sobretudo dos recursos florestais madeiráveis, ocasionando perdas na diversidade biológica, o que poderá incidir significativamente na qualidade de vida e na sobrevivência da espécie humana. Assim, os estudos envolvendo o inventário e à caracterização dos ecossistemas devem conduzir a programas e políticas de conservação e proteção, para assegurar sua contínua disponibilidade e existência.

A proteção e a conservação dos recursos genéticos e da biodiversidade podem ser efetuadas de duas formas: *in situ,* mediante o estabelecimento de áreas protegidas, e *ex situ,* mediante o estabelecimento de bancos de germoplasma e jardins botânicos. Através desses sistemas, facilita-se o estudo de espécies e o fitomelhoramento, sendo possível então o acesso amplo a outros usuários dos recursos genéticos.

Uma das estratégias primordiais para a conservação da biodiversidade, em longo prazo, é a implantação de um sistema adequado e eficiente de unidades de conservação, ou seja, de áreas protegidas onde as atividades humanas são limitadas e que têm como objetivo a manutenção de processos e recursos naturais e a conservação da natureza. A criação e o manejo dessas áreas se inserem em uma estratégia mais ampla, elaborada com a finalidade de atingir objetivos de interesse para o país.

As áreas protegidas por instrumentos legais permitem assegurar a preservação e conservação *in situ* da diversidade biológica dos países, assim como ampliar o nível de representatividade genética de espécies e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos que assegurem o fluxo adequado de bens e serviços ambientais e dos recursos culturais associados.

Para a preservação do patrimônio natural dos países, é necessário realizar-se trabalhos conjuntos, nacionais e internacionais, baseados em critérios como vulnerabilidade, especificidade, endemismo e representatividade das espécies e dos ecossistemas.

A região delimitada pelos rios Madeira e Beni, a oeste, Amazonas, ao norte, Tapajós, a leste, e pelos cerrados do Brasil central, ao sul, é considerada um dos "Centros de Endemismo" para espécies florestais da Amazônia, segundo estudos baseados nas distribuições geográficas de aves, lagartos e borboletas. Isso significa que a região possui espécies animais endêmicas dessa parte da Amazônia.

Levantamentos efetuados pelo ZSEE-RO enfocando abelhas, herpetofauna, avifauna e mastofauna (ou seja, grupos terrestres) identificaram outras unidades zoogeográficas. Os mamíferos apresentaram maior poder de resolução para identificação de unidades distintas. Com base, principalmente nesse grupo, foram identificadas seis regiões zoogeográficas em Rondônia, sendo três na área ora em estudo:

- ZZ2: A planície de inundação do rio Guaporé, com herpetofauna, avifauna e mastofauna características com forte influência do Pantanal Mato-Grossense.

Espécies representativas é o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), o jacaré (*Caiman yacare*) e o tuiuiú (*Jabiru mycteria).*

- *ZZ4*: Localiza-se na região oeste do rio Machado, ao sul da serra dos Pacaás Novos e ao norte da planície de inundação do rio Guaporé. Uma espécie característica é o primata (*Callicebus moloch*).
- *ZZ5*: A região situa-se a oeste do rio Machado, leste do rio Mamoré, sul do rio Madeira e ao norte da serra dos Pacaás Novos. Uma espécie característica é o primata (*Callicebus brunneus*).

Mais recentemente, a partir de reuniões técnicas entre representantes do Brasil e da Bolívia, desencadeadas em julho de 1997, surgiu a iniciativa de efetivar o Corredor Ecológico Guaporé/Iténez - Mamoré e incorporar uma série de unidades de conservação existentes nos estados brasileiros de Rondônia e Mato Grosso com áreas protegidas de diferentes categorias existentes nos Departamentos de Pando, Beni e Santa Cruz, na Bolívia. Essa iniciativa foi consolidada em um documento designado "Projeto de Conservação e Manejo Sustentável dos Ecossistemas Presentes no Corredor Ecológico Guaporé/Iténez - Mamoré", permitindo a conectividade natural entre as unidades de conservação, e ao mesmo tempo estabelecendo uma estratégia de conservá-las e protegê-las, possibilitando o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e recolonização de áreas degradadas, além de favorecer a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

Em 1990, foi realizado *o Workshop 90 – Prioridades Biológicas para a Conservação da Amazônia*, promovido em Manaus pelo IBAMA, INPA, New York Botanical Garden, The Smithsonian Institution, Conservation Internacional e The Royal Botanical Garden. O objetivo foi determinar quais as áreas prioritárias para a conservação da bacia Amazônica, de acordo com cinco níveis de prioridade.

Essas prioridades foram baseadas na síntese da biodiversidade e no critério do endemismo, estabelecidos por meio de especialistas em flora, em fauna, em meio físico e áreas protegidas. Para Rondônia, foram identificadas quatro regiões prioritárias, sendo três inseridas na área objeto deste zoneamento, que serão descritas sumariamente.

4.9.2. Iténez – Rondônia

Abrange parte do Brasil e Bolívia e ocupa cerca de 109.868km^2. Apresenta grande heterogeneidade de habitat, desde pantanal, campo cerrado e montanha alta, até floresta ombrófila, com alguma influência andina. Possui o maior endemismo existente de duas biotas diferentes e alta concentração de espécies raras e ameaçadas. Inclui a Reserva Biológica do Guaporé, o Parque Estadual Serra dos Reis, o Parque Nacional Pacaás Novos e a Reserva Extrativista Federal do Rio Ouro Preto, além de várias reservas extrativistas estaduais, como a Reserva Extrativista Rio Cautário e Reserva Extrativista do Rio Pedras Negras. Ainda no contexto dessa área prioritária, tramita no INCRA-RO processo de destinação de parte da Gleba Samaúma e Traçadal, devolvida pelo exército brasileiro ao INCRA, com aproximadamente 484 mil hectares, para criação de um Parque Nacional e uma Reserva Extrativista. Essa área conhecida como a Serra da Cotia, ainda carece de estudos pormenorizados para a definição da categoria de manejo.

4.9.3. Alto Guaporé – Serrania de Huanchaca

Abrange parte do Brasil e Bolívia e ocupa cerca de 88.512km^2. Apresenta o máximo de heterogeneidade no limite sul da floresta amazônica, incluindo pantanal, cerrado, campo, floresta estacional e matas de galeria. Área de alto endemismo, incluindo espécies raras e ameaçadas, algumas de origem andina. Inclui o Parque Estadual de Corumbiara.

4.9.4. Rio Madeira – Humaitá

Região muito extensa e extremamente heterogênea, possui uma extensão de 121.061km^2. Apresenta campos inundáveis, floresta ombrófila, cerrados, campinaranas e terras

baixas com solos eutróficos e rochosos. As características comuns a essa área são uma diversidade local e regional altíssima, várias biotas diferentes, com alto endemismo e muitas espécies raras e ameaçadas. Abrange a Estação Ecológica Samuel, a Reserva Biológica Federal Jaru, além das FERS Rio Madeira A e B, Rio Machado e a Reserva Extrativista Rio Preto/Jacundá. Atualmente, encontra-se em processo de criação de um conjunto de unidades de conservação com áreas contíguas, envolvendo as propostas de Parque Nacional do Aponiã, de Reserva Extrativista do Cuniã e da Reserva Biológica do Capitari.

4.9.5. Abunã

Abrange parte do Brasil e Bolívia. Região rica em rios e corredeiras que ocupa 40.021km^2. Há uma grande diversidade de primatas e a mistura de duas das biotas mais diversas da Amazônia. Há muitas matas com extensos castanhais. Muitas espécies raras, não encontradas em áreas vizinhas. Apresenta intensa atividade humana, inclui a FERS Rio Vermelho B e parte das Estações Ecológicas Antônio Mojuca Nava e Serra dos Três Irmãos.

4.10. VULNERABILIDADE NATURAL À EROSÃO

4.10.1. Introdução

A partir da caracterização de parâmetros físicos e biológicos da natureza, tais como aspectos geológicos, tipo de solo, formas de relevo, clima e vegetação, procedeu-se à avaliação do grau de vulnerabilidade/estabilidade natural da área do projeto.

O principal objetivo deste trabalho consistiu na elaboração de informações, análises e conclusões para a execução da Carta-Síntese de Subsídios à Gestão Territorial, assim como para os estudos de zoneamento ecológico-econômico e ordenamento territorial da região. Os resultados desse estudo encontram-se apresentados no Mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão.

Cabe destacar que o conceito de vulnerabilidade/estabilidade natural, adotado para este estudo, é definido pela relação do tipo de resposta de uma determinada área ante os processos erosivos, principalmente dos solos, avaliada de acordo com suas propriedades físico-naturais. O Grau ou Índice de Vulnerabilidade corresponde ao inverso do Grau de Estabilidade.

A análise da vulnerabilidade natural da área de estudo restringiu-se ao lado brasileiro, considerando que a equipe boliviana não adota essa sistemática, para a realização do zoneamento regional.

4.10.2. Metodologia

Conforme mencionado na descrição da metodologia geral do Zoneamento Ecológico-Econômico - Capítulo 3.2, a metodologia para a execução do Mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão está baseada nos princípios da ecodinâmica (Tricart, 1977), que analisa a relação existente entre a pedogênese e a morfogênese.

Foram analisados os padrões fotográficos identificados pelas variações de cor, textura, forma e padrões de drenagem e relevo sobre imagens do Satélite Landsat TM-5.

A utilização das unidades de paisagem natural como âncora fixa tem permitido o acesso às informações nas diferentes resoluções (espacial, temporal e radiométrica) que a imagem pode oferecer, ao contrário do simples cruzamento de informações temáticas, gerado a partir de dados de diferentes escalas, épocas e metodologias de trabalho, que nem sempre apresenta um resultado consistente com a realidade para um determinado momento.

No que tange aos aspectos de Geologia, Geomorfologia, Solos, Cobertura Vegetal e Clima da região, atualizados por interpretação de imagens de sensoriamento remoto, analisaram-se as informações temáticas auxiliares preexistentes desde o ponto de vista do grau de participação na estabilidade da paisagem.

Os produtos obtidos, aliados ao mapa preliminar de Unidades Homogêneas de Paisagem, permitiram a caracterização temática das unidades de paisagens. Posteriormente, realizou-se uma classificação do grau de estabilidade ou vulnerabilidade de cada unidade, expressando a vulnerabilidade pela atribuição de valores entre 0% e 100% (intervalos de 5%). Finalmente, elaborou-se um mapa intermediário de Vulnerabilidade Natural à Erosão, ao qual foram agregadas determinadas áreas com valor ecológico, resultando o produto final denominado Mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão, na escala 1: 500.000.

4.10.3. As Diversas Temáticas

Uma unidade homogênea de paisagem é uma entidade geográfica que contém atributos ambientais que permitem diferençá-la de suas vizinhas, ao mesmo tempo em que possui vínculos dinâmicos que a articulam a uma complexa rede integrada por outras unidades territoriais.

Para analisar-se uma unidade de paisagem natural, faz-se necessário o conhecimento de sua gênese, constituição física, forma e estágio de evolução, bem como o tipo de cobertura vegetal sobre ela imposta. Essas informações são fornecidas pela Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Fitoecologia, precisando ser integradas para que se tenha um retrato fiel do comportamento de cada unidade, frente a sua composição. Por outro lado, necessita-se da

Climatologia, capaz de fornecer algumas características climáticas da região onde se localiza uma unidade de paisagem, a fim de que se estabeleçam medidas preventivas para as decorrências das alterações impostas pela ocupação humana.

Na grande maioria dos casos, a análise morfodinâmica das unidades de paisagem natural pode ser feita, como supramencionado, a partir dos princípios da ecodinâmica (Tricart, 1977), que estabelece uma relação direta entre os processos de morfogênese/pedogênese e a estabilidade das paisagens. Quando há predominância da morfogênese, ocorrem, entre outros, os processos erosivos modificadores das formas de relevo; por outro lado, quando a pedogênese é preponderante, o mesmo acontece com os processos formadores dos solos residuais.

Em função desses princípios, descrever-se-ão algumas características da influência das diversas temáticas (Geologia, Geomorfologia, Solos, Clima e Fitoecologia), em relação ao grau de fragilidade da Unidade de Paisagem Natural.

A contribuição da Geologia é avaliada a partir das informações relativas à história da evolução do ambiente geológico, fornecidas pela Geotectônica e pela Geologia Estrutural, e pelo grau de coesão das rochas componentes, obtido através da Mineralogia e da Petrologia.

A contribuição da Geomorfologia está relacionada à consideração das características morfométricas da paisagem - amplitude do relevo, declividade e grau de dissecação da unidade de paisagem -, que permitem a quantificação empírica da energia potencial disponível para o *run off* em áreas de interflúvios (transformação de energia potencial em energia cinética, responsável pelo transporte de materiais, que esculpe as formas de relevo), assim como dos processos erosivos e acumulativos propriamente relacionados com a ação dos rios que ocorrem nas planícies fluviais.

A Pedologia analisa principalmente os conceitos de maturidade dos solos, indicador básico da posição ocupada pela unidade dentro da escala gradativa da ecodinâmica. A maturidade dos solos, produto direto do balanço morfogênese/pedogênese, indica se há predomínio dos processos erosivos da morfogênese (solos jovens e pouco desenvolvidos) ou se, no outro extremo, as condições de estabilidade levam à prevalência dos processos de pedogênese (solos maduros, lixiviados e bem desenvolvidos).

A cobertura vegetal representa a defesa da unidade de paisagem contra os efeitos dos processos modificadores das formas de relevo. A proteção vegetal da paisagem ocorre de diversas maneiras: evita o impacto das gotas de chuva, impede a compactação dos solos, aumenta a capacidade de infiltração, suporta a vida silvestre e retarda o ingresso das águas provenientes das precipitações nas correntes de drenagem.

Finalmente, em função da relação existente entre a estabilidade da paisagem e os processos de erosão dos solos por escorrimento superficial, cabe destacar a importância das informações concernentes à pluviosidade anual e à duração do período chuvoso para a quantificação empírica do grau de risco a que é submetida uma unidade de paisagem.

4.10.4. Elaboração do Mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão

Na elaboração do Mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão, utilizaram-se os seguintes materiais:

- Imagens Landsat TM5 (composição colorida RGB 543) e de radar; ambas na escala 1:250.000.
- Mapas temáticos (escala 1:250.000) e respectivos relatórios de Geologia, Geomorfologia, Solos, Vegetação e Clima da área de estudo.
- Material bibliográfico.

Caracterizaram-se as unidades de paisagem natural a partir do estudo dos padrões de textura, tonalidade, sistemas de drenagem e formas de relevo, tomando como base as unidades do Mapa de Solos, onde foram definidas 549 unidades.

4.10.5. Associação do Mapa Preliminar das Unidades de Paisagem Natural com Dados Auxiliares Preexistentes

As unidades de paisagem natural caracterizam-se segundo os temas: Geologia, Geomorfologia, Solos, Clima e Vegetação, considerando-se a contribuição destes à fragilidade da paisagem analisada. Com essa prerrogativa, diversos especialistas elaboraram os Quadro 4.17 a 4.21, designando Pesos de Vulnerabilidade a cada unidade cartográfica dos diversos mapas temáticos.

São 21 classes de vulnerabilidade à erosão, com situações de predomínio dos processos de pedogênese (às quais se atribuem valores próximos a 1,0), passando-se a estágios intermediários (onde se atribuem valores ao redor de 2,0), e de maior influência dos processos de morfogênese (que correspondem aos valores próximos de 3,0).

Quadro 4.17. Designação dos Diversos Pesos de Vulnerabilidade Aplicados ao Tema Clima

Precipitação Média Anual (mm)	Peso
1.300	1.172
1.350	1.200
1.400	1.228
1.450	1.258
1.500	1.288
1.550	1.317
1.600	1.344
1.650	1.372
1.700	1.400
1.750	1.428
1.800	1.458
1.850	1.488
1.900	1.517
1.950	1.544
2.000	1.572
2.050	1.600
2.100	1.628
2.150	1.658
2.200	1.688
2.250	1.717

Quadro 4.18. Designação dos Diversos Pesos de Vulnerabilidade Aplicados ao Tema Geologia

Símbolo	Unidade	Peso
Nyg	*Younger Granites* de Rondônia	1.2
Ncm	Suíte Ígnea Costa Marques	1.2
Mrp	Suíte Granítica Rio Pardo	1.2
Mac	Suíte Intrusiva Alto Candeias	1,2

Símbolo	Unidade	Peso
Mslc	Suíte Intrusiva São Lourenço/Caripunas	1.2
Pjm	Rochas Metamórficas de Alto Grau, Migmatitos do Paleoproterozóico	1.5
Mmp	Formação Mutum-Paraná	1.7
Mm	Formação Migrantinópolis (Grupo Nova Brasilândia)	1.7
Mrb	Formação Rio Branco (Grupo Nova Brasilândia)	1.9
Ka	Formação Anari	2.0
PCpb	Formação Pimenta Bueno	2.1
SDc	Formação Cacoal	2.1
MNp	Formação Palmeiral	2.1
TQli	Lateritos Imaturos	2.2
TQi	Cobertura Sedimentar Indiferenciada	2.3
TQs	Formação Solimões	2.5
TQla	Depósitos Sedimentares de Fácies Distal de Leques Aluviais	2.6
TQlc	Depósitos Lacustrinos	2.6
QP	Terraços Fluviais Sub-Recentes	2.7
QHce	Cobertura Colúvio-Eluvial Cenozóica	2.8
QHtl	Depósitos de Tálus	2.8
QHa	Sedimentos Aluvionares Cenozóicos	2.9
QHp	Sedimentos Argilosos e Argilo-Arenosos de Áreas de Inundações Sazonais	2.9

Quadro 4.19. Descrição das Diversas Unidades e Designação de Peso de Vulnerabilidade Aplicado ao Tema Geomorfologia

Símbolo	Unidade	Peso
A.1.2	Lagos	3.0
A.1.3	Cones não-Dissecados	1.8
A.1.4	Áreas Alagadas	3.0
A.1.5	Leques Dissecados	1.8
A.2.1.1	Terraços Fluviais Altos não-Dissecados	1.4
A.2.1.2	Terraços Fluviais Altos com Dissecação Baixa	2.2
A.2.2.1	Terraços Fluviais Baixos com Dissecação Baixa	1.8
A.2.2.2	Terraços Fluviais Baixos c/ Presença de Leitos Abandonados e Pântanos	2.8
A.3.1	Planícies Inundáveis e Vales de Rios Principais	3.0
A.3.2	Planícies Inundáveis e Vales de Rios Secundários	3.0
AESI	Áreas de Escoamento Superficial Impedido	2.6
D.1.1	*Footslopes* com Dissecação Baixa	2.8
D.1.2	*Footslopes* com Dissecação Alta	3.0
D.2.2.1.0	Superfícies de Aplanamento – Nível II (<300m) com Relevo Plano e Evidências de Crostas Ferruginosas	1.1
D.2.2.1.1	Superfícies de Aplanamento – Nível II (<300m) c/ Dissecação Baixa e Nenhum ou Esporádicos *Inselbergs* e *Tors*	1.2
D.2.2.1.2	Superfícies de Aplanamento – Nível II (<300m) com Dissecação Baixa e Muitos *Tors*	1.4

Símbolo	Unidade	Peso
D.2.2.1.3	Superfícies de Aplanamento – Nível II (<300m) com Dissecação Baixa e Grande Quantidade de *Inselbergs*	1.4
D.2.2.2.1	Superfícies de Aplanamento – Nível II (<300m) c/ Dissecação Média e Nenhum ou Esporádicos *Inselbergs* e *Tors*	1.3
D.2.2.2.2	Superfícies de Aplanamento – Nível II (<300m) com Dissecação Média e Muitos *Tors*	1.4
D.2.2.2.3	Superfícies de Aplanamento – Nível II (<300m) com Dissecação Média e Grande Quantidade de *Inselbergs*	1.5
D.2.2.3.1	Superfícies de Aplanamento – Nível II (<300m) com Dissecação Alta e Nenhum ou Esporádicos *Inselbergs* e *Tors*	1.6
D.3.1	Agrupamento Aberto de Morros e Colinas com *Inselbergs* Baixos e Médios	2.8
D.3.2	Agrupamento Denso de Morros e Colinas com *Inselbergs* Médios e Altos	2.9
D.4.1	Áreas de Denudação em Rochas Sedimentares Cenozóicas com Dissecação Baixa	2.2
D.4.2	Áreas de Denudação em Rochas Sedimentares Cenozóicas com Dissecação Média a Alta	2.8
E	Unidades em Areais Brancos e Escoamento Impedido	3.0
S.3.1	Agrupamentos Abertos de Morros e Colinas com Controle Estrutural	2.8
S.3.2	Agrupamentos Densos de Morros e Colinas com Controle Estrutural	2.9
S.1.1.0	Superfícies Tabulares em Rochas Sedimentares	1.2
S.1.1.1	Superfícies Tabulares em Rochas Sedimentares com Baixa Dissecação	1.4
S.1.1.2	Superfícies Tabulares em Rochas Sedimentares com Baixa a Média Dissecação	1.6
S.4.1.1	Cuestas com Dissecação Baixa	2.2
S.4.2.1	*Hogbacks* com Dissecação Baixa	2.8
S.4.2.2	*Hogbacks* com Dissecação Média a Alta	3.0

Quadro 4.20. Descrição das Diversas Unidades e Designação de Peso de Vulnerabilidade Aplicado ao Tema Solos

Símbolo	Descrição	Peso
LAa1	Latossolo Amarelo Alumínico	1.20
LAa2	Latossolo Amarelo Alumínico	1.20
LAa3	Latossolo Amarelo Alumínico + Plintossolo Háplico Tb Alumínico	1.85
LAa4	Latossolo Amarelo Alumínico + Neossolo Quartzarênico Alumínico	2.00
LAa5	Latossolo Amarelo Alumínico + Argissolo Amarelo Alumínico	1.40
LAa6	Latossolo Amarelo Alumínico + Latossolo Amarelo Alumínico	1.20

Símbolo	Descrição	Peso
LAa7	Latossolo Amarelo Alumínico + Neossolo Quartzarênico Órtico Alumínico	2.00
LAa8	Latossolo Amarelo Alumínico + Argissolo Amarelo Alumínico	1.40
LAa9	Latossolo Amarelo Alumínico + Plintossolo Pétrico Tb Alumínico	1.90
LAa10	Latossolo Amarelo Alumínico + Argissolo Amarelo Alumínico	1.40
LAa11	Latossolo Amarelo Alumínico + Latossolo Amarelo Alumínico	1.20
LVAa1	Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico	1.10
LVAa2	Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico	1.10
LVAa3	Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico	1.10
LVAa4	Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico + Plintossolo Argilúvico Tb Alumínico	1.80
LVAa5	Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico + Plintossolo Pétrico Tb Alumínico	1.85
LVAa6	Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico + Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico	1.25
LVAa7	Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico + Latossolo Amarelo Aluminico	1.15
LVAa8	Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico + Plintossolo Pétrico Tb Alumínico	1.35
LVAa9	Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico + Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico	1.25
LVAa10	Latossolo Vermelho Amarelo-Alumínico + Cambissolo Háplico Alumínico + Plintossolo Argilúvico Tb Alumínico	1.86
LVAa11	Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico + Plintossolo Pétrico Tb Alumínico + Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico	1.70
LVAa12	Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico + Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico + Neossolo Regolítico Distrófico Típico	1.66
LVef	Latossolo Vermelho Eutroférrico + Neossolo Litólico Eutrófico + Nitossolo Háplico Eutrófico	1.70
LVAaf1	Latossolo Vermelho Aluminoférrico + Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico	1.05
LVAaf2	Latossolo Vermelho Aluminoférrico + Cambissolo Háplico Tb Alumínico + Argissolo Amarelo Alumínico	1.20
PAba1	Argissolo Amarelo Alumínico + Neossolo Quartzarênico Órtico Alumínico	2.20
PAba2	Argissolo Amarelo Alumínico + Cambissolo Háplico Tb Eutrófico	1.80
PAba3	Argissolo Amarelo Alumínico + Neossolo Quartzarênico Órtico Alumínico + Latossolo Amarelo Alumínico	1.86
PVAba1	Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico	1.40

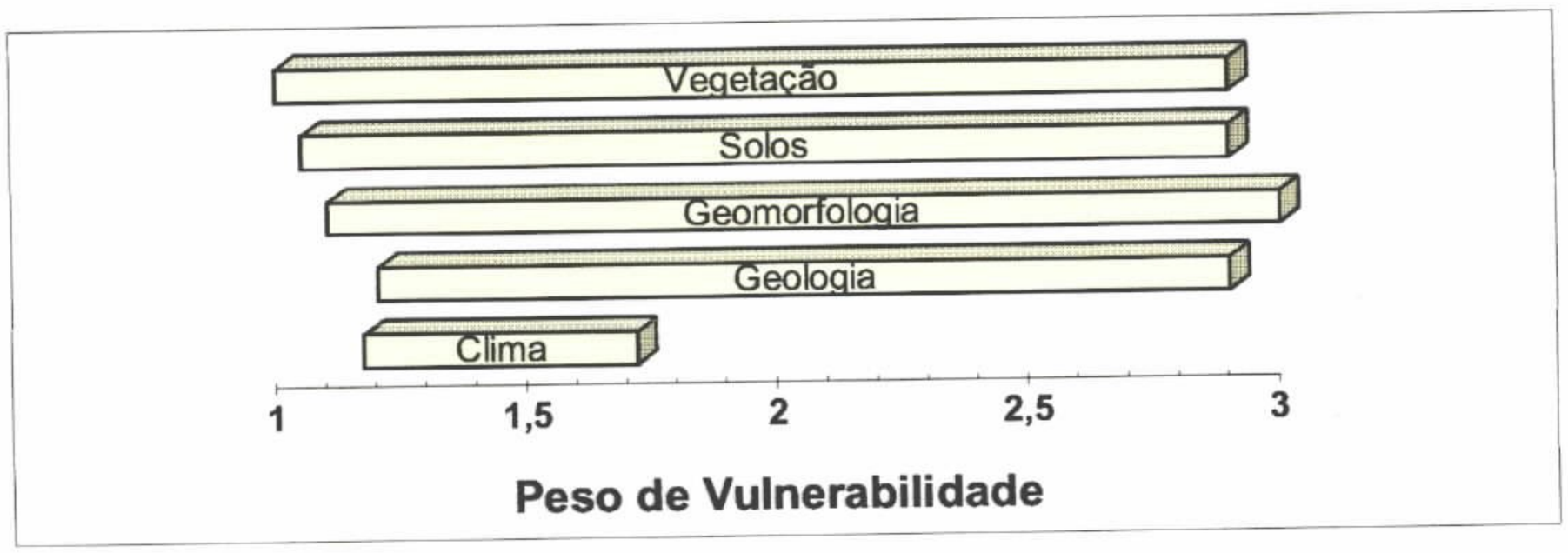
Símbolo	Descrição	Peso
PVAba2	Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico	1.40
PVAba3	Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico + Plintossolo Pétrico Tb Alumínico	2.00
PVAba4	Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico + Argissolo Vermelho Eutrófico + Plintossolo Pétrico Tb Alumínico	1.76
PVbef1	Argissolo Vermelho Eutroférrico + Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico + Neossolo Litólico Eutrófico	1.83
PVbef2	Argissolo Vermelho Eutroférrico + Cambissolo Tb Distrófico + Neossolo Litólico Distrófico	2.03
FXbd1	Plintossolo Háplico Tb Alumínico + Gleissolo Háplico Alumínico	2.70
FXbd2	Plintossolo Háplico Tb Alumínico + Gleissolo Melânico Tb Alumínico + Planossolo Háplico Tb Distrófico	2.43
FTba	Plintossolo Argilúvico Tb Alumínico + Gleissolo Melânico Tb Alumínico + Neossolo Quartzarênico Hidromórfico Alumínico	2.70
SXba1	Planossolo Háplico Tb Distrófico + Argissolo Amarelo Alumínico	1.85
SGba1	Planossolo Hidromórfico Tb Alumínico + Plintossolo Argilúvico Tb Alumínico	2.35
CXbd1	Cambissolo Háplico Tb Distrófico	2.00
CXbd2	Cambissolo Háplico Tb Distrófico + Neossolo Litólico Distrófico	2.40
CXbd3	Cambissolo Háplico Tb Distrófico + Neossolo Quartzarênico Órtico Distrófico	2.40
RQg	Neossolo Quartzarênico Hidromórfico Distrófico + Espodossolo Cárbico Hidromórfico	2.90
RQod	Neossolo Quartzarênico Órtico Distrófico + Latossolo Amarelo Alumínico + Neossolo Litólico Distrófico	2.26
RUbd1	Neossolo Flúvico Tb Distrófico Gleico	2.90
RUbd2	Neossolo Flúvico Tb Distrófico Gleico + Gleissolo Háplico Tb Distrófico	2.90
Rubd3	Neossolo Flúvico Tb Distrófico + Gleissolo Háplico Tb Distrófico	2.90
RLd1	Neossolo Litólico Distrófico	2.80
RLd2	Neossolo Litólico Distrófico + Cambissolo Háplico Tb Distrófico	2.40
RLe	Neossolo Litólico Tb Eutrófico + Argissolo Vermelho Eutrófico	2.00
GMba	Gleissolo Melânico Tb Alumínico + Plintossolo Argilúvico Tb Distrófico	2.60
GXbd1	Gleissolo Háplico Tb Distrófico	2.90
GXbd2	Gleissolo Háplico Tb Distrófico + Plintossolo Argilúvico Tb Alumínico	2.70
GXbd3	Gleissolo Háplico Tb Distrófico + Neossolo Flúvico Distrófico	2.90
GXbd4	Gleissolo Háplico Tb Distrófico + Plintossolo Argilúvico Tb Distrófico	2.70
GXbd5	Gleissolo Háplico Tb Distrófico + Gleissolo Melânico Tb Distrófico	2.80
GXbd6	Gleissolo Háplico Tb Distrófico + Argissolo Amarelo Alumínico	2.25

Quadro 4.21. Descrição das Diversas Unidades e Designação de Peso de Vulnerabilidade Aplicado ao Tema Vegetação

Símbolo	Descrição	Peso
OT	Área Antropizada – Desmatamento	2.9
Aa	Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	1.1
Ab	Floresta Ombrófila Aberta de Terras Baixas	1.5
As	Floresta Ombrófila Aberta Submontana	1.4
Au	Floresta Ombrófila Aberta com Bambus	1.3
Ca	Savana Arborizada (Cerrado Arbustivo Arbóreo)	1.9
Cd	Savana Florestada (Cerradão)	1.7
Cg	Savana Gramíneo-Lenhosa (Cerrado Herbáceo-Arbustivo)	2.7
Cp	Savana Parque (Campo Cerrado)	2.5
Da	Floresta Ombrófila Densa Aluvial	1.0
Db	Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas	1.4
Ds	Floresta Ombrófila Densa Submontana	1.4
P	Formação Pioneira Fluvial Arbustiva e/ou Arbórea	2.3
Pa	Formação Pioneira Fluvial Arbórea	2.0
Pb	Formação Pioneira Fluvial Arbustiva	2.5
Ph	Formação Pioneira Herbácea (Graminóide)	2.7
Pz	Formação Pioneira Fluvial de Buriti (Buritizal)	2.3
SO	Contato Savana/Floresta Ombrófila	2.3
L	Contato Campina/Campinarana	2.9
U	Formação Aluvial de Umirizal	2,9
Fa	Floresta Estacionai Semidecidual Aluvial	1.1
Fs	Floresta Estacional Semidecidual Submontana	1.6

Uma análise da descrição das diversas unidades dos mapas temáticos e seus Pesos de Vulnerabilidade permite observar que com exceção dos Pesos de Vulnerabilidade aplicados ao tema Clima, as restantes temáticas apresentam uma ampla distribuição de valores, entre as 21 categorias possíveis, desde as próximas a 1,0 (estabilidade) até as próximas a 3,0 (instabilidade) (Figura 4.9). A diferença entre o valor máximo e mínimo dos pesos de vulnerabilidade aplicados ao tema Clima é de 0,545.

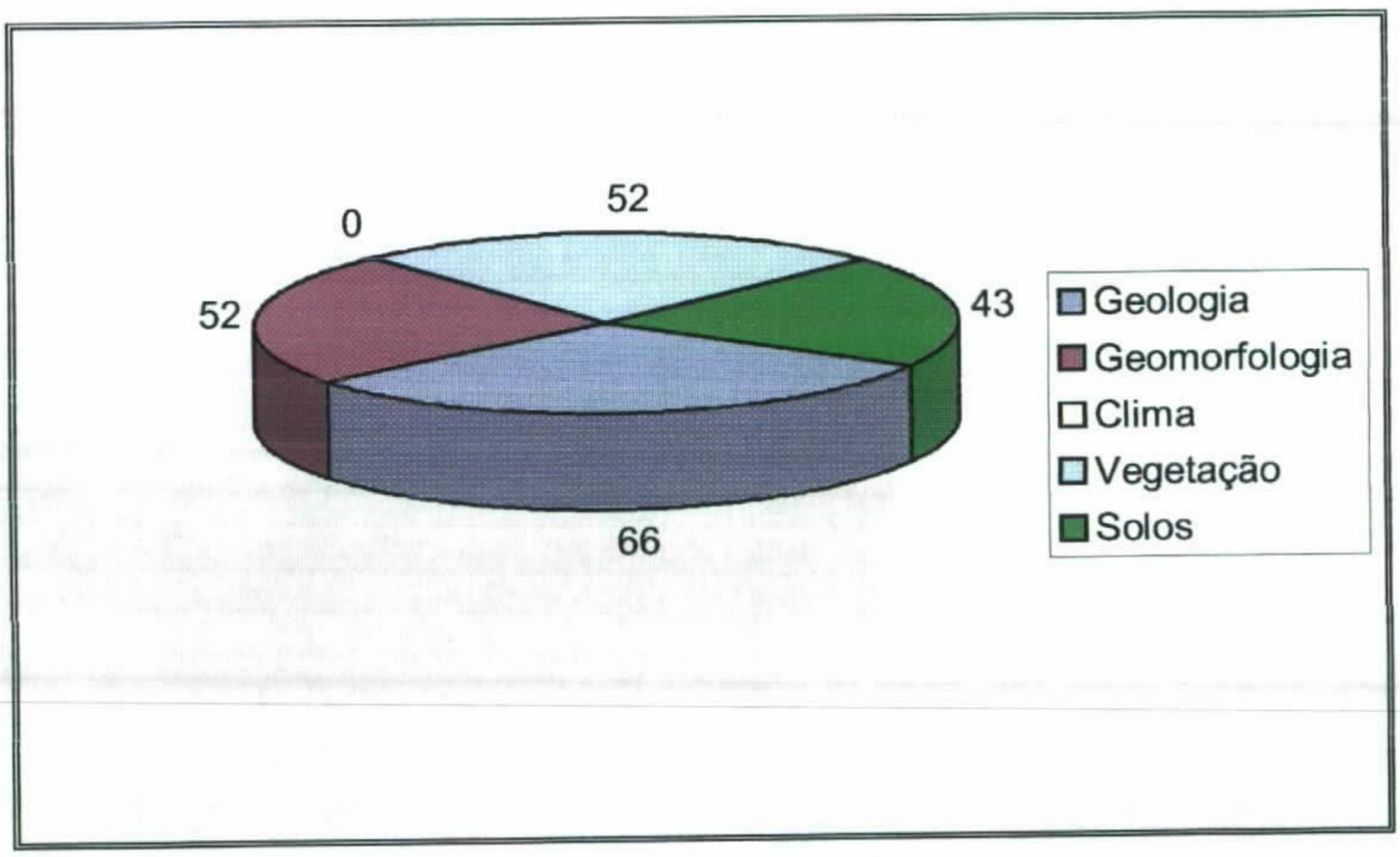
Figura 4.9. Distribuição dos Valores de Pesos de Vulnerabilidade Segundo as Diferentes Temáticas



Apesar da ampla distribuição dos Pesos de Vulnerabilidade nos temas Solos, Geologia, Vegetação e Geomorfologia, é importante analisar a relação percentual de classes às quais foram atribuídos valores acima de 2,0 (relativo a classes com maior preponderância nos processos morfogenéticos) sobre o total de classes que apresenta cada umas das diferentes temáticas. O tema Geologia apresenta 66% das classes com valores de vulnerabilidade acima de 2,0 (maior grau de influência na determinação da vulnerabilidade) (Figura 4.10), sendo que nas temáticas Vegetação, Geomorfologia e Solos, aproximadamente a metade das classes apresenta valores iguais ou superiores a 2,0. Destaca-se que nenhuma categoria da temática Clima apresenta valores superiores a 2,0.

Cumpre ressaltar que a designação dos Pesos de Vulnerabilidade das diferentes temáticas, realizada por especialistas em cada um dos temas, é de suma importância no cálculo dos valores de vulnerabilidade das diversas unidades de paisagem natural, assim como nas conclusões e considerações finais a serem realizadas.

Figura 4.10. Classes com Peso de Vulnerabilidade Acima de 2,0 em Função do Número de Classes Totais, Expressos em Percentagem, para as Diferentes Temáticas.



O mapa preliminar das Unidades de Paisagem Natural, obtido através de modificações realizadas nos limites das unidades do Mapa de Solos, integra-se aos dados temáticos (mapas, quadros e relatórios), individualmente, e, posteriormente, cada unidade de paisagem natural recebe um valor final, resultante da média dos valores individuais. Essa média aritmética permite caracterizar as unidades de paisagem natural numa escala de estabilidade/vulnerabilidade com 20 intervalos de estabilidade, onde as mais estáveis apresentam valores mais próximos de 0% (valor 1 na escala entre 1 e 3) e as mais vulneráveis, valores próximos de 100% (valor 3 na escala entre 1 e 3).

Enquadraram-se, como desfecho da aplicação da metodologia supra-referida, as 549 unidades de paisagem natural, em 13 graus de vulnerabilidade (das 20 possíveis), com valores agrupados entre os intervalos 15%-19% e 75%-79% (Quadro 4.22). Designou-se uma cor característica para cada intervalo de Vulnerabilidade, dentro de uma escala de cores com extremos em vermelho para as mais vulneráveis e azul para as mais estáveis.

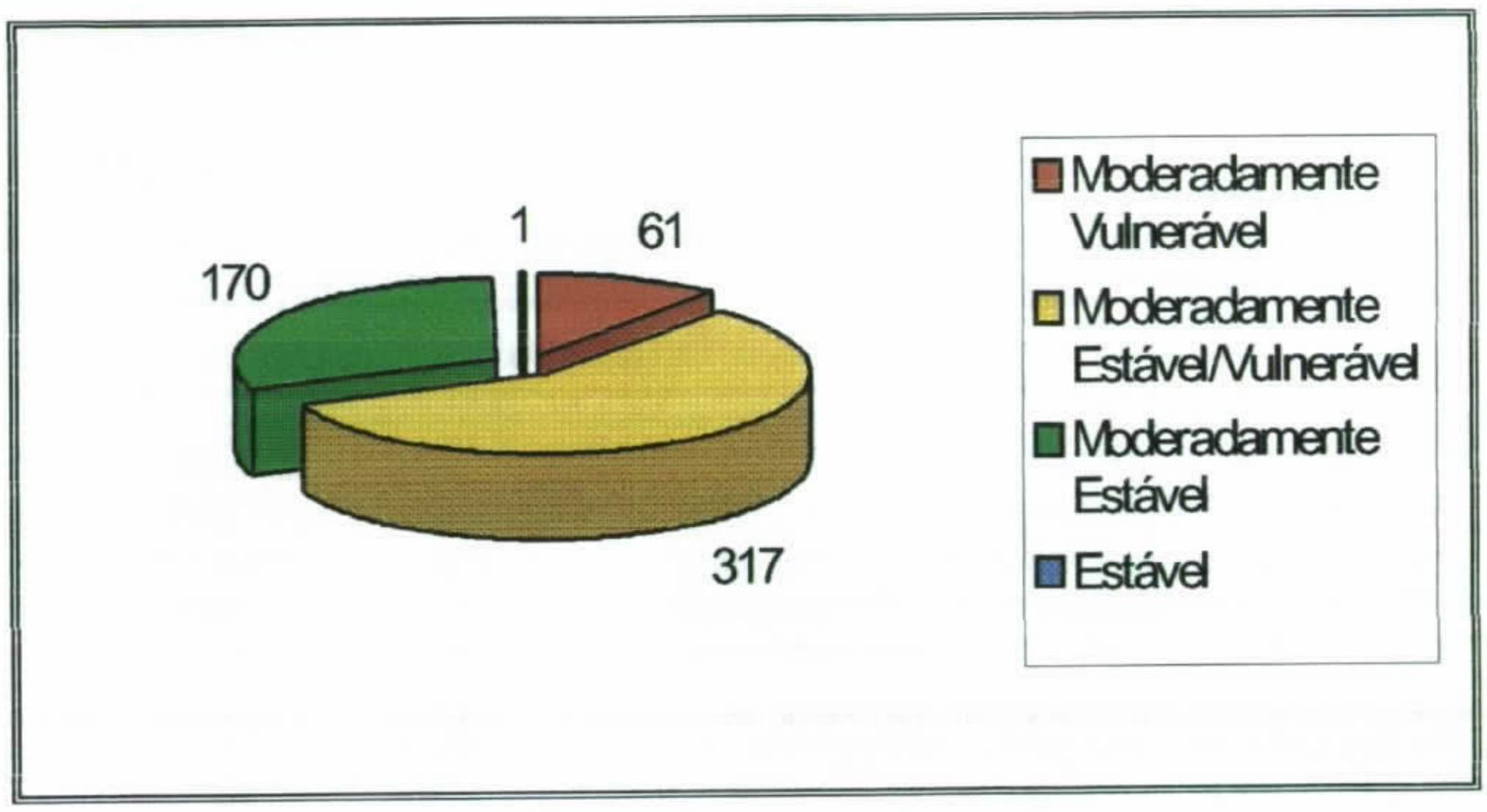
Quadro 4.22. Classificação das Diferentes Unidades Homogêneas em cada uma das 20 Classes de Vulnerabilidade Expressa em Valores Percentuais. O Número entre Parênteses Indica a Quantidade de Unidades.

Vulnerabilidade		
Classe	**Intervalo de Estabilidade**	**Unidades Homogêneas**
Estável	0% - 4%	
	5% - 9%	
	10% - 14%	
	15% - 19%	292 (1)
Moderadamente Estável	20% - 24%	68; 71; 92; 93; 120; 129; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 150; 156; 161; 290; 291; 340; 341; 355; 370 (21)
	25% - 29%	55; 70; 84; 98; 99; 106; 133; 135; 143; 148; 149; 155; 165; 188; 190; 195; 317; 318; 357; 379; 383; 391; 392; 400; 401; 413; 485; 499; 530 (29)
	30% - 34%	56; 57; 58; 64; 65; 72; 77; 79; 83; 87; 91; 95; 97; 118; 121; 122; 124; 127; 131; 147; 152; 163; 192; 196; 202; 276; 301; 312; 323; 326; 334; 336; 338; 354; 387; 393; 402; 405; 406; 456; 459; 460; 468; 492; 503; 507; 508; 532; 533 (49)
	35% - 39%	61; 62; 66; 67; 73; 80; 85; 88; 90; 94; 123; 130; 132; 134; 153; 154; 157; 158; 159; 160; 162; 166; 175; 200; 209; 211; 229; 231; 242; 245; 265; 308; 310; 319; 332; 333; 335; 342; 356; 358; 362; 364; 367; 369; 374; 376; 377; 378; 380; 381; 384; 386; 394; 395; 396; 399; 403; 404; 407; 410; 414; 430; 449; 457; 469; 497; 504; 506; 514; 531; 547 (71)
Moderadamente Estável/Vulnerável	40% -44%	1; 8; 18; 37; 43; 45; 46; 50; 52; 59; 63; 69; 74; 81; 82; 89; 102; 104; 128; 136; 145; 151; 164; 173; 174; 176; 177; 181; 183; 187; 189; 191; 193; 194; 201; 207; 221; 223; 226; 233; 234; 235; 236; 240; 246; 256; 268; 277; 294; 315; 337; 343; 344; 350; 351; 352; 366; 372; 375; 382; 388; 389; 409; 420; 433; 438; 451; 462; 465; 466; 471; 473; 482; 505; 509; 511; 529; 537 (78)
	45% - 49%	20; 24; 30; 32; 38; 40; 41; 48; 49; 60; 78; 96; 100; 101; 103; 105; 117; 167; 169; 170; 172; 180; 182; 185; 198; 199; 206; 208; 210; 212; 219; 230; 241; 244; 254; 282; 283; 284; 285; 286; 287; 288; 289; 293; 295; 296; 298; 300; 309; 320; 330; 339; 346; 348; 349; 353; 359; 361; 368; 371; 373; 385; 390; 397; 412; 434; 436; 441; 450; 454; 455; 461; 472; 488; 490; 493; 496; 500; 502; 512; 520; 521; 524; 525; 539; 541; 545; 548 (88)
	50% - 54%	3; 9; 27; 28; 39; 44; 51; 76; 86; 144; 146; 179; 197; 214; 220; 222; 224; 232; 243; 249; 250; 258; 259; 260; 270; 297; 304; 314; 347; 360; 363; 365; 408; 428; 429; 431; 432; 435; 437; 439; 445; 448; 452; 453; 458; 470; 479; 494; 495; 501; 515; 516; 518; 519; 522; 526; 536 (57)
	55% - 59%	4; 6; 7; 13; 14; 23; 25; 26; 35; 35A; 36; 47; 53; 75; 119; 168; 184; 186; 203; 204; 217; 225; 237; 238; 251; 253; 257; 261; 262; 267; 278; 313; 322; 345;; 411; 415; 416; 421; 423; 424; 440; 442; 444; 464; 467; 477; 478; 481; 489; 491; 498; 513; 527; 534; 540; 543; 546 (57)
	60% - 64%	16; 17; 19; 21; 22; 34; 42; 54; 116; 125; 171; 178; 213; 227; 228; 239; 247; 252; 264; 266; 271; 274; 303; 316; 324; 398; 417; 419; 422; 427; 463; 475; 483; 486; 510; 517; 535 (37)
Moderadamente Vulnerável	65% - 69%	5; 15; 29; 31; 33; 109; 115; 126; 205; 216; 248; 255; 269; 272; 275; 281; 299; 302; 305; 306; 307; 311; 321; 325; 327; 328; 426; 443; 446; 476; 523; 528; 538 (33)
	70% - 74%	2; 10; 11; 12; 108; 112; 113; 114; 215; 218; 263; 273; 279; 329; 425; 447; 474; 484; 544 (19)
	75% - 79%	107; 110; 111; 280; 331; 418; 480; 487; 542 (9)
	80% - 84%	
Vulnerável	85% - 89%	
	90% - 94%	
	95% - 99%	

Realizou-se, posteriormente, um novo agrupamento em Classes de Vulnerabilidade, visando facilitar a compreensão e análise dos mapas, de modo que a região do projeto fosse dividida em cinco categorias: Vulnerável (classes com valores entre 85% e 100%), Moderadamente Vulnerável (valores entre 65% e 84%), Moderadamente Estável/Vulnerável (valores entre 40% e 64%), Moderadamente Estável (valores entre 20% e 34%) e Estável (valores entre 0% e 14%) (Figura 4.11).

A área considerada neste projeto apresenta cerca de 90% das unidades de paisagem, compreendidas por regiões que são avaliadas como pertencentes às classes Moderadamente Estável e Moderadamente Estável/Vulnerável (30,97% e 57,74%, respectivamente).

Figura 4.11. Número de Unidades de Paisagem Natural por Classe de Vulnerabilidade Segundo Dados do Quadro 4.22.



Cabe ressaltar que somente uma unidade de paisagem natural tem sido caracterizada com a classe de máxima estabilidade "Estável" e que não se registraram unidades pertencentes à classe extrema de vulnerabilidade, denominada "Vulnerável".

Analisando-se a importância relativa de cada um dos fatores considerados na determinação da vulnerabilidade (média de todas as unidades de paisagem natural), observa-se que o fator que maior participação apresenta na instabilidade da paisagem natural relaciona-se com as suas características geológicas, sendo que as formas do relevo, o tipo de solo e a cobertura vegetal contribuem com aproximadamente a mesma importância na designação do maior grau de vulnerabilidade física do meio (Quadro 4.23 e Figura 4.12). Também são apresentados os valores para cada classe de vulnerabilidade, observando-se que:

1) o clima existente em toda a região, com moderados índices pluviométricos, representa o fator de menor participação na origem da instabilidade natural da paisagem;
2) na classe "Moderadamente Estável", destaca-se a cobertura vegetal como o fator mais importante, junto às características geológicas, quanto a sua contribuição à vulnerabilidade dessas unidades;
3) nas classes "Moderadamente Estável/Vulnerável e Moderadamente Vulnerável", as características do relevo e as litológicas são as que predominam na contribuição da vulnerabilidade dessas unidades.

Nas unidades pertencentes à categoria "Moderadamente Estável", os fatores que mais influem na estabilidade natural, ante à erosão dos solos, são o clima e o relevo. Essas áreas caracterizam-se pela presença, principalmente, de litologias pertencentes às Rochas Metamórficas de Alto Grau e Migmatitos do Paleoproterozóico (Pjm), Cobertura Sedimentar Indiferenciada (TQi) e Sedimentos Aluvionares Cenozóicos (Qha); associações de solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico ($LVAa_1$ e $LVAa_2$), além de uma cobertura vegetal composta por Floresta Ombrófila Aberta Submontana (As) interrompida por Áreas Antropizadas (desmatamento, agricultura, pastagem – OT). Predominam as formas de relevo próprias de uma Superfície de Aplanamento (altura menor que 300m) com Dissecação Baixa (D.2.2.1.1) a Média (D.2.2.2.1).

Quadro 4.23. Importância Relativa de cada uma das Temáticas na Determinação da Estabilidade das Paisagens por Classe de Vulnerabilidade.

Classe de Vulnerabilidade	Clima (%)	Geologia (%)	Geomorfologia (%)	Solos (%)	Vegetação (%)
Estável	18,52	25,60	18,10	21,10	16,59
Moderadamente Estável	16,35	23,45	17,40	19,08	23,70
Moderadamente Estável/Vulnerável	13,23	23,63	22,80	20,82	19,49
Moderadamente Vulnerável	10,85	22,60	24,47	21,43	20,62
Média das notas de todas as unidades	14,73	23,82	20,69	20,60	20,10

Nas unidades pertencentes à categoria "Moderadamente Estável/Vulnerável", a geologia e a geomorfologia são as características físicas principais na determinação da vulnerabilidade natural. Essas áreas caracterizam-se pela presença de litologias do tipo Cobertura Sedimentar Indiferenciada (TQi) e Sedimentos Aluvionares Cenozóicos (QHa); associações de solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico ($LVAa_1$) e Gleissolo Háplico Tb Distrófico + Plintossolo Háplico Distrófico ($GXbd_2$), assim como uma cobertura vegetal, composta principalmente por Floresta Ombrófila Aberta Submontana (As) e Aluvial (Aa) interrompida por Áreas Antropizadas (OT). Predominam formas de relevo do tipo Planícies Inundáveis de Rios Secundários (A.3.2) e Superfícies de Aplanamento (menores que 300m) com médio grau de dissecação.

Nas unidades definidas como "Moderadamente Vulnerável", o relevo e a geologia são as características físicas principais na determinação da vulnerabilidade natural. Essas áreas caracterizam-se pela presença principal de material do tipo Cobertura Sedimentar Indiferenciada (TQi) e Sedimentos Aluvionares Cenozóicos (QHa) e associações de solos de tipo Gleissolo Háplico Tb Distrófico + Plintossolo Háplico Distrófico ($GXbd_2$) e Gleissolo Háplico Tb Distrófico + Neossolo Flúvico Distrófico ($GXbd_3$), além de uma cobertura vegetal predominantemente composta por uma Formação Pioneira Fluvial Arbustiva (Pb) e uma Floresta Ombrófila Aberta Submontana (As) interrompida por Áreas Antropizadas (OT). Predominam formas de relevo do tipo Áreas Alagáveis (A.1.4) junto com Planícies Inundáveis de Rios Principais (A.3.1) e Secundários (A.3.2).

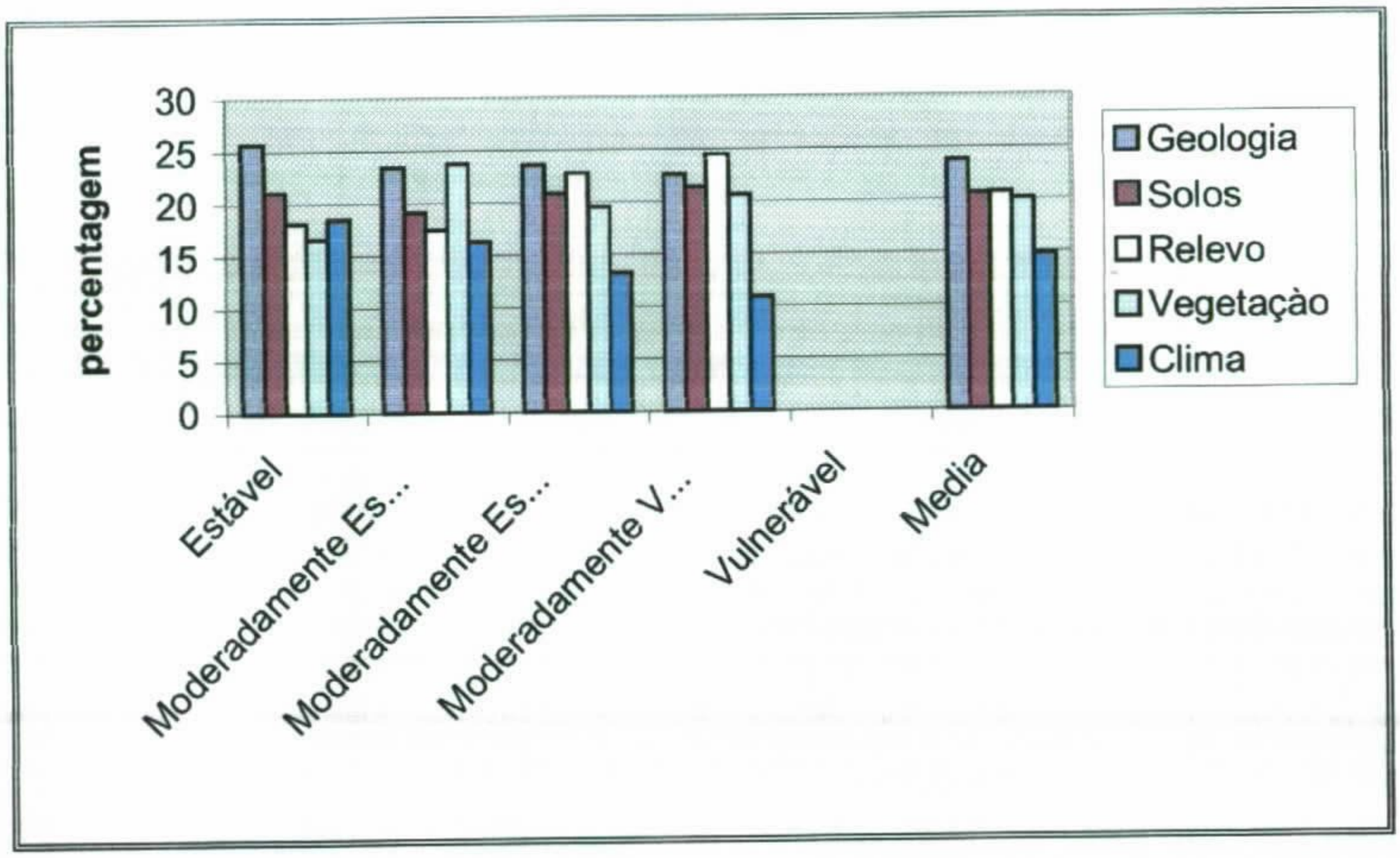
4.10.6. Considerações Finais

A partir da análise das características físico-bióticas do meio, na região de estudo do Projeto de Zoneamento Ecológico-Econômico da região fronteiriça Brasil-Bolívia, podem-se realizar as seguintes considerações finais:

I. As 549 Unidades de Paisagem Natural, localizadas na área do projeto, foram classificadas em 13 graus de vulnerabilidade, com valores agrupados entre os intervalos 15-19% e 75-79%. Posteriores agrupamentos mostram que 317 unidades (57,74% do total) pertencem à classe "Moderadamente Estável/Vulnerável", 170 unidades (30,97% do total) pertencem à classe "Moderadamente Estável" e que 61 unidades (11,11% do total) são classificadas como "Moderadamente Vulnerável" (Figura 4.11).

II. Em função do planejamento e gestão territorial, objeto principal do ZEE, salienta-se que na região estudada são muito escassas ou inexistentes as unidades pertencentes às classes extremas de vulnerabilidade, denominadas "Estável" (1) e "Vulnerável" (0).

Figura 4.12. Gráfico de Barras Expressando em Percentagem a Influência de Cada Um dos Fatores na Avaliação da Vulnerabilidade por Classes.



III. Analisando-se a importância relativa de cada um dos fatores considerados na determinação da vulnerabilidade, em toda a região, conclui-se que o fator que apresenta uma maior contribuição à estabilidade da paisagem é o clima, seguido pela cobertura vegetal existente na região. Essa vegetação natural, composta de diversos tipos de floresta ombrófila aberta, encontra-se por regiões pouco conservadas pela presença de atividades economicamente ativas, caracterizando-se, conseqüentemente, "áreas antropizadas", que elevam a vulnerabilidade (por exemplo, unidades moderadamente estáveis).

IV. Nas unidades pertencentes à categoria "Moderadamente Vulnerável", cabe destacar que a grande instabilidade das paisagens naturais relaciona-se, em grande medida, à magnitude e freqüência dos processos fluviais de erosão e de acumulação de materiais aluviais pouco resistentes (sedimentos aluvionares) e à presença de diversas classes de solos de tipo neossolos e gleissolos. Conseqüentemente, estas se localizam principalmente nas áreas pertencentes às planícies fluviais.

V. Pelo exposto, é de suma importância a necessidade de preservação da cobertura vegetal existente, já que, sem ela, os solos, litologias e depósitos sedimentares apresentar-se-iam extremamente frágeis ante a erosão hídrica.

Os resultados obtidos no Mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão ajustam-se, consideravelmente, às condições predominantes na área do projeto conjunto.

Capítulo 5

SOCIOECONOMIA

Economista Lucélia Menezes Pontes
Engenheiro Agrônomo Jorge Luis Orsi da Silva
Geógrafo Ronaldo Jefferson Lessa
Geólogo Valter José Marques

5.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

A região de estudo, localizada no eixo fronteiriço Brasil-Bolivia, abrange uma extensão territorial de aproximadamente 141.000km^2, abrangendo parte da bacia do rio Madeira e das bacias dos rios Abunã, Mamoré e Guaporé, no Brasil, e das bacias dos rios Beni, Madre de Dios, Mamoré, Yata, Negro e San Ramón, na Bolívia.

A área de estudo pertencente ao território brasileiro vincula-se administrativamente ao Estado de Rondônia, o qual, em 1996 possuía uma superfície total de 238.512,8km^2, dos quais cerca de 50.000km^2 correspondem à área de estudo; localiza-se na parte sul e a oeste da fronteira com a Bolívia.

Esta área está constituída pelos municípios de Porto Velho, que é a capital do Estado, Nova Mamoré, Guajará Mirim, Costa Marques, São Francisco do Guaporé e Alta Floresta d'Oeste.

Na parte boliviana, a área de estudo compreende parte dos Departamentos de Beni e Pando, que fazem limites com o Estado de Rondônia a leste e ao norte, respectivamente.

Administrativamente, compreende as províncias de Vaca Diez, Mamoré e Iténez, no Departamento de Beni e a Província de Federico Román, em Pando, perfazendo uma área territorial de aproximadamente 90.916km^2. A ampliação da área de estudo boliviana explica-se pela abrangência dos Projetos BID-Amazônia e ZONISIG, fontes de referencias primárias desse estudo.

Os principais centros urbanos desta área são representados pelas cidades de Riberalta, San Joaquín e Magdalena, que são as capitais das Províncias do Departamento de Beni e pelo Município de Guayaramerin.

5.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O diagnóstico da sócioeconomia da área fronteiriça teve por finalidade mostrar o panorama atual da economia e da sociedade que vive e desenvolve suas atividades na área fronteiriça que vai do rio Abunã até o vale do Guaporé.

Trata-se, pois, da realização de estudos que permitam, em primeiro lugar, caracterizar a área segundo seus aspectos populacionais, sociais e econômicos e, em segundo aferir seus problemas e hierarquizá-los para que a ação do Estado possa contribuir tanto para o desenvolvimento sustentável da área, como para permitir uma melhor gestão da base física, biótica e sócio-econômica.

Para fazer face a isso, a abordagem da sócioeconomia procurou estudar a área fronteiriça por blocos temáticos que pudessem mostrar os aspectos mais relevantes da sócioeconomia do ponto de vista espacial, setorial e temporal.

Desta forma, a estrutura do estudo foi desenvolvida conforme se segue:

a) Dinâmica Populacional - será realizada através da coleta, tabulação, análises e interpretações de dados secundários dos Censos Demográficos e Anuários Estatísticas do IBGE e do Instituto Nacional de Estatística da Bolívia.

Os estudos foram direcionados para mostrar o comportamento e a composição da população, crescimento, densidade demográfica, grau de urbanização, população indígena e ocupação.

b) Aspectos Sociais – a abordagem deste bloco foi a de mostrar as condições gerais de vida da população. Desta forma, para efeito de uma melhor compreensão dos aspectos sociais mais relevantes, adotou-se uma metodologia que, em primeiro lugar, permitisse identificar a existência de inúmeras necessidades que precisam ser satisfeitas para que haja desenvolvimento social, quais sejam: habitação, saúde, educação, lazer, circulação, comunicação e organização.

Em segundo lugar foram definidas as etapas que permitiram analisar cada elemento da infra-estrutura social que pudesse permitir aferir os aspectos relacionados à qualidade de vida da população.

Desta maneira, para cada componente da infra-estrutura social foi feita uma abordagem seqüencial que constava de uma caracterização, o levantamento dos problemas relacionados às necessidades, a hierarquização dos problemas em função de sua gravidade e, finalmente, de uma síntese sócio-ambiental.

A base das análises são os elementos da infra-estrutura social, como abastecimento d'água, esgotamento sanitário, energia elétrica, coleta e destinação do lixo, saúde, nível de escolaridade, conflitos sociais e organização da comunidade.

As informações e dados estatísticos utilizados foram os dos Censos Demográficos, informes de órgãos governamentais e pesquisa de campo.

c) Aspectos Econômicos – a preocupação central dos estudos neste bloco foi a de mostrar a estrutura produtiva, sua evolução recente, a geração e distribuição de renda, as condições gerais de acessibilidade da população aos recursos disponíveis e estágio tecnológico.

As informações obtidas foram baseadas em estatísticas do IBGE relativos aos Censos Agropecuários e Censos Econômicos, Anuários Estatísticos e Pesquisa de Campo.

d) Potencialidade Social – esta potencialidade será avaliada com base na aferição das condições gerais de vida, através da análise do Potencial Humano, Potencial Produtivo, Potencial Natural e Potencial Institucional. No Potencial Humano procurar-se-á aferir o nível geral em que a população é atendida em termos de saúde e saneamento, educação, eletricidade e habitação. Os indicadores selecionados foram grau de escolaridade, índice de atendimento de serviço de saúde, grau de urbanização, condições de saneamento (água, esgoto, lixo) e condições de ocupação da população, inclusive a indígena.

No Potencial Produtivo a preocupação é o de aferir, através de indicadores selecionados (uso da terra, ocupação, acesso às redes de circulação, PEA, etc.), a diversificação da base produtiva, sua evolução e a capacidade de gerar renda e emprego.

No Potencial Natural a preocupação básica é no sentido de avaliar os recursos naturais e o acesso social a eles, através da análise de indicadores referentes a aptidão agrícola, cobertura florestal, áreas de pastagens e de lavouras e a mineração.

No Potencial Institucional a preocupação é no sentido de aferir o quadro da organização social, através da análise do consenso social, das áreas institucionais e da organização da sociedade.

Da análise dos indicadores selecionados calcularam-se, numericamente, os indicadores de cada grupo de potencial, a partir de uma tabela de valores possíveis, comportando três intervalos situados entre 1,0 (um) e 3,0 (três), tomando-se como base parâmetros aceitos internacionalmente e, na falta deles, referencias médias compatíveis com a realidade observada na região. Finalmente, obteve-se o número que define a potencialidade social de uma região de análise pela média aritmética simples de todos os valores individuais atribuídos aos parâmetros analisados.

Assim, a classificação dos graus de potencialidade social, segundo a metodologia adotada, prevê a existência de três classes:

- Predominância dos fatores dinâmicos sobre os fatores restritivos - valor 1,0 (um);
- Equilíbrio entre fatores dinâmicos e os restritivos - valor 2,0 (dois);
- Predominância dos fatores restritivos - valor 3,0 (três).

O quadro dos indicadores utilizados está sintetizado a seguir:

Quadro 5.1. Análise Sócio-Econômica da Região Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé: Avaliação da Potencialidade Social* - Indicadores de Potencial Humano por Classes

INDICADORES	UNIDADE	POTENCIALIDADE SOCIAL		
		CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
- Nível de Escolaridade	% população alfabetizada sobre população total	Maior que 80	80 - 50	Menor que 50
- Índice de Mortalidade Infantil	Nº de nascidos mortos em relação a 1.000 nascidos	Menor que 25	25 – 50	Maior que 50
- Índice de Morbidade (casos de malária)	Percentual de casos/População Total	0 - 10	10 - 20	Maior que 20
- Índice de Atendimento de Serviço de Saúde (hospital)	Nº de Leitos/ 1.000 habitantes	Maior ou igual a 3	2	Menor que 2
- Índice de Ocupação				
Densidade Demográfica	Habitantes/Km^2	15 a 11	10 - 5	Menor que 5
População Indígena/Popul. Total	Percentual (%)	Menor que 50	50 - 70	Maior que 70
- Índice médio da População Ocupada/População Econômica Ativa	Percentual	Igual ou maior que 95	94 - 50	Menor que 50
- Profissionais Universitários/PEA	Percentual (%)	Maior que 50	50 - 20	Menor que 20
- Nível de Renda Local	Renda Salarial Média Mensal (em número de salários mínimos)	Maior que 3	3 - 1	Menor que 1
- Índice de Urbanização				
▪ População Urbana/ População Total	Percentual (%)	Menor que 50	50 - 70	Maior que 70
- Estrutura Física da Moradia	Tipo Predominante	Madeira/Telha	Madeira/Cavaco Madeira/Palha	Alvenaria/Brasilit Alvenaria/Palha
- Índice de Domicílios com água tratada	Percentual (%)	Maior que 70	70 - 50	Menor que 50
- Índice de Domicílios com Sistema de esgotos	Percentual (%)	Maior que 70	70 - 50	Menor que 50
- Índice de Domicílios com Sistema de Eletrificação	Percentual (%)	Maior que 70	70 - 50	Menor que 50
- Destino do Lixo	Local de destinação	Incinerado, queimado	Céu aberto	Rios, lagos etc.

NOTA: A divisão em Classes obedeceu ao seguinte critério:
CLASSE 1: Fatores Dinâmicos predominando sobre Fatores Restritivos
CLASSE 2: Fatores Dinâmicos em equilíbrio com Fatores Restritivos
CLASSE 3: Fatores Restritivos predominando sobre Fatores Dinâmicos

Quadro 5.2. Análise Sócio-Econômica da Região Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé: Avaliação da Potencialidade Social - Indicadores de Potencial Produtivo por Classes

INDICADORES	UNIDADE	POTENCIALIDADE SOCIAL		
		CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
Nível de Ocupação Indígena (Relação Área Ocupada pela População Indígena/Área Total)	Percentual %	Maior que 80	80 - 50	Menor que 50
Possibilidade para o Ecoturismo	Ocorrência	Unidade de Conservação, Sítio Arqueológico, Culturas, etc.	Unidade de Conservação, Sítios Arqueológicos. Acidentes Geográficos	Sítios Arqueológicos e Acidentes Geográficos
Acesso as Redes de Circulação				
- Terminais Rodoviários	Nº	Maior ou igual a 2	1	0
- Terminais Fluviais (postos)	Nº	Maior ou igual a 2	1	0
- Terminais Aeroviários				
Aeroportos	Nº	Maior que 1	1	0
Campos de Pouso	Nº	Maior que 1	1	0
Uso da Terra (Área com atividade/área total (%)).	Percentual	0 – 30	30 - 50	Maior que 50

[5] Proposta metodológica de BECKER & EGLER, com modificações procedidas pela CPRM

Quadro 5.3. Análise Sócio-Econômica da Região Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Avaliação da Potencialidade Social - Indicadores de Potencial Natural por Classes

INDICADORES	UNIDADE	POTENCIALIDADE SOCIAL		
		CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
Área Potencial Mineral / Área Total	Percentual	0 – 20	20 – 30	Maior que 30
Aptidão Agrícola (Classe de Aptidão)	Conceito	Bom	Regular	Restrito a Inapto
Aptidão Agrícola (Área apta ao uso/Área Total).	Percentual	Igual ou maior que 50	50 – 20	Menor que 20
Cobertura Florestal (Área c/ Cobertura Florestal / Área Total)	Percentual	Igual ou maior que 50	50 – 20	Menor que 20

NOTA: A divisão em Classes obedeceu ao seguinte critério:
CLASSE 1: Fatores Dinâmicos predominando sobre Fatores Restritivos
CLASSE 2: Fatores Dinâmicos em equilíbrio com Fatores Restritivos
CLASSE 3: Fatores Restritivos predominando sobre Fatores Dinâmicos

Quadro 5.4. Análise Sócio-Econômica da Região Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Avaliação da Potencialidade Social - Indicadores de Potencial Político-Institucional

INDICADORES	UNIDADE	POTENCIALIDADE SOCIAL		
		CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
Incidência de Conflitos Sociais e Ambientais nos últimos 5 anos	Nível de incidência	Baixo a inexistente	Médio	Alto
Participação Político Eleitoral. Índice de participação nas últimas eleições	Percentual de leitores votantes / total de eleitores	Maior que 80	80 – 50	Menor que 50
Acesso à Representação Política				
- Incidência de Associações	Nº	Maior que 15	15 – 05	Maior que 05
- Influência das Associações na tomada de decisão	Conceito	Alto	Médio	Baixo
Áreas Institucionais (Percentual sobre a Área Total)	Percentual	Menor que 50	50 – 70	Maior que 70

NOTA: A divisão em Classes obedeceu ao seguinte critério:
CLASSE 1: Fatores Dinâmicos predominando sobre Fatores Restritivos
CLASSE 2: Fatores Dinâmicos em equilíbrio com Fatores Restritivos
CLASSE 3: Fatores Restritivos predominando sobre Fatores Dinâmicos

5.3. A DINÂMICA DEMOGRÁFICA

5.3.1. O Processo de Ocupação

O Processo de ocupação de Rondônia é marcado por três fases distintas. Na primeira fase, que vai de 1850 até por volta de 1920, o processo foi decorrente do extrativismo da borracha e pela construção da estrada de ferro Madeira-Mamoré, quando os fluxos migratórios extrativista e o recrutamento de trabalhadores para a estrada de ferro atraíram cerca de 158.000 e 22.000 imigrantes, respectivamente.

Com o fim do *boom* da borracha, o fluxo de emigrantes que retornaram provocou um esvaziamento populacional fazendo com que a população que era de 180.000 em 1900 ficasse reduzida para aproximadamente 21.000 habitantes em 1940 (Browder & Godofrei, 1997).

Com o advento da 2ª Guerra houve um novo fluxo de imigrantes para exploração dos seringais nativos, quando então a população chegou a atingir um contingente de 37.000 pessoas.

Na década de 50, com a descoberta de grandes reservas de cassiterita, houve uma nova onda de imigrantes e , posteriormente, com a abertura da BR-364, em 1960, passa a atingir um contingente de 70.000 habitantes e depois, em 1970, a população já era de 111.000 habitantes.

A segunda fase, que compreende as décadas de 70 e 80, tem como característica marcante à expansão agrícola decorrente, de um lado, da política de colonização do INCRA para assentamento de pequenos produtores rurais e da política de Incentivos Fiscais (FINAM) da SUDAM, e de outro lado, do Programa de Integração Nacional (PIN) que promoveu grandes investimentos na rede viária para permitir a integração física intra e inter-regional.

Como resultado dessa política do PIN, a expansão da malha viária disponibilizou uma grande oferta de terras aptas para a expansão agrícola, bem como condições de acessibilidade para a exploração dos recursos naturais, fatos esses que permitiram uma nova onda de fortes

fluxos migratórios, principalmente do eixo Sul-Sudeste e do Centro Oeste do país, criando uma imprevisível explosão populacional que exerceu forte pressão sobre a oferta de equipamentos urbanos.

A partir de meados da década de 80 até o final da década de 90, o declínio dos investimentos governamentais e a desarticulação da base econômica tradicional provocou um declínio no processo migratório das outras regiões para Rondônia e, dentro do Estado, surgiram fluxos migratórios rural-urbano redirecionando a população para a capital do Estado e para outros centros urbanos emergentes, fatos esses que provocaram pressões sobre os serviços urbanos e uma expansão na procura por emprego, que são as características mais marcantes dessa terceira fase.

Pela Tabela 5.1 pode-se observar a participação dos fluxos migratórios na população total dos municípios da área em 1991.

Tabela 5.1. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Proporção dos Imigrantes na População Total de 1991

Municípios	População Total (A)	População Imigrante (B)	Proporção (B/A)
Alta Floresta d' Oeste	31.983	4.959	15,5
Costa Marques	10.084	1.381	13,7
Guajará Mirim	32.551	1.597	4,9
Nova Mamoré	7.243	683	9,4
Porto Velho	186.471	25.690	9,0
Rondônia	1.130.874	112.471	9,9

Fonte – IBGE – Censo Demográfico 1991

Na faixa boliviana, o processo de ocupação sempre esteve vinculado à expansão do extrativismo vegetal (borracha, castanha do Brasil e madeiras), a exploração pecuária, a mineração e pesca, estas últimas com menor significado.

Como resultado, observa-se que os centros urbanos na área fronteiriça são menos significativos em termos de expansão econômica e populacional, onde os centros urbanos mais dinâmicos são Riberalta, que é a capital da província de Vaca Diez, e Guayamerín cuja população, em 1996, foi estimada em 53.975 e 34.336 habitantes, respectivamente.

As outras concentrações populacionais, nos povoados de Magdalena, San Ramón, San Joaquín, Hucaraje, Bela Vista e Baures, teve seus processos de ocupação associados à extração madeireira e a exploração mineral.

5.3.2. A Expansão Populacional Recente

5.3.2.1. Rondônia

O dinamismo demográfico do estado de Rondônia pode ser observado pela Tabela 5.2 que mostra a evolução da população total no período de 1960 a 1996, inclusive a sua proporção na população da Região Norte e do Brasil.

Como pode ser observada, as taxas de crescimento populacional apresentadas por Rondônia foram altamente expressivas, exceto para o período 1991/96 quando a taxa de crescimento é reduzida de 7,5 % para 1,70 % ao ano.

Em termos de proporção da população de Rondônia no total da Região Norte, observa-se que, no período 1980/1996, a participação de Rondônia manteve-se relativamente alta, ficando atrás apenas do Pará e Amazonas, que são os Estados mais populosos da Região Norte.

Do ponto de vista espacial observa-se pelos dados da Tabela 5.3 que na faixa brasileira, a evolução mais significativa foi dos municípios de Costa Marquês, Nova Mamoré e Guajará Mirim cujas taxas de crescimento, tanto na população urbana como rural, foram bastante significativas, principalmente para os dois primeiros municípios.

Tabela 5.2. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Evolução da População de Rondônia - 1960/1996

Anos	População Total	Proporção da População de Rondônia (%)		Taxa de Crescimento (%)
		Na População da Região Norte	Na População do Brasil	
1960	69.792	2,72	0,10	6,36
1970	111.064	3,08	0,12	4,65
1980	491.025	8,35	0,41	14,86
1991	1.130.874	12,43	0,77	7,58
1996	1.231.007	12,02	0,78	1,70

Fonte: Cursos Demográficos do IBGE

É importante destacar que esses municípios fazem parte do processo de desmembramento dos municípios mais antigos (Porto Velho e Guajará Mirim) e são áreas que estão exercendo forte atração sobre os fluxos migratórios intra-estadual.

No caso do município de Porto Velho observa-se que o crescimento negativo da população rural e de Guajará Mirim de 0,28 % reflete o problema de desmembramento municipal.

Em termos de urbanização, observa-se que apenas os municípios de Alta Floresta d'Oeste e Nova Mamoré mostram baixas taxas de urbanização, cerca de 35,2 % e 48,9 %, respectivamente. Em Porto Velho e Guajará Mirim, que são os centros urbanos mais antigos e mais bem equipados, a taxa de urbanização de 1996 foi acima de 80 %, bem acima da média do Estado que gira em torno de 63 %.

Em termos de densidade demográfica observa-se que os municípios de Costa Marquês, Guajará Mirim e Nova Mamoré apresentam baixas taxas de ocupação da terra. Tal fato pode ser conseqüência da existência das áreas institucionais protegidas, como é o caso de reservas indígenas e florestas nacionais, que limitam a expansão das áreas para atividades agropecuárias. As maiores densidades são apresentados pelos municípios de Alta Floresta d'Oeste e Porto Velho, ambas acima da densidade do Estado que era de 5,2 hab./km².

É importante ressaltar que esse processo de urbanização que se verifica praticamente em todos os municípios passa a ser problemático, na medida que os centros urbanos são subequipados e não suportam o crescimento adicional por serviços urbanos decorrente desse processo.

A rigor todas as municipalidades tem apresentado baixas taxas de investimento em infra-estrutura e equipamentos urbanos.

5.3.2.2. Bolívia

Segundo o Censo Demográfico de 1992, a área de análise na faixa fronteiriça boliviana reunia uma população total de 314.246 habitantes, dos quais 276.174 habitantes (87,9 %) estavam localizados no Departamento de Beni e 38.072 habitantes (12,1 %) no Departamento de Pando.

Pelos dados da Tabela 5.4 observa-se que a maior parte da população urbana estava localizada na Província de Vaca Diez que contava com 32.929 habitantes, ou seja, cerca de 18,0 % da população urbana do Departamento de Beni e cerca de 17,1 % da população urbana da área de estudo.

As províncias de Mamoré e Iténez reuniam, respectivamente, 10.055 e 16.300 habitantes, cerca de 3,6 % e 5,9 % da população do Departamento.

No caso do Departamento de Pando observa-se que a Província de Federico Román reunia um contingente populacional de apenas 1.516 habitantes, todos localizados na zona rural.

Tabela 5.3. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã - Vale do Guaporé
População: População Residente, Densidade, Grau de Urbanização e Taxa de Crescimento - 1991 / 1996 .

Municípios	Superfície Km²	População Residente						Grau de Urbanização		Densidade Demográfica		Taxa de	
		Total		Urbana		Rural		(%)		(hab./Km²)		crescimento (%)	
		1991	1996	1991	1996	1991	1996	1991	1996	1991	1996	Urbana	Rural
Alta Floresta d'Oeste	4.985	31.983	33.471	9.382	11.796	22.601	21.675	29,03	35,2	6,40	6,7	4,58	-0,84
Costa Marquês	21.116	10.084	13.950	6.451	9.240	3.633	4.710	64	66,2	0,5	0,7	11,88	22,19
Guajará Mirim	25.258	32.551	36.542	27.346	31.263	5.205	5.279	84	85,6	1,3	1,4	2,68	0,28
Nova Mamoré	9.856	7.243	13.644	3.723	6.670	3.520	6.974	51,4	48,9	0,7	1,4	11,66	13,67
Porto Velho	52.510	286.471	294.334	229.410	238.421	57.061	55.913	80,1	81	5,5	5,6	0,78	-0,4
S. Francisco do Guaporé	16.275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área	130.000	368.332	391.941	276.312	297.310	92.020	94.551	75	75,8	2,83	3,01	1,52	0,56
Rondônia	238.430	1.130.874	1.231.007	658.172	762.864	472.702	468.143	58,2	63,1	4,7	5,2	2,95	-0,19

Fonte: IBGE – Censos Demográficos 1991 e 1996

De um modo geral, a ocupação territorial da zona fronteiriça boliviana caracteriza-se por um conjunto de pequenas cidades isoladas, geralmente subequipados, e população dispersa que moram nas numerosas fazendas de criações de gado ou nas margens dos rios que cortam a área de estudo.

Tabela 5.4. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Distribuição da População Segundo as Províncias - 1992

Províncias	Superfície Km²	População (hab.)			Densidade Demográfica Hab./km²	Grau de Urbanização (%)
		Total	Urbana	Rural		
Deptº Beni	213.564	276.174	182.827	93.347	1,29	66,2
– Vaca Diez	22.434	84.651	32.929	51.722	3,77	38,9
– Mamoré	18.706	10.055	3.821	6.243	0,54	38,0
– Iténez	36.576	16.300	3.912	12.388	0,45	24,0
Deptº Pando	62.872	38.072	10.001	28.071	0,60	26,3
– Federico Román	13.200	1.516	0	1.516	0,11	0,0
Total da Área	276.391	314.246	192.828	121.418	1,13	0,61

Fonte – Censo de População e Habitação 1992 – Instituto Nacional de Estatística

Em termos de densidade demográfica, observa-se que os Departamentos de Beni e Pando apresentam densidades muito baixas, cerca de 1,29 hab./km² e 0,60 hab./km², respectivamente.

Nas províncias do Departamento do Beni a densidade variava de 0,45 hab./km² em Iténez, 0,54 hab.km² em Mamoré, 3,77 hab./km² em Vaca Diez. Na província de Federico Román, a densidade era apenas 0,11 hab./km², o que de certa forma retrata o vazio demográfico nesta área.

De um modo geral essas baixas densidades decorrem, em grande parte, da presença da Floresta Amazônica, que se apresenta de difícil acesso e da baixa potencialidade da atividade agrícola.

Em termos de urbanização observa-se que, de um modo geral, todas as províncias do Departamento de Beni possuem baixas taxas de urbanização, o que configura o pequeno tamanho dos centros urbanos da área. No caso da província de Federico Román, a população é totalmente rural haja vista que não há nenhum povoado com mais de 2.000 habitantes.

Note-se que o Departamento de Beni como um todo, apresenta um grau de urbanização de 66,2 %; nas províncias de Vaca Diez e Mamoré o grau de urbanização em 1992 era de 38,9 % e 38,0 %, respectivamente; na província Iténez, o grau de urbanização era apenas de 24,0 %; tais indicadores revelam a forte predominância da população rural e, por via de conseqüência das atividades de produções primárias.

Em termos de crescimento, observa-se pela Tabela 5.5 que as taxas de crescimento para o período 1976 - 1992 foram mais significativos para o Departamento de Beni, cuja taxa foi de 3,16 % ao ano, enquanto que o Departamento de Pando apresenta uma taxa de apenas 0,63 % ao ano.

Ao nível de província observa-se que a maior taxa foi apresentada por Vaca Diez, com 4,4 %, seguido por Iténez com 0,79 % e Mamoré com 0,46 %; a província de Federico Román apresenta uma taxa negativa de – 1,81 %.

De um modo geral, esta taxa de crescimento decorre da expansão urbana que, no período, apresenta uma taxa de 5,19 % no Departamento de Beni e 6,43 % no Departamento de Pando; a taxa de crescimento rural, no mesmo período, foi de 0,43 % para Beni e 0,60 % para Pando. Tal fato reflete, de certa forma, o pouco dinamismo das atividades rurais.

Tabela 5.5. Área Fronteiriça Bolívia - Brasil - Eixo Rio Abunã - Vale do Guaporé
Crescimento Populacional - 1976 / 1992

Províncias	Taxa de Crescimento (%)
• BENI	3,16
– Vaca Diez	4,41
– Mamoré	0,46
– Iténez	0,79
• PANDO	0,63
– Federico Román	- 1,81

Fonte: Censos de População e Habitação 1976 e 1992.

5.3.3. População Indígena

5.3.3.1. População Indígena - Área Brasileira

Os grupos indígenas, localizados na área de estudo, encontram-se com territórios definidos e situação fundiária "regularizada", totalizando 11 áreas, que abrangem diversas etnias. Os padrões dessa população são comparáveis aos dos países subdesenvolvidos, ou seja, prevalecendo crianças (0 a 9 anos) e sendo baixo o número de idosos (acima de 45 anos).

Os padrões gerais de crescimento populacional - de acordo com o Relatório Diagnóstico de Saúde Indígena/PNUD (1994) - são comparáveis aos dos países em desenvolvimento. Apresentam uma taxa de crescimento populacional variando de 1 a 3%, que, se mantida, aumentará a população indígena do Estado nos próximos 25 anos, em aproximadamente 50%.

Apesar dos dados referentes à mortalidade serem imprecisos, quanto à causa *mortis* e informações sobre a faixa etária, nota-se uma alta freqüência de óbitos em crianças menores de 14 anos. Em conformidade com os demais países subdesenvolvidos, são comuns óbitos por doenças infecciosas (47,6%).

Por outro lado, as condições sociais dos índios são bem limitadas, no que tange à saúde, educação e atividades econômicas. Deve-se, contudo, reconhecer o recente progresso em termos de demarcação das terras indígenas, pelo governo brasileiro, com apoio de programas como o PLANAFLORO e o Programa-Piloto das Florestas Tropicais. Politicamente, a criação da CUNPIR (Coordenação da União dos Povos Indígenas de Rondônia) representou um importante passo para a defesa dos interesses dos povos indígenas.

Através do Quadro 5.5, concernente à área do Projeto ZEE Brasil-Bolívia, demonstra-se à distribuição da população indígena, bem como as etnias representadas e a situação fundiária nas reservas por eles ocupadas.

Quadro 5.5. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
População Indígena - 1994

Comunidade	Pop.	Área (ha)	Etnias	Situação Fundiária
Uru-Eu-Wau-Wau	160	1.867.117,80	Amondawa, Oron-in e Jupau	Demarcada e homologada. Dec. 91.410/85
Rio Branco	363	236.137,00	Makurap, Tupari, Canoé, Arikapu e Jaboti	Demarcada e homologada. Dec. 93.047/86
Karitiana	210	89.682,14	Karitiana	Demarcada e homologada. Dec. 93.068/86
Karipuna	12	153.350,00	Karipuna	Portaria Ministerial nº 306/96
Sagarana	240	17.300,00	Pacaás Novos, Makurap, Canoé	Demarcada e homologada Min. nº 280
Guaporé	380	128.196,00	Ajuru, Canoé, Arikapa, Makurap, Jaboti, Massacá, Tupari, Cujubim, Pacaás Novos e Aruá	Homologada pela Portaria Ministerial nº 140/93
Rio Negro-Ocaia	400	104.063,81	Pacaás Novos	Demarcada e homologada. Dec.86.347/81
Pacaás Novos	885	279.906,00	Pacaás Novos	Demarcada e homologada. Dec. 256/91
Ig. Lage	320	107.231,18	Pacaás Novos	Demarcada e homologada. Dec. 86.347/81
Ig. Ribeirão	190	47.863,32	Pacaás Novos	Demarcada e homologada. Dec. 86.347/81
Kaxarari	220	42.000,00	Kaxarari	Demarcada e homologada. Dec. 93.073/86
TOTAL	3.380	3.072.847,25		

5.3.3.2. População Indígena – Área Boliviana

Na área da Bacia Amazônica, pertencentes aos Departamentos de Pando e Beni, existem povos indígenas migratórios desde muitos séculos atrás, estimando-se que os primeiros moradores desta região ali chegaram há cerca de 20.000 a 23.000 anos.

Quando a origem destes povoados, possivelmente é derivada de uma corrente migratória Arawak, proveniente do ocidente, de língua tacananense, à qual pertenceriam os grupos Tacanas, Esse-eijas, Araonas, Toromonas, Cavinas, Cavineñas e Maropas. A outra linha de origem estaria representada pelos grupos de origem Pano, provenientes do baixo Madeira, os quais teriam ascendido pelos rios Abunã, Orthón, Madre de Dios, Rio Negro e Mamoré, constituindo as famílias Pacachuaras e Chacobos e seus aparentados, Sinabo, Kapuibo, Caripunas e Cayubadas. A continua mobilidade destes grupos não permite assinalar-lhes um território específico.

Na época do desenvolvimento do Império Incaico, estes grupos sofreram incursões que tinham como objetivos conquistá-los e usufruir as riquezas naturais existentes. Durante o período colonial, a Espanha, para fazer frente ao expansionismo português facultava à Real Audiência de Charcas a jurisdição sobre as regiões de Moxos e Chunchos. A penetração dos espanhóis na região resultou frustrada devido às adversas condições naturais. O mesmo ocorreu com as iniciativas de grupos religiosos em 1586. Em 1597, a Coroa de Espanha encomendou à Companhia de Jesus a fundação de missões entre a população nativa. Este processo iniciou-se com a chegada dos Jesuítas a região habitada pelos Moremonos, em 1675. Sob a direção dos padres jesuítas, os nativos se dedicaram à agricultura e à criação de gado. Também, produziam tecidos e objetos de cerâmica em quantidades suficientes para abastecer toda a região. A prosperidade existente, que consolidaria a conquista espanhola, caracterizou-se a partir de 1767, quando a Ordem da Companhia de Jesus é expulsa de todas as suas colônias. A grande maioria das comunidades indígenas foi reduzida e desestruturada em meados do século passado, nos período do auge do quinino e, posteriormente, da borracha.

Em que pese às mudanças acontecidas na região, no último século, os grupos indígenas conseguiram conservar seu próprio idioma, bem como seus sistemas de assentamentos e graus de parentesco, existindo grupos sedentários, assim como, também, famílias ou grupos de famílias que conservam um modo de vida itinerante. A agricultura, criação de gado, e a caça e pesca são as principais atividades. Sua produção está voltada para o autoconsumo e secundariamente para o mercado.

De acordo com o Primeiro Censo Indígena Rural das Terras Baixas da Bolívia, em 1994, nas províncias sob estudo existem as etnias constantes do quadro abaixo (Quadro 5.6). De acordo com as atividades econômicas de seus habitantes, as comunidades rurais se caracterizam em:

- Comunidades próximas de Riberalta, constituídas por antigos e novos colonos que coletam castanha de suas próprias parcelas, alguns dos quais trabalham como braçais nas colheitas e têm um razoável acesso aos serviços de saúde, educação, transporte e abastecimento urbano;
- Comunidades das margens dos rios Madre de Dios e outros nas cercanias de Riberalta, integradas por antigos colonos que têm castanhais em suas parcelas e que as ocupam durante a estação da colheita.
- Comunidades de norte a sul de Guayaramerin, no vale do rio Mamoré, que produzem frutas para o mercado urbano e vendem lenha. Nesta área há poucas culturas e quase não existe castanha.

Quadro 5.6. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
População Indígena - 1994

Província, Seção Municipal e Povo Indígena	População Total	Sexo	
		Homens	Mulheres
Província Vaca Diez	1.335	716	619
Primeira Seção Riberalta	977	524	453
Chacobos	451	238	213
Tacanas	292	153	139
Cavineños	179	97	82
Otros	55	36	19
Segunda Seção Guayaramerin	358	192	166
Chacobos	151	83	68
Tacanas	167	88	79
Cavineños	32	16	16
Outros	8	5	3
Província Mamoré	6.411	3.395	3.016
Primeira Seção San Joaquim	3.041	1.614	1.427
Joaquinianos	1.767	922	845
Itonamas	525	290	235
Movimas	368	200	168
Mojeños	197	113	84
Cayababas	69	33	36
Otros	115	56	59
Segunda Seção San Ramón	1.877	990	887
Joaquinianos	105	48	57
Itonamas	1.428	740	688
Movimas	70	44	26
Mojeños	123	75	48
Cayababas	11	5	6
Otros	140	78	62
Tercera Seção Puerto Siles	1.493	791	702
Joaquinianos	330	177	153
Itonamas	187	91	96
Movimas	371	196	175
Mojeños	232	134	98
Cayababas	55	29	26
Otros	318	164	154
Província Iténez	4.044	2.158	1.886
Primeira Seção – Magdalena	1.947	1.051	896
Itonamas	1.514	823	691
Baures	67	35	32
Mojeños	94	52	42
Movimas	31	18	13
Joaquinianos	44	25	19
Otros	197	98	99
Segunda Seção Baures	2.097	1.107	990
Itonamas	1.268	680	588
Baures	417	219	198
Mojeños	75	40	35
Movimas	46	28	18
Joaquinianos	56	19	37
Outros	235	121	114

Fonte: Censo Indígena - 1994

5.4. ASPECTOS SOCIAIS

5.4.1. Rondônia

O processo de ocupação territorial de Rondônia, a partir de 1980, gerou um intenso crescimento dos núcleos urbanos que não foi acompanhado por investimento na implantação e/ou expansão da infra-estrutura e da prestação de serviços básicos considerados fundamentais para a vida da população.

Assim, nos últimos anos constatou-se a formação de bolsões de pobreza, invasões de terras, déficit crescente em termos de equipamentos urbanos e de atendimento ao público relativamente aos serviços essenciais, principalmente nas áreas de periferia ocupada por populações de baixo nível de renda.

Desta forma, para efeito de melhor compreensão dos aspectos sociais mais relevantes adotou-se uma metodologia que, em primeiro lugar, permitisse identificar a existência de inúmeras necessidades que precisam ser satisfeitas para que haja um processo de desenvolvimento social, quais sejam: habitação, saúde, educação, lazer, circulação, comunicação e organização.

5.4.1.1. Habitação

Considerou-se a habitação não apenas como a moradia com determinados atributos mas, também, a infra-estrutura e o ambiente em que estão localizados, ou seja, o habitat da população.

Assim, para que a necessidade de habitação seja atendida devem ser satisfeitas algumas condições básicas, quais sejam: atendimento a população com água potável em quantidade e qualidade satisfatória, eliminação adequada do lixo e dos dejetos humanos (esgoto), uso adequado do solo urbano, fornecimento satisfatório de energia elétrica e existência de unidade habitacional em quantidade e qualidade satisfatória.

Desta forma, estimou-se que aproximadamente 10% da população do Estado não está morando em habitação digna desse nome, havendo um predomínio de moradias de médio e baixo padrão construtivo.

Embora a maioria das casas seja de alvenaria, encontram-se, ainda, casas de madeira, palha, estuque (principalmente na área rural) e palafitas (nas áreas ribeirinhas), além daquelas casas improvisadas com papelão ou plástico que são típicas das áreas de invasão nos bairros periféricos dos núcleos urbanos das cidades.

Também foi constatado que muitas casas de alvenaria são edificadas lentamente, razão pela quais muitas se encontram em fase de acabamento, não apresentando reboco, pintura, calçadas, muros, etc. dando às concentrações urbanas dos bairros periféricos o ar de algo inacabado e precário.

Em termos de conforto, funcionalidade e proteção podem-se dizer que embora muitas moradias de alvenaria, relativa à população de alta e média renda, sejam satisfatórias, em geral, grande parte das habitações das classes de baixa renda não atendem as condições ligadas à necessidade de habitar.

5.4.1.1.1. Abastecimento de Água

A situação do abastecimento d'água na área fronteiriça brasileira ainda não atingiu um índice de atendimento de 80% da população urbana que era a meta prevista para todo o Estado, muito embora já tenho havido uma expansão no número de domicílios com água e no número de domicílios que estão ligados à rede geral de água tratada.

Segundo os dados da Tabela 5.6 podemos observar a situação do abastecimento d'água em 1991.

Tabela 5.6. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Abastecimento de Água - 1991

Município	1	2	3	4	5
Alta Floresta d'Oeste	0	1.366	1.366	0	6.992
Costa Marques	458	106	564	0	2.210
Guajará Mirim	2.876	810	3.695	18	7.291
Porto Velho	24.414	12.929	37.949	607	66.587
Nova Mamoré	73	148	221	0	1.583
Rondônia	68.455	41.689	111.388	1.244	254.386
Área	27.821	15.359	43.795	85	84.663

Fonte IBGE – Censo Demográfico de Rondônia – 1991

1 – Número de domicílios com água encanada ligada a rede geral
2 – Número de domicílios com água encanada, poço ou nascente
3 – Total de domicílios com água encanada
4 – Domicílios com outra forma de água
5 – Total de domicílios sem água

Considerando que em 1991 o número total de domicílios da área fronteiriça foi estimado em 128.458 unidades, significa, portanto, que apenas 34,1% dos domicílios tinham alguma forma de abastecimento d'água e que aproximadamente 65,9% dos domicílios não eram abastecidos.

Observa-se, também, que apenas 21,7% dos domicílios estavam ligados à rede geral de abastecimento. A nível municipal apenas os municípios de Porto Velho e Guajará Mirim haviam atingido um índice de atendimento acima de 25% dos domicílios ligados à rede geral.

Para o ano de 1996, o índice de atendimento teve uma melhoria bastante razoável, quando cerca de 41% da população estavam sendo atendidos por água tratada da rede geral.

Pelos dados da Tabela 5.7 podem-se observar os quantitativos referentes à rede geral implantada e grau de atendimento da população.

Tabela 5.7. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Abastecimento de Água - 1996

Municípios	Rede Geral		População		
	Extensão Km	Número de Ligações	Total	Atendida	Índice de Atendimento
Alta Floresta d'Oeste	11,0	270	33.471	...	...
Costa Marques	30,5	764	13.950	3.994	28,6
Guajará Mirim	92,2	4.349	36.542	19.156	52,4
Nova Mamoré	13,3	257	13.644	2.429	17,8
Porto Velho	670,9	27.368	294.368	136.286	46,3
São Francisco Guaporé	0	0	2.900	0	0
Área	817,9	83.008	394.841	161.865	41,0

Fonte: Companhia de Água e Esgoto de Rondônia - CAERD

Como se podem ver, o índice de atendimento à população ainda é considerado baixo, onde apenas Guajará Mirim e Porto Velho têm um nível de atendimento razoável à população, significando, portanto, a necessidade de ampliação dos investimentos em saneamento básico.

5.4.1.1.2. Esgoto Sanitário

Segundo dados do Censo Demográfico de 1991, apenas os municípios de Porto Velho e Guajará Mirim possuíam rede geral de esgotamento sanitário que atendiam cerca de 585

domicílios em Porto Velho e apenas 45 domicílios em Guajará Mirim. Nos demais municípios o esgotamento sanitário consentia em instalações sanitárias individuais.

Pelos dados da Tabela 5.8 pode observar a situação geral do esgotamento sanitário na área fronteiriça brasileira.

Tabela 5.8. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Domicílios com Instalação Sanitária - 1991

Município	1	2	3	4	5
Alta Floresta d'Oeste	6.992	0	8(8)	3.745	0
Costa Marques	2.210	0	0(0)	1.064	10
Guajará Mirim	7.291	45	526(528)	3.417	31
Porto Velho	66.587	585	6124	20.361	1781
Nova Mamoré	9.548		0	918	5
Rondônia	254.386	635	8.808	114.581	4.072
Área	92.628	630	6.658	29.505	1832

Fonte IBGE – Censo Demográfico de Rondônia – 1991

1 – Total de domicílio com instalação sanitária ligado
2 – Domicílio com instalação ligada a rede geral
3 – Domicílio com fossa séptica ligada a rede pluvial
4 – Domicílio com fossa rudimentar
5 – Domicílio com vala negra

Como se pode observar, há uma grande predominância de fossas rudimentares ou outras formas que não a rede geral. Tal situação reflete um índice baixíssimo de instalações ligadas a rede geral ou de fossas sépticas, refletindo que a eliminação dos esgotos pode até mesmo contribuir para prejudicar a qualidade do abastecimento d'água dos municípios que não são servidos por água tratada da rede geral.

5.4.1.1.3. Coleta e Destino do Lixo

De um modo geral, a coleta e a disposição final do lixo domiciliar tanto em termos de Rondônia como nas cidades da área fronteiriça é bastante deficiente, com exceção dos municípios de Guajará Mirim e Porto Velho onde os serviços de coleta abrangem mais de 70% das cidades.

Pelos dados da Tabela 5.9 pode-se verificar a disposição mais comum da destinação do lixo. Deve-se observar que não há serviço especializado para coleta e disposição do lixo hospitalar. Verifica-se que apenas na capital do Estado e em Guajará Mirim há uma coleta seletiva para os dejetos da rede hospitalar.

Tabela 5.9. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Coleta e Destino do Lixo Domiciliar - 1991

Município	1	2	3	4
Alta Floresta d'Oeste	146	146	3.884	2.888
Costa Marques	435	435	1.448	186
Guajará Mirim	5.183	5.212	1.174	673
Porto Velho	38.218	41.249	14.076	7.906
Nova Mamoré	413	507	677	72
Rondônia	95.588	99.283	96.236	44.312
Área	44.555	47.549	21.259	11.725

Fonte IBGE – Censo Demográfico de Rondônia – 1991

1 – Total de domicílios com destino do lixo coletado diretamente
2 – Total de domicílios com destino do lixo coletado
3 – Total de domicílios com destino do lixo queimado
4 – Total de domicílios com destino de lixo jogado em terrenos baldio

Como se pode observar, excetuando Porto Velho e Guajará Mirim, que são dotados de uma melhor infra-estrutura para recolhimento do lixo, os demais municípios apresentam como destino final do lixo a queima ou em terrenos baldios, práticas essas que também podem comprometer a qualidade do recurso hídrico para o abastecimento d'água, além de servir de veículo para a proliferação de insetos nocivos e roedores.

5.4.1.1.4. Energia Elétrica

O sistema de geração e fornecimento de energia de Rondônia é formado pela Usina Hidrelétrica de Samuel, por pequenas centrais hidrelétricas (PCH) de iniciativa de grupos locais e por termelétricas a diesel.

No caso da eletrificação rural o fornecimento é baseado no Sistema de Parceria Produtor/Associações com as Centrais Elétricas de Rondônia (CERON), no qual o produtor arca com a aquisição de material (poste, transformador, fios etc.) e a CERON fornece a energia.

Em termos de consumo de energia, a classe residencial tem uma participação de 47% enquanto que as classes comércio e indústria respondem por 25% e 5% do consumo, respectivamente.

De uma forma geral, o Estado como um todo e a área de fronteiriça em particular ainda não possui um atendimento satisfatório em termos de energia.

No eixo da BR-364, que é servido pela Hidrelétrica de Samuel, e na maior parte dos municípios, a oferta de energia não tem sido suficiente para atender a demanda da população, sendo bastante freqüentes os racionamentos nos períodos de seca quando há forte vazão nos reservatórios.

Nas áreas em que o fornecimento ocorre através de motores à diesel, muitas vezes há necessidade de racionamentos em virtude de atraso na entrega do diesel e também de situação relacionadas à manutenção das máquinas.

Além disso, o problema de iluminação pública tem sido apontado pela população como grave, principalmente nos bairros periféricos, posto que gera medo e insegurança na população.

De um modo geral, o déficit no fornecimento de energia tem sido considerado como principal responsável pelo incipiente desenvolvimento econômico e social do Estado.

5.4.1.2. Saúde

As condições gerais para o atendimento de serviços de saúde estão relacionadas, em primeiro lugar, a capacidade física instalada e, em segundo lugar, ao atendimento da população por um corpo de médicos e paramédicos disponível.

Pelos dados das Tabelas 5.10 e 5.11, pode-se observar que na área fronteiriça já houve uma expansão na capacidade física instalada, se bem que ainda não seja o suficiente para permitir um nível de atendimento em termos de número de leitos por 1.000 habitantes; somente o município de Guajará Mirim apresentava um índice acima da oferta ideal enquanto Porto Velho apresentava um valor bem próximo da média observada na área fronteiriça.

Tabela 5.10. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé.
Rede Física de Saúde - 1995

Municípios	Total de Unidade	Hospital	Posto Saúde	Centro Saúde	Centro Saúde Diferenciado	Policlínica ou Posto Ass. Médica	Unidade Mista
Alta Floresta d'Oeste	19	1	16	1	-	-	1
Costa Marques	12	0	10	1	-	-	1
Guajará Mirim	33	3	26	3	-	1	1
Porto Velho	63	7	32	17	-	7	0
Nova Mamoré	9	0	5	1	2	-	1
São Francisco do Guaporé	...	0	...	...	-	-	-
Área	136	11	89	23	2	8	4

Fonte: NIS/COSEP/SS - RO

Tabela 5.11. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Leitos Hospitalares e Internações - 1996

Municípios	População	Número Leitos	Número de Internação	Leitos Por 1.000 Hab.	Internação Por 1.000 Hab.
Alta Floresta d'Oeste	33.471	82	3.672	2,45	104,91
Costa Marques	13.950	36	760	2,58	54,48
Guajará Mirim	36.542	199	4.881	5,45	133,57
Nova Mamoré	13.644	47	949	3,44	69,55
Porto Velho	294.227	696	22.605	2,37	76,83
São Francisco do Guaporé	2.900	8	...	2,76	...
Área	394.734	1.068	32.867	2,71	83,27
Rondônia	1.229.306	3.002	115.564	2,44	94,01

Fonte: SIH/SUS: IBGE – Contagem da População - 1996

É importante destacar que, de um modo geral, o setor público detém mais de 70% de número de leitos, mesmo que no período de 1992 - 1998 houvesse uma redução de 96,9% para 71,3% do total, devido à expansão dos serviços do setor privado em meados da década de 90.

Em termos de pessoal médico ativo observa-se, pela Tabela 5.12, que no período de 1987 - 1995 houve uma expansão no total de médicos ativos de 259 para 317, com cerca de 22,4%, sendo que ao nível de Estado o aumento foi de ordem de 23,2%.

Ao nível de municípios da área de estudo, constata-se que os municípios de Alta Floresta d' Oeste, Nova Mamoré e São Francisco do Guaporé que até 1987 não possuíam nenhum médico ativo, passaram a contar com um número razoável de médicos. Em termos absolutos, Porto Velho que possuía, em 1987, 235 médicos passou a contar com 307 em 1995, o que corresponde um aumento de 30,6%.

Tomando-se por base as estimativas da população para 1995, foi possível estimar o indicador de médico ativo por 1000 habitantes. Assim observa-se na referida tabela que, enquanto o Estado possuía apenas 0,5 médico por mil habitantes, na área de estudo todos os municípios apresentam um indicador muito baixo, exceto Porto Velho que apresentava um indicador de 1,04 médico por mil habitantes.

Observa-se também que o indicador poderia ser mais significativo se fossem utilizados médicos "existentes" que englobam os médicos ativos e mais os médicos inscritos que migraram para outros Estados e médicos aposentados ou que morreram, mas continuam com o registro no Conselho de Medicina Regional - CRM local.

Também é possível que existam médicos que, apesar de atuarem na região não estão registrados no CRM local, principalmente aquele que exercem função no serviço público federal que estão temporariamente na região.

Tabela 5.12. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Distribuição de Médicos por Municípios - 1987 / 1995

Municípios	1987		1995	
	Nº Médicos	Médicos Ativos	Médicos Inscritos Existentes	Médicos Ativos Por 1000 Hab.
Alta Floresta d'Oeste	-	3	5	0,08
Costa Marques	7	2	4	0,14
Guajará Mirim	17	12	30	0,33
Nova Mamoré	-	2	2	0,15
Porto Velho	235	307	665	1,04
São Francisco Guaporé	-	1	1	0,34
Área	259	317	707	0,81
Rondônia	483	595	1.263	0,50

Fonte: CRM – RO, 1995 e Belaciano, 1987

Com efeito, pelos dados da tabela verifica-se, que em termos de mortalidade infantil (precoce e tardia), a situação predominante fica entre média e alta; uma situação semelhante, também pode ser visualizada quanto a doenças do aparelho circulatório onde, excetuando-se Nova Mamoré, todos os demais municípios apresentam coeficientes entre médio e alto.

Também devem ser destacados os coeficientes relativos à mortalidade causada por doenças infecciosas e parasitárias em Guajará Mirim e Porto Velho que, nada obstante possuírem melhor atendimento em saneamento básico e maior nível de ações de saúde pública, mostram um coeficiente de óbito muito alto e alto, respectivamente.

Em termos de mortalidade a situação geral é de que todos são geralmente altos, conforme pode ser avaliado pela Tabela 5.13.

5.4.1.3. Educação

O atendimento das necessidades de educação compreende tanto os aspectos relacionados à infra-estrutura física, em quantidade e qualidade satisfatória, como os aspectos relacionados ao corpo docente, a acessibilidade e distribuição espacial das escolas.

Segundo o Censo Demográfico de Rondônia de 1991 (IBGE), o Estado apresentou, no período de 1980 - 1991, uma situação bastante grave, quando a população analfabeta de 10 anos ou mais cresceu de 104.807 para 152.601 pessoas. Na área urbana a situação foi mais dramática haja vista que o contingente de analfabetos passou de 29.146 para 62.224 pessoas e, na área rural, de 75.661 para 90.377 pessoas.

De um modo geral, Rondônia ainda apresenta um nível de instrução considerado regular, haja visto que a taxa de pessoas alfabetizadas gira em torno de 75%.

Pelos dados da Tabela 5.14 podem-se observar os quantitativos relacionados aos níveis de instrução dos municípios da área fronteiriça, para a população de cinco anos ou mais.

Conforme se pode observar, a proporção de analfabetos na área fronteiriça ainda é considerada bastante elevada, com cerca de 21%, muito embora seja uma proporção bem menor que a observada para o Estado. As menores taxas de analfabetismo da população são as de Guajará Mirim e Porto Velho, ambas em torno de 20% de analfabetos, enquanto a situação mais critica é encontrada em Nova Mamoré com uma taxa de 35,7%.

Em termos do total de pessoas que haviam cursado os diversos níveis de educação formal, pode-se observar pela Tabela 5.15 que as pessoas que não cursaram nenhuma forma de educação formal é bastante alto, refletindo muito vezes a deficiência da rede física escolar, sobretudo na área rural e nas periferias urbanas.

Deve-se notar também, que o ensino de 1º grau ou equivalente é, efetivamente, o que apresenta um maior efetivo de pessoas, enquanto que os níveis de 2º grau e equivalentes são os de menores quantitativos.

De um modo geral esta situação é decorrente, no caso do 2º grau, do fato de que na área rural não é oferecido este nível de ensino e, na área urbana, pela reduzida oferta de vagas na rede pública estadual e também pelo fato de que as pessoas de baixa renda ingressam no mercado de trabalho mais cedo para ajudar na manutenção do lar.

Em termos de rede física escolar, a participação do setor público em praticamente todos os níveis está apresentando estagnação ou redução, enquanto que a participação da rede privada vem apresentando maiores taxas de expansão, sobretudo nos níveis de alfabetização, pré-escolar e no segundo grau.

Tabela 5.13. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Situação da Mortalidade - 1996

MUNICÍPIOS	MORTALIDADE																	
	Infantil Precoce			Infantil Tardia			Afecção Período Pré-natal			Doenças Aparelho Circulatório			Doenças Infecciosas e Parasitárias			Causas Externas		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Alta Floresta	5	8,40	Md	7	11,76	Al	2	3,36	Ba	16	47,80	Md	6	17,93	Ba	20	59,75	Ba
Costa Marques	4	9,69	Md	6	14,53	Al	6	14,53	Al	9	64,52	Al	3	21,51	Ba	22	157,71	ExP
Guajará Mirim	7	5,97	Md	7	5,97	Md	6	5,12	Ba	37	101,25	M.Al	18	49,26	Al	30	82,10	Al
Nova Mamoré	1	3,59	Ba	2	10,31	Al	0	0	Nu	5	36,55	Ba	2	14,66	Ba	8	58,63	Ba
Porto Velho	38	4,71	Md	44	5,45	Md	35	4,33	Ba	173	58,8	Md	306	104,00	M.AL	274	93,13	Al
Rondônia	386	11,58	AL	245	7,60	Md	333	10,5	AL	904	73,54	Al	508	41,32	Al	1068	86,88	Al

Fonte: Sistema de Vigilância Sanitária - RO

1 - Óbito
2 - Coeficiente
3 - Situação

BA - Baixo
MD - Médio
AL - Alta
MAL - Muito Alta
NU - Nula
EXP - Expressiva

Tabela 5.14. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Taxa de Alfabetização da População (%) - 1991

Municípios	Total de População	População Alfabetizada		População Não Alfabetizada	
		ABS	%	ABS	%
Alta Floresta d'Oeste	27.453	20.033	73,0	7.420	27,0
Costa Marques	8.750	6.299	72,0	2.461	28,0
Guajará Mirim	28.006	22.364	80,0	5.692	20,0
Porto Velho	247.603	198.023	80,0	48.980	20,0
Nova Mamoré	6.151	3.955	64,3	2.196	35,7
Área	317.960	250.674	79,0	66.699	21,0
Rondônia	978.015	740.315	75,7	237.700	24,3

Fonte: IBGE – 1991
(*) População de 5 anos ou mais de idade

Tabela 5.15. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Grau de Instrução da População - 1991 (em Percentagem)

Município	1	2	3	4	5
Alta Floresta d'Oeste	47,5	23,0	33,6	27,5	0,25
Costa Marques	50,6	14,0	24,5	9,1	1,5
Guajará Mirim	52,3	11,5	23,5	10,4	2,2
Porto Velho	47,5	12,1	26,3	11,1	3,1
Nova Mamoré	57,0	14,1	25,6	3,4	0,4
Área	51,0	14,9	26,7	12,8	1,5
Rondônia	49,1	15,5	28,3	6,1	1,5

Fonte: IBGE – 1991

1 – Proporção de pessoas que não havia cursado nenhuma forma de educação formal
2 – Proporção de pessoas que havia cursado até o primeiro, elementar ou alfabetização
3 – Proporção de pessoas que havia cursado até o 1º grau ou equivalente
4 – Proporção de pessoas que havia cursado até 0 2º grau ou equivalente
5 – Proporção das pessoas que havia cursado o nível superior

Tal fato decorre, sobretudo da deficiência em termos de condições de trabalho e pelos melhores níveis salariais oferecidos pelas escolas particulares.

No que tange aos docentes, em geral está havendo um significativo aumento no número de professores leigos (nível superior ou nível médio sem habilitação para o magistério) para suprir a carência de docentes habilitados, atuando tanto na zona urbana como rural.

Em termos de educação de nível superior, há um total de cinco estabelecimentos de nível superior, sendo um estabelecimento particular.

Atualmente a UNIR - Universidade Federal de Rondônia está atuando em Porto Velho, porém possui campus em 5 municípios (Ji-Paraná, Cacoal, Rolim de Moura, Ariquemes e Guajará Mirim).

5.4.1.4. Comunicação

A imprensa reflete o grau de inserção de uma dada sociedade na economia global, sendo uma referência na propagação de campanhas e outras ações governamentais. Possibilita não só à população ser cientificada das inovações tecnológicas como acompanhar, educar e participar, mais amiúde, das diretrizes gerais e governamentais.

Em termos de Estações de Rádio, em 1995 existiam onze estações na área sendo cinco executoras de serviço em freqüência modulada, quatro em ondas médias e duas em ondas tropicais que cobrem praticamente todo o Estado.

Em termos de Telecomunicações, a área fronteiriça dispõe de serviços de telefonia em todos os municípios que fazem a ligação de Rondônia com o Brasil e o resto do mundo. Em termos de Televisão existem duas emissoras em Porto Velho, com retransmissoras em Alta Floresta d'Oeste, Costa Marques e Guajará Mirim.

No que tange ao sistema E.C.T. pode-se observar, pela Tabela 5.16, a rede de atendimento existente na área fronteiriça, composta pela Agência de Correio (AC), Agência de Correios Franqueada (ACF), Agência de Correios Satélite (ACS), Posto de Venda de Produto (PUP) e Caixa de Coleta (CC).

Tabela 5.16. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Rede de Atendimento do Sistema E.C.T.

Municípios	Rede de Atendimento				
	AC	ACF	ACS	CC	PUP
Alta Floresta d'Oeste	1	–	–	1	1
Costa Marques	1	--	–	1	2
Guajará Mirim	1	--	1	4	4
Nova Mamoré	1	--	--	1	1
Porto Velho	1	5	1	44	38
T O T A L	11	5	2	51	46

Fonte: EBCT – RO

Complementando a necessidade de comunicação, Rondônia dispõe de 20 jornais de periodicidade regular, que circulam diariamente, atingindo uma tiragem de cerca de 40.000 exemplares.

5.4.1.5. Circulação

Para se entender a circulação do ponto de vista do cidadão, levaram-se em conta os diferentes aspectos da rede viária, sua distribuição geográfica e, sua conseqüente acessibilidade às diversas áreas do Estado. Procurou-se, também, compreender os meios de transportes que dispõe o cidadão em seus níveis de quantidade e qualidade para que possa satisfazer as suas diversas necessidades como por exemplo: o trabalho, o lazer, a educação e a saúde.

A situação de circulação no Estado de Rondônia encontra-se fortemente vinculada aos eixos rodoviários, notadamente as rodovias BR-421 e BR-429 ao longo das quais foram desenvolvidos os projetos de assentamento do INCRA.

Destaca-se neste conjunto viário a BR-364, por ser a via terrestre que atravessa todo o Estado, ligando Porto Velho a Vilhena e permitindo a integração com o Centro-Sul do país e, também, a Rio Branco, no Acre. Ao longo da BR-364, estão localizados os principais núcleos urbanos do Estado como Ariquemes, Jaru, Ouro Preto do Oeste, Ji-Paraná, Presidente Médici, Cacoal, Pimenta Bueno e Vilhena.

A BR-364 concentra o maior movimento rodoviário do Estado, pois nela transitam várias linhas de ônibus intermunicipais e interestaduais, como também o maior volume de cargas, passageiros e veículos de pequeno porte.

A BR-429 é outro eixo de ligação importante no Estado, pois liga o município de Presidente Médici ao município de Costa Marques, totalizando cerca de 360 Km. Já a BR-421, que liga os municípios de Ariquemes ao de Campo Novo, embora seja uma via federal, tem a sua administração realizada pelo Governo Estadual.

Percebe-se que em muitas áreas do Estado, o acesso é dificultado pela precariedade das vias de circulação. Nota-se que é elevada à quilometragem de vias não pavimentadas com 20.743,4km, enquanto as rodovias pavimentadas englobam somente 1.477,7km. Com as condições climáticas existentes, pode-se supor que muitas das estradas não pavimentadas tornam-se vulneráveis em períodos de maior precipitação.

Outro fato marca o padrão viário em Rondônia, associado a existência de áreas relativamente isoladas devido à criação de reservas biológicas e áreas indígenas, localizadas principalmente no oeste e no sudoeste do Estado.

Nestes eixos viários que compõe o quadro rodoviário de Rondônia, merece destaque a cidade de Porto Velho, por constituir-se em um ponto de entroncamento rodoviário importante ligando-se a Rio Branco, no Acre, Guajará Mirim e Manaus. Essa ligação se materializa para o Acre através da BR-364, chegando até o Distrito de Abunã. Nesse distrito, há uma travessia de balsa no rio Madeira, transportando passageiros e veículos até alcançar novamente a rodovia e chegar ao Estado do Acre. Por outro lado, os municípios de Nova Mamoré e Guajará Mirim têm seu acesso garantido pela BR-425. O fluxo de veículos e passageiros para esta porção do Estado é bastante reduzido durante a semana, intensificando-se nos fins de semana, em função de compras realizadas na Zona de Livre Comércio no município de Guajará Mirim.

No que diz respeito à circulação fluvial, somente é realizada através do rio Madeira e trechos dos rios Guaporé e Mamoré. A viagem Porto Velho / Manaus / Porto Velho, através do rio Madeira, tem freqüência semanal a partir do atracadouro Cai N'água (Porto Velho), com saídas nos sábados, terças, quartas e sextas-feiras. Essa viagem representa uma importante forma de acesso a capital do Amazonas e aos municípios e localidades da zona ribeirinha, já que a BR-319 (que liga Porto Velho a Manaus), encontra-se desativada há alguns anos. A viagem de Porto Velho à Manaus, na época em que o rio está cheio, demora dois dias e meio. Por outro lado, o trajeto Manaus / Porto Velho, por seguir o sentido contrário a correnteza, é feito, em três dias e meio. As embarcações passam pelos portos de Humaitá, Manicoré, Borba, Nova Olinda e Novo Aripuanã, até atingir a capital do Amazonas.

Quanto aos trechos navegáveis dos rios Guaporé e Mamoré, esses são utilizados entre os municípios de Costa Marques e Guajará Mirim, como via de circulação de passageiros e cargas.

Com relação à circulação aérea, é limitado o número de companhias, que atuam no Estado. Esses vôos são diários, realizados principalmente no período noturno, em virtude das condições climáticas, que nesse horário favorece uma melhor visibilidade, além de baratearem os custos de sua operacionalidade.

Por outro lado, a circulação férrea, que durante muitas décadas constitui-se no principal meio de deslocamento da população da porção norte/noroeste do Estado, transportando passageiros e cargas, hoje, acha-se reduzida a um pequeno trecho na capital, voltada para passeios turísticos e de lazer.

Alguns estudos relacionados à necessidade de circulação no Estado, indicam que a ausência de um plano rodoviário tem suscitado uma série de problemas, principalmente, relacionados ao desrespeito as terras reservadas, as populações indígenas e à preservação ambiental.

Para complementar a visão da necessidade de circulação, mostra-se diversos aspectos da infra-estrutura de transporte em Rondônia:

a) Estradas: a malha viária do Estado totalizava, em fins de 1996, 27.218km de estradas, sendo 20.056km municipais, 5.222km federais (40 rodovias). Somente 1.405km tinham camada asfáltica, sendo 167km nos leitos das rodovias estaduais (Tabela 5.17).

A ocupação efetiva do Estado deu-se, principalmente, a partir da implantação da rodovia BR-364. Cortando o Estado no sentido sudeste-noroeste até a capital, a BR-364 liga a região Centro-Sul do país com Porto Velho, seguindo em direção a Rio Branco (AC). O estado de conservação dessa rodovia influi diretamente na economia estadual, uma vez que todo o transporte (interno ou externo) passa necessariamente pela rodovia.

A BR-425 liga Porto Velho (a partir da BR-364) a Guajará Mirim e à Bolívia. Essa rodovia ganhou impulso recente, quando da transformação do município de Guajará Mirim em área de livre comércio, tornando-se um pólo de desenvolvimento regional. Ambas as rodovias constituem-se nas linhas-troncos do sistema de transporte rodoviário, para as quais converge toda a malha viária estadual e municipal.

A rodovia federal BR-429 começa na rodovia BR-364 junto à cidade de Presidente Médici, conduzindo à cidade de Costa Marques, na região fronteiriça com a Bolívia. Encontra-se sob a jurisdição do Estado, que planeja pavimentá-la, parcialmente, dado a sua precariedade de tráfego no período das chuvas.

Tabela 5.17. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Municípios da Área de Estudo e suas Distâncias à Capital do Estado

Município	Distância (Km)	Itinerário
Alta Floresta d'Oeste	521	RO-383/RO-479/BR-364
Costa Marques	756	BR-429/BR-364
Guajará Mirim	338	BR-425/BR-364
Nova Mamoré	296	BR-425/BR-364
São Francisco do Guaporé	613	BR-429/BR-364

Fonte: DER/RO

Assim, a pavimentação asfáltica das rodovias estaduais, vias urbanas e federais, além da aquisição de equipamentos rodoviários, são ações que em muito contribuíram para o desenvolvimento da região.

O tráfego nas rodovias, especialmente naquelas de revestimento primário, está condicionado às conseqüências do período chuvoso. Entre novembro e abril, o alto índice pluviométrico torna as estradas praticamente intransitáveis, requerendo serviços constantes de manutenção, realizados basicamente no verão, deixando totalmente isolada a população que habita a área de influência.

No que tange ao transporte rodoviário de cargas em Rondônia, existem 86 empresas de transporte rodoviário sindicalizado, das quais somente 15 vêm efetivamente operando nas diversas rodovias, trazendo e levando cargas para fora do Estado.

O preço médio do frete de uma carreta é variável, considerando-se o tipo de mercadoria e destino contratado. O preço do transporte é de R$ 236,00 por tonelada, para as regiões Sul e Sudeste e, especialmente, para o Estado de São Paulo, onde há maior movimentação.

Em termos de transporte rodoviário de passageiros, as informações fornecidas pelo Departamento de Estradas de Rodagem (DER/RO), demonstram que existem em Rondônia 163 linhas de ônibus, dentre as quais 50 se encontram operando sem contrato, já que sua regularização depende da criação do Conselho Estadual de Transporte; 74 linhas estão com seus alvarás em fase de andamento.

b) Portos e Hidrovias: os rios Madeira, Machado, Guaporé e Mamoré constituem as principais vias de transporte fluvial do Estado. O transporte fluvial é essencial à vida dos ribeirinhos, embora com limitações na qualidade, pela baixa freqüência das viagens, mau estado das embarcações, com utilização de embarcações de uso misto, repercutindo na insegurança, desconforto, maior tempo das viagens e elevado tempo de espera.

No que tange a Hidrovia Madeira-Machado, o rio Madeira é formado pelos rios Beni e Mamoré, sendo histórica e geograficamente a porta de entrada-saída para a Amazônia brasileira e o oceano Atlântico para a vizinha República da Bolívia. A jusante de Guajará Mirim, por uma extensão de 360km, a navegação é interrompida por numerosas cachoeiras, encerrando-se a 7km a montante de Porto Velho. A partir de Porto Velho até sua foz, numa extensão de 1.000km, torna-se navegável, com a profundidade do canal de navegação oscilando entre 2,80m no estio e 8,20m na estação das águas.

O Complexo Portuário de Porto Velho é composto de:

- Terminais de combustíveis e GLP: operados por empresas distribuidores ou contratadas, como Petrobrás, Equatorial, Amazongás, Fogás, Petro Sabbá, Ipiranga, Shuan e Nacional;
- Porto "Cai n'Água": onde se transportem passageiros e mercadorias no "varejo", isto é, predestinadas;
- Porto de Porto Velho: administrado pela Sociedade de Portos e Hidrovias de Rondônia (SOPH), operando;
- Terminal de containeres;
- Rampa de embarque-desembarque de cargas na modalidade de roll-on-roll-off, com capacidade de 88t/dia;
- Cais flutuante com capacidade para 6t, apresentando ponte rolante;
- Armazém com capacidade estática de 10.00t.

O grupo empresarial Maggi, em parceria com os governo de Rondônia e Amazonas, construiu dois terminas modais, um em Porto Velho e outro em Itacoatiara. Integra o transporte rodoviário, fluvial e marítimo de grãos, sólidos e insumos agrícolas, para que produção regional, em especial da soja, produzida no Mato Grosso, possa alcançar preços competitivos no mercado externo, através da utilização da hidrovia Madeira-Amazonas.

c) Transporte Aéreo e Aeroporto: o sistema aeroviário do Estado foi objeto de estudo em 1987 (Plano Aeroviário de Rondônia - PAERO), sendo, desde então, atualizado pela Diretoria Aeroportuária da Secretaria de Estado de Transportes. Segundo esse documento, os aeroportos da área de estudo foram assim classificados (Tabela 5.18):

- Aeroporto Polarizador ou Principal - Aeroporto de Porto Velho, administrado pela INFRAERO.
- Aeroportos Regionais - Costa Marques e Guajará Mirim

Tabela 5.18. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Aeródromos da Área de Estudo no PAERO e suas Características

Aeroporto e Aeródromo	Pista de Pouso	
	Dimensões (m x m)	Natureza do Piso
Porto Velho		Asfalto
Costa Marques	1.500 x 20,6	Asfalto
Guajará Mirim	1.800 x 45,0	Asfalto

Fonte: Plano Aeroviário de Rondônia (PAERO)

Apenas o Aeroporto de Porto Velho encontra-se operando com linhas regulares. Levantamento realizado, em 1997, junto ao Departamento de Aviação Civil (DAC), mostrou que seis empresas operam as linhas regionais e nacionais a partir dos aeroportos do Estado: VARIG, VASP, TAM, TAVAJ, BLC e REAL LINHAS AÉREAS. A empresa Rico Transportes Aéreos deverá implantar no ano de 2001 linhas regulares entre Guajará Mirim, Costa Marques e Porto Velho, numa freqüência de dois ou três vôos semanais.

Uma solicitação ao DAC, por iniciativa das autoridades estaduais, para a internacionalização do Aeroporto de Belmonte (Porto Velho), possibilitando integrar o Estado aos países vizinhos e incentivar o comércio na zona de livre Comércio de Guajará-Mirim, foi atendida recentemente e a licitação internacional para sua execução deverá ocorrer no 1º semestre do ano de 2001.

5.4.1.6. Problemas, Gravidade e Extensão

Procurou-se nesta parte do trabalho apresentar algumas sínteses, a fim de permitir novas correlações e análises sobre a infra-estrutura social.

Para esse fim elaborou-se um quadro com todos os problemas identificados com as suas características em termos de extensão (generalizado ou localizado) e o seu grau de gravidade (grave, menos grave, muito grave) (Quadro 5.7). O quadro foi organizado levando-se em conta as necessidades do ponto de vista do cidadão, que foram consideradas no presente trabalho.

Pode-se observar que a maior parte dos problemas em Rondônia, são generalizados, significando que estão presentes em quase todos os municípios.

Os problemas localizados são pouco numerosos, destacando-se aqueles relacionados à falta de vias adequadas ao meio ambiente, à falta de infra-estrutura de apoio ao cidadão e as condições de apoio ligadas a transporte fluvial. Quanto ao grau de gravidade, percebeu-se que predominam problemas muito graves ligados a necessidades de habitação, enquanto nas demais necessidades o grau grave foi que o predominou. Os problemas menos graves foram raros, ocorrendo nas questões relacionadas ao lazer e no problema referente à falta de condições adequadas à Circulação Fluvial.

Quadro 5.7. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Problema, Gravidade e Extensão - Rondônia - 1997.

PROBLEMA	EXTENSÃO	GRAVIDADE
HABITAÇÃO		
Faltam unidades habitacionais em quantidades e qualidades satisfatórios	Generalizado	Muito grave
Faltam unidades habitacionais a custo acessível	Generalizado	Grave
Faltam sistemas adequados de esgotamento sanitário	Generalizado	Muito grave
Faltam sistemas adequados de drenagem de água pluviais	Generalizado	Muito grave
Faltam serviços de coleta de lixo e de eliminação adequada	Generalizado	Grave
Faltam distribuição de água em quantidade, qualidade, regularidade satisfatórias e a custo acessível	Generalizado	Muito grave
Faltam fornecimento de energia elétrica em quantidade, qualidade, regularidade satisfatórias e a custo acessível	Generalizado	Muito grave
Falta estética e funcionalidade ao espaço urbano	Generalizado	Muito grave
Faltam segurança e defesa pública satisfatórias	Generalizado	Muito grave
EDUCAÇÃO		
Faltam unidades em quantidades satisfatórias	Generalizado	Grave
Faltam unidades em qualidades satisfatórias	Generalizado	Grave
Faltam unidades com acessibilidade locacional	Generalizado	Grave
Falta corpo docente em quantidades satisfatório	Generalizado	Muito grave
Falta corpo docente com qualidades satisfatório	Generalizado	Muito grave
Falta remuneração satisfatória do corpo docente	Generalizado	Grave
Falta currículo compatível com a realidade local	Generalizado	Muito grave
Faltam equipamentos e materiais de ensino com qualidades e quantidades satisfatório	Generalizado	Grave
Falta corpo de apoio técnico em quantidades e qualidades satisfatório	Generalizado	Grave
Falta oferta de cursos extracurriculares de forma satisfatória	Generalizado	Grave
Circulação		
Faltam vias de circulação em qualidades satisfatórias	Generalizado	Muito grave
Faltam vias de circulação com sinalização adequada	Generalizado	Grave
Faltam vias adequadas ao tipo de uso	Generalizado	Grave
Faltam vias adequadas ao meio ambiente	Localizado	Muito grave
Falta infra-estrutura de apoio ao cidadão	Localizado	Grave
Faltam meios de transporte em quantidade satisfatório, qualidade e à custo acessível	Generalizado	Grave
Faltam condições adequadas à circulação fluvial	Localizado	Menos grave
LAZER		
Faltam atividades adequadas de lazer aos diversos segmentos da sociedade (idade, sexo, renda e nível cultural)	Generalizado	Grave
Faltam atividades de lazer com baixo nível de agressão ambiental	Generalizado	Muito grave
Falta acessibilidade locacional	Generalizado	Menos grave
COMUNICAÇÃO		
Faltam meios de comunicação com disponibilidades satisfatória	Generalizado	Grave
Faltam meios de comunicação à custo acessível	Generalizado	Grave
RGANIZAÇÃO		
Falta capacitação adequada das lideranças para a realização das tarefas a elas relacionadas	Generalizado	Muito grave
Falta de apoio político nos diversos níveis Federal, Estadual e Municipal	Generalizado	Grave
Falta disponibilidade de informação e meios de difusão mais adequados	Generalizado	Grave
Falta disponibilidade de recursos financeiros	Generalizado	Grave
Falta disponibilidade de recursos humanos	Generalizado	Grave

Fonte: Trabalho de Campo –RO - jan./fev. 1997
Organização: Suzi de Mattos, Tereza Coni Aguiar

5.4.1.6.1. Qualidade de Vida

Outra síntese realizada foi à definição da qualidade de vida em Rondônia. Com esta finalidade selecionou-se um número reduzido de indicadores levando-se em conta a sua objetividade e a capacidade de sintetizar uma situação mais ampla em termos de realidade social. Os indicadores utilizados abrangeram as necessidades de habitação, educação, comunicação e circulação. Utilizou-se, ainda indicador de renda.

Após, a seleção dos indicadores procedeu-se a uma avaliação qualificativa por município atribuindo-se classificação boa, regular, ruim e critica, por indicador avaliado.

Para os aspectos da Habitação elegeu-se indicadores referentes à água, destino do lixo e esgotamento sanitário. A escolha desses indicadores deve-se ao fato de haver grande interferência dos mesmos com as condições de saúde, moradia e conforto da população. Quando a água, o lixo e esgoto estão inadequados, o cidadão sofre dificuldades no seu cotidiano e outras necessidades são afetadas, como por exemplo, o trabalho e a educação. Estes indicadores são relevantes, também, por serem altamente relacionados com a questão ambiental.

O indicador utilizado para expressar a necessidade de Educação, foi o percentual de chefes de domicílios por anos de estudos. A escolha deste indicador se deve ao fato de haver grande interferência do mesmo com as oportunidades de emprego e de aquisição de informações e conhecimentos. Estes são fatores que favorecem muitos aspectos da vida do cidadão.

Utilizou-se, ainda, para classificação a situação do município em termos de Comunicação no Estado. O isolamento pode se constituir num fator a dificultar o acesso a bens e informações que são necessários à vida plena do cidadão. A educação, a saúde, o lazer e a organização são necessidades que sofrem interferência pela ausência de articulação e contatos.

Por outro lado, considerou-se que as vias de Circulação apresentam-se de alta relevância do ponto de vista do cidadão e das atividades econômicas. A posição que o município ocupa na malha viária estadual confere determinada acessibilidade, que cria situações variadas em termos de condições de vida. Por esta razão considerou-se este um indicador de qualidade de vida válido no contexto de Estado de Rondônia.

Finalmente, ponderou-se a renda do chefe do domicilio por expressar as condições materiais e facilitar o atendimento de ampla gama de necessidades e condições aos cidadãos.

A análise por município do conjunto dos indicadores permitiu classificar cada unidade administrativa em termos de qualidade de vida (Quadro 5.8). Esta avaliação resultou num grupamento composto, por três classes: regular, ruim e crítica. Não foi identificado nenhum município, que se enquadrasse na classe boa. A classe regular foi aquela que apresentou moderados graus de gravidade dos indicadores utilizados, caracterizando-se por qualidade de vida regular. A classe ruim foi aquela que apresentou graus de gravidade ruins dos indicadores utilizados, caracterizando-se por qualidade de vida ruim. A classe crítica foi aquela que apresentou graus de gravidade críticos dos indicadores utilizados, caracterizando-se por qualidade de vida crítica.

5.4.1.6.2. Qualidade de Vida e Desenvolvimento

Os resultados obtidos ainda podem ser avaliados em termos de desenvolvimento e gestão. Os municípios classificados na categoria crítica são os que se encontram mais distantes de um desenvolvimento integral e harmônico. São, também, aquele que pelo número e complexidade de problemas requerem por parte dos órgãos públicos mais atenção e ações especiais. Tenderão a apresentar respostas mais lentas e de longo prazo, quando inseridos em um programa voltado para alavancar o desenvolvimento. O cidadão, que vive nestas áreas, estão com alto grau de comprometimento de sua qualidade de vida e as condições para o

Quadro 5.8. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Qualidade de Vida por Município – RO - 1997

CLASSE DE QUALIDADE DE VIDA	MUNICÍPIOS
• **Regular**	- Vilhena - Pimenta Bueno - Cacoal - Ji-Paraná - Porto Velho - Guajará-Mirim
• **Ruim**	- Nova Mamoré - Jaru - Ouro Preto do Oeste - Presidente Médici - Rolim de Moura - Espigão D'Oeste - Cerejeiras - Costa Marques
• **Crítica**	- São Miguel do Guaporé - Alta Floresta D'Oeste - Santa Luzia D'Oeste - Colorado do Oeste - Cabixi - Alvorada D'Oeste - Nova Brasilândia D'Oeste - Machadinho D'Oeste - São Francisco do Guaporé

Organização: Suzi de Mattos
Tereza Coni Aguiar

atendimento das suas necessidades coletivas não estão sendo atendidas e/ou estão sendo atendidas de forma precária.

Os municípios classificados na categoria regular e ruim estão comparativamente menos afastados de uma situação ideal de desenvolvimento integral e harmônico. Embora, nestes municípios encontram-se situações complexas em termos de problemas, é possível identificar pontos positivos quanto à gestão. Neste caso o poder público poderá obter respostas mais rápidas em termos de um processo de planejamento de desenvolvimento. O cidadão que vive nestas áreas convive com problemas graves e muito graves. Porém, analisando no conjunto, o grau de comprometimento da qualidade de vida nestes municípios é relativamente menor.

São inúmeras as possibilidades de relacionar as áreas indicadas quanto à qualidade de vida com os problemas levantados e os dados estatísticos apresentados. É possível também comparar a classificação da qualidade de vida com as áreas prioritárias definidas pelo Zoneamento Socioeconômico-Ecológico de Rondônia.

No que diz respeito a sua distribuição espacial, deve-se atentar para o fato de que os municípios classificados na categoria regular formam dois grupos contínuos: um situado à Sudeste do Estado englobando os municípios de Ji-Paraná, Cacoal, Pimenta Bueno e Vilhena, e outro a Noroeste formado por Porto Velho, Guajará Mirim e Ariquemes.

Os municípios classificados na categoria crítica também formaram um conjunto continuo no Sudoeste do Estado, composto por Alvorada D'Oeste, São Miguel do Guaporé, Alta Floresta d'Oeste, São Francisco do Guaporé, Santa Luzia d'Oeste, Nova Brasilândia d'Oeste, Colorado do Oeste e Cabixi. No outro externo do Estado, Machadinho d'Oeste completa o conjunto de municípios que se encontra na classe de qualidade de vida crítica.

Com relação aos municípios na classe ruim, estão intercalados com o grupo de municípios de qualidade de vida crítica e regular. Percebe-se que há situações em que

determinado município tem maior identificação com os da classe ruim, enquanto outros municípios assemelham-se com situações consideradas regulares.

Pelo quadro a seguir (Quadro 5.9) pode-se verificar a trilogia qualidade de vida, desenvolvimento e gestão referente aos municípios de área.

Quadro 5.9. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Qualidade de Vida - Desenvolvimento - Gestão

Classe de Qualidade de Vida	Municípios	Posição Quanto ao Desenvolvimento	Posição Quanto a Gestão	Soluções dos Problemas
Regular Grau regular de Comprometimento da qualidade de vida do cidadão.	Vilhena, Pimenta Bueno, Cacoal, Ji-Paraná, Ariquemes, Porto Velho e Guajará Mirim.	Relativamente menos distantes de um ideal de desenvolvimento integral e harmônico.	Requer planejamento global, atenção por parte do poder público estadual e local com médio número de ações especiais para satisfazer as necessidades do cidadão.	Pela complexidade e interdependência dos problemas requer soluções sinérgicas.
Ruim Grau elevado de comprometimento da qualidade de vida do cidadão.	Nova Mamoré, Jaru, Ouro Perto do Oeste Presidente Médici, Rolim de Moura, Espigão D'Oeste, Cerejeiras e Costa Marques.	Distante de um ideal de desenvolvimento integral e harmônico.	Requer planejamento global elevada atuação por parte do poder público estadual e local e número elevado de ações especiais para satisfazer necessidade do cidadão.	Pela situação econômica requer soluções criativas e de baixo custo.
Critica Grau muito elevado de comprometimento de vida do cidadão.	S. Miguel do Guaporé Alta Floresta D'Oeste, Santa Luzia D'Oeste, Colorado do Oeste, Cabixi, Alvorada D'Oeste, Nova Brasilândia D'Oeste e Machadinho D'Oeste São Francisco do Guaporé.	Muito distante de um ideal de desenvolvimento integral e harmônico.	Requer planejamento global muito elevada atenção por parte do poder público estadual e local e número muito elevado de ações especiais para satisfazer as necessidades do cidadão.	Pelas singularidades existentes requer soluções originais.

5.4.2. Aspectos Sociais na Área Boliviana

5.4.2.1. Habitação

As condições gerais de vida da população da área fronteiriça da Bolívia foram aferidas pela análise de elementos da infra-estrutura social que mostrasse o atendimento das necessidades de moradia com qualidade, de saúde e de educação, tanto em termos quantitativos como qualitativo e, ainda, da necessidade de lazer.

Em termos de habitação, o material mais utilizado nos centros urbanos é a alvenaria de tijolos, principalmente pelas camadas de maior poder aquisitivo, madeira e outros materiais, sendo que na área rural, sobretudo nas margens dos rios, há um predomínio da madeira.

Pelos dados da Tabela 5.19, pode-se visualizar a disponibilidade de serviços que tornam a habitação um elemento de potencialidade social importante.

Em termos de abastecimento de água em Beni pode-se verificar que do total de habitações particular, cerca de 18.107 habitantes (37%) possuíam água encanada e aproximadamente 30.585 habitações (62,8%) não eram supridos por água encanada.

Das residências com água encanada em Beni, cerca de 44% possuía água dentro da residência e cerca de 55% tinham água encanada fora da casa ou da propriedade.

Tabela 5.19. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Habitação Particular Segundo o Tipo de Serviço - 1992

DEPTO. / PROVÍNCIA	TOTAL DE HABITAÇÕES	ÁGUA ENCANADA				ELETRICIDADE		ESGOTO	
		TOTAL COM ÁGUA	DENTRO DE CASA	FORA DA CASA OU DA PROPRIEDADE	TOTAL SEM ÁGUA	TOTAL COM ELET.	TOTAL SEM ELET.	TOTAL COM ESGOTO	TOTAL SEM ESGOTO
BENI:	48.092	18.107	8.038	10.069	30.586	23.483	25.209	31.913	16.779
-Vaca Diez	14.572	4.787	2.491	2.296	9.785	7.812	6.760	11.234	3.338
- Mamoré	1.702	381	148	233	1.321	647	1.055	1.158	544
- Iténez	2.674	264	89	175	2.410	819	1.855	1.800	874
PANDO:	7.287	1.865	765	1.100	5.422	2.107	5.180	3.524	3.763
- Federico Román	337	9	1	8	328	57	280	138	199

Fonte: Censo Nacional de Populacion y Vivenda - 1992

Ao nível de província Vaca Diez possuía apenas 32,8% das residências com água; Mamoré apenas 22,4% e Iténez aproximadamente 10%. A situação mais crítica era em relação a Federico Román que possuía apenas 2,7% de habitações com água encanada.

É importante ressaltar que, em geral, as habitações que não possuem água encanada utilizam-se de outras fontes como poço, nascentes e até mesmo água dos rios.

É evidente que essa deficiência em termos de saneamento básico tende a provocar sérias conseqüências sobre a população, sobretudo às crianças, devido o risco de surgimento de doenças entéricas, que são uma das maiores causas de morbidade na área fronteiriça.

Deve-se notar, também, que grande parte das habitações não possui instalações hidráulicas dentro de casa, o que representa um desconforto para as pessoas.

Em termos de energia elétrica, a situação geral é grave em todas as províncias, principalmente em Federico Román, onde apenas 16,9% da população é servida por esse serviço essencial.

De um modo geral, os serviços de energia elétrica são gerados através de centrais térmicas a óleo diesel, com capacidade instalada de aproximadamente 15,8MW, que é considerada insuficiente para atender a demanda social da população e se mostra crítica para atuar como atrativo para novas indústrias na área.

O resultado dessa deficiência na oferta de energia, leva que alguns povoados fiquem sujeitos a racionamento e as possibilidades de eletrificação rural sejam remotas para algumas províncias.

No que diz respeito a esgotos sanitários, a situação também é de deficiência, haja vista, que não há rede geral para o escoamento dos esgotos.

De um modo geral, nos centros urbanos a maioria das casas possuem fossas sépticas, enquanto que na área rural predominam as fossas negras.

É evidente que a conjugação de suprimento de água através de poço e fossas negras nas proximidades, podem provocar a contaminação da água por coliformes fecais, tornando o suprimento de água inadequado para o consumo humano.

5.4.2.2. Saúde

Segundo informações dos serviços departamentais de saúde dos departamentos de Beni e de Pando, as condições gerais de saúde da população da área fronteiriça boliviana é bastante deficiente e decorre basicamente da pequena dimensão da infra-estrutura física e do nível das ações de saúde, tanto curativa como preventiva.

Em termos de infra-estrutura física verifica-se, pela Tabela 5.20, o número de estabelecimentos e de leitos hospitalares, ao nível geral e especializado, nos departamentos de Beni e Pando.

Tabela 5.20. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Infra-estrutura Física, por Tipo de Serviço – 1992.

Departamentos	Hospital Geral		Hospital Especializado		Total	
	Número Estabelec.	Número de Leitos	Número Estabelec.	Número de Leitos	Número Estabelec.	Número de Leitos
Bolívia	45	4.400	31	2.018	76	6.418
Dep. Beni	2	116	2	100	4	216
Dep. Pando	1	40	0	0	1	40

Fonte: Serviço Departamental de Saúde

Embora não haja informações disponíveis em termos das Províncias localizadas na faixa fronteiriça, pode afirmar que a maioria dos equipamentos de saúde está localizada em Riberalta e Cobija, que são as capitais dos departamentos de Beni e Pando, respectivamente.

Significa dizer que há total deficiência na Província de Federico Román e a alta deficiência em Vaca Diez, Mamoré e Iténez.

Em termos de atendimento de saúde, verifica-se pela Tabela 5.21, que na área urbana dos departamentos a maior participação na cobertura de saúde da população é feita pelos

órgãos públicos do Ministério da Saúde (42%), seguida pelos serviços privados (24%) e pelos caixas de Seguro Social (15%) que juntos perfazem uma cobertura de 81% do atendimento.

Na área rural, a maior parte da cobertura é proporcionada pelas instalações do Ministério da Saúde (47%) e das Caixas de Seguro Social (2%). Os demais serviços enumerados cobrem de 8 a 10% da população, sendo que mais de 18 mil pessoas declararam não possuir atendimento de saúde.

Tabela 5.21. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Atendimento de Saúde à População - 1992

Províncias	População por Domicílios Particulares							
	Total	Minist. da Saúde	Caixa Seg Social	O N G Inglesa	Serviços Privados	Outros	Não Atendim.	Sem Especif.
Beni	268.702	101.097	24.911	14.338	43.698	27.578	18.586	38.494
- Vaca Diez	82.731	29.707	9.661	2.821	16.661	5.787	3.403	14.691
- Mamoré	9.694	4.857	82	320	1.676	802	298	1.619
- Iténez	16.150	7.783	808	3.543	782	813	1.039	1.382
Pando	36.586	6.841	3.699	579	16.047	4.156	1.814	2.750
- Federico Román	1.437	722	29	2	522	93	47	22

Fonte: Serviço Departamental de Saúde

No que tange aos recursos humanos vinculados ao atendimento da população, os indicadores estimados para os departamentos de Beni e Paulo foram os seguintes:

Beni: Médico por 10.000 hab. = 4,8
Relação enfermeira/médico = 0,48

Pando: Médico por 10.000 hab. = 5,5
Relação enfermeira/médico = 0,21

No que tange aos indicadores de mortalidade e morbidade a situação apresentada pela área fronteiriça é bastante grave, conforme se pode observar pelas Tabelas 5.22 e 5.23.

Tabela 5.22. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Tmi: Taxa de Mortalidade Infantil - 1976 e 1992

Províncias	TMI (por mil nascimentos vivos)	
	1 9 7 6	1 9 9 2
1. BENI	114	90
- Área Urbana	99	77
- Área Rural	122	109
Províncias		
- Vaca Diez	-	101
- Mamoré	-	73
- Iténez	-	81
2. PANDO	136	85
- Área Urbana	94	60
- Área Rural	140	88
Província Federico Román	-	165

É importante observar que, mesmo que a TMI apresente redução significativa, os indicadores registrados estão muito elevados, principalmente nas áreas rurais.

Em termos de Morbidade, as informações referentes às estatísticas de notificação compulsória da vigilância sanitária apresentam um alto grau de ocorrência de malária, de infecções respiratórias agudas e de enfermidades diarréicas agudas, sendo que esta última está fortemente relacionada aos problemas de saneamento básico.

Tabela 5.23. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Vigilância Sanitária: Morbidade - 1999

Causas de Morbidade	Número de Casos	
	Beni	Pando
• Enfermidades Diarréicas Agudas	8.730	2.797
• Infecções Respiratórias Agudas	21.271	5.141
• Malária	8.386	909
- Vivax	8.386	596
- Falciparum	--	313

Fonte: Vigilância Epidemiológica - 1999

5.4.2.3. Aspectos Educacionais

Em termos de assistência escolar, a situação de cobertura da população compreendida entre a 6 a 19 anos (população escolarizável) pode ser considerada relativamente boa para a faixa etária de 6 a 14 anos (clientela do ensino fundamental), e baixa na faixa etária de 15 a 19 anos (clientela do ensino médio).

Com efeito, pelos dados do Censo de 1992 pode-se verificar que a taxa de assistência no Departamento de Beni, alcançou 73,3% em 1992, sendo que na faixa de 6 a 19 anos a taxa atingiu cerca de 83,1% com uma cobertura de 86,9% nas áreas urbanas e 75,6% na área rural (Tabela 5.24).

Na faixa que corresponde ao ensino médio, a cobertura cai para 50,7% na área urbana e 31,2% na área rural. No caso da cobertura à população jovem entre 20 e 24 anos, a taxa global de assistência chega a 62,4% nos centros de ensino.

Tabela 5.24. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Taxa de Assistência Escolar - 1992

PROVÍNCIAS	TAXA DE ASSISTÊNCIA (%)
BENI	73,3
- Vaca Diez	72,6
- Mamoré	67,7
- Iténez	81,1
PANDO	60,7
- Federico Román	44,0

Fonte: Censo Populacional 1992

Para o Departamento de Pando a taxa de assistência para a faixa de 6 a 19 anos foi de 60,7%, sendo que para a primeira faixa (6 a 14 anos) a taxa de cobertura foi de 73,7%, com 92,5% na área urbana e 67,2% na área rural.

Para a faixa de 15 a 19 anos a cobertura total foi de apenas 43%, onde na área urbana a taxa foi de 47,4% e na área rural 23,7%. A assistência aos jovens da faixa de 20 a 24 anos atingiu uma cobertura de 70%.

Em termos de províncias, a taxa de cobertura de atendimento médio para o Departamento de Beni foi de 73,3%, sendo que a taxa mais baixa foi registrada para a província de Mamoré com apenas 67,7% de cobertura. A província de Federico Román apresentou a taxa mais baixa da área fronteiriça com 44,0%, conforme se pode observar na Tabela 5.24.

Em termos de infra-estrutura física, a posição dos departamentos de Beni e Pando para 1992 podem ser observados pelos dados da Tabela 5.25.

Tabela 5.25. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Infra-estrutura Educativa - 1992

Departamento	Unidades Educacionais	Núcleos Educativos		Unidades Educacionais	
		Total	Com Reforma	Total	Com Reforma
BENI	717	99	37	803	298
PANDO	241	45	14	247	83

Fonte: Censo de 1992

É evidente que a dimensão dessa infra-estrutura educacional está concentrada nos centros urbanos de maior porte, como é o caso das capitais dos departamentos. Nas áreas da fronteira admite-se que a rede física deve ser bastante modesta, principalmente no caso da província de Federico Román e Mamoré que são as províncias menos populosas.

No que tange a posição de alfabetizados e analfabetos, a situação da população compreendida pela faixa de seis anos e mais, podem ser observados pelos dados das Tabelas 5.26 e 5.27.

Tabela 5.26. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Taxa de Analfabetismo - 1976 e 1992

Província	1 9 7 6	1 9 9 2	Variação Relativa
BENI	22,0	12,8	- 41,8
- Vaca Diez	16,4	9,3	- 43,3
- Iténez	24,0	12,7	- 47,1
PANDO	33,6	21,0	- 26,5
- Federico Román	40,5	21,4	- 47,2

Fonte: Censo 1992

Como se pode observar, embora tenha havido uma significativa redução na taxa de analfabetismo no período 1976 - 1992, os quantitativos para este último ano ainda estão bastante elevados.

Em termos absolutos pode-se visualizar a dimensão da população de 6 anos é mais alfabetizada a não alfabetizada, conforme os dados da Tabela 5.27.

Tabela 5.27. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
População Alfabetizada e Analfabetos – 1992

Província	População Total	Alfabetismo			
		Total (*)	Alfabetos	Analfabetos	S / Espec.
BENI	276.174	219.317	184.709	31.597	3.011
- Vaca Diez	84.651	67.339	58.396	7.859	1.084
- Iténez	10.055	8.047	6.774	1.036	237
PANDO	16.300	12.692	10.921	1.702	69
- Federico	38.072	30.256	23.046	7.036	174
Román	1.516	1.215	882	325	8

Fonte: Censo Populacional - 1992
(*) população de 6 anos e mais

Como se pode observar a taxa de analfabetos no departamento de Beni é relativamente baixa, menor que 20%, porém no departamento de Pando, mais especificamente na província de Federico Román ainda está muito elevado, com cerca de 26,7%. Tal situação é conseqüência do grande esforço em termo de assistência escolar em todas as faixas etárias, principalmente nas áreas urbanas.

5.4.2.4. Lazer e Comunicação

De um modo geral, as informações sobre as necessidades de lazer e comunicação não estão disponíveis. No campo das comunicações, a área fronteiriça possui serviços de telecomunicações prestadas pela Empresa Nacional de Telecomunicações que explora a telefonia e a televisão. Também possui serviços de correio e da imprensa escrita e falada.

5.4.2.5. Circulação

No que tange ao transporte terrestre, a deficiência em infra-estrutura física é um dos fatores que afeta o desenvolvimento econômico e social, porquanto sem um adequado fluxo de informação, sem a infra-estrutura necessária para o deslocamento das pessoas e o transporte de bens e serviços, não se podem alcançar níveis aceitáveis de progresso e bem-estar para as populações locais.

A rede de estrada apresenta severas limitações, já que não se conta com vias de acesso para o interior do país. Existe uma rede de estradas vicinais que comunicam as zonas rurais com as áreas urbanas, mas o acesso ao interior do país somente é feito por vias principais, que são: uma estrada que une La Paz - Caranavi - Rerenavaque - Riberalta - Guayaramerin e outra, que parte de Santa Cruz - Trinidad - San Ramón - San Joaquin - Puerto Siles. A comunicação interna é mais bem efetuada na Província de Vaca Diez, onde existem estradas de terra com um bom nível de manutenção entre as cidades de Guayaramerin e Riberalta e entre estas e Cachuela Esperanza.

No que tange ao transporte aéreo, na região existe um aeroporto em Guayaramerin e outro em Riberalta, que comunicam esta zona com o interior do país; além disso, existem pequenas pistas nas fazendas.

Nas pistas do lado fronteiriço boliviano, o translado é feito por vôos diários a partir de Riberalta e Guayaramerin e a cada dois dias de Magdalena pelas empresas Lloyd Aéreo Boliviano (LAB), Transporte Aéreo Militares (TAM) y Aerosur. Além disso, existem empresas de táxi aéreo, operando monomotores em San Ramón, San Joaquin y Magdalena e Trinidad.

No caso do transporte fluvial no Departamento de Beni e no Estado de Rondônia a navegação fluvial tem uma grande importância para o transporte de cargas e passageiros, ao longo dos seguintes eixos: Ichilo-Mamoré, vinculando a região do interior da Bolívia, até Puerto Villarroel, no Departamento de Cochabamba, com 1.430km de extensão, Riberalta – Rurrenabaque no rio Beni, Riberalta-Puerto Maldonado através do rio Madre de Dios e Riberalta-Puerto Rico através do rio Orthón.

Pelo anteriormente exposto, as rotas fluviais mais utilizadas são as seguintes: Mamoré Ichilo; Beni-Mamoré e Iténez e Guaporé-Mamoré. Nesta zona implantou-se uma rede de interconexão multimodal. Os principais portos são: Riberalta no rio Beni e Guayaramerin no rio Mamoré. Nenhuma dessas localidades conta, no entanto, com instalações portuárias adequadas, utilizando-se atracadores precários e barcas flutuantes. Os rios desta região apresentam dificuldades quanto ao curso meandrante, colmatação dos leitos, bem como a falta de balizamento adequado.

5.4.2.6. Potencialidade e Limitações ao Desenvolvimento

5.4.2.6.1. Principais Potencialidades

Estas zonas, devido a sua relação periférica e a fragilidade dos ecòssistemas, contam com maiores limitações que potencialidades para seu desenvolvimento, mas entre suas potencialidades podem-se mencionar as seguintes:

1 - Dotação de recurso naturais que permitiriam desenvolver e diversificar a produção agrícola regional, com uma tecnologia adequada, a partir de espécies nativas exóticas, bem adaptadas, como borracha, castanha, cacau, café, guaraná, etc;
2 - Existência de instalações industriais em algumas localidades da região, como Riberalta e Guayaramerin, que podem ser modernizadas e ampliadas;

3 - Eventual aproveitamento dos subprodutos da castanha para o refino de óleo de maior valor agregado;
4 - Possibilidade de aproveitamento dos recursos naturais renováveis, particularmente a madeira e os produtos florestais, para o desenvolvimento de atividades industriais;
5 - Produtos hortifrutigranjeiros que poderiam aproveitar os preços altos nos mercados do interior do país;
6 - Capacidade para satisfazer a demanda local de carne e leite, pelo fortalecimento, melhoramento e implantação de novas tecnologias em algumas atividades pecuárias;
7 - Existência de abundantes recursos hídricos e de ictiofauna, que poderiam permitir um maior desenvolvimento pesqueiro;
8 - Existência de apreciáveis extensões de terra que têm vocação agrícola, em sítios como Carmen, Baures, Huacaraje, Bella Vista, Magdalena, San Ramón y San Joaquin;
9 - Existência de terras aptas para a introdução de forrageiras cultivadas e a instalação de uma pecuária sofisticada, nas Províncias de Mamoré e Iténez;
10 - Recursos minerais nas Províncias Mamoré, Iténez e Federico Román, principalmente ouro, os quais requerem, contudo, avaliações mais detalhadas;
11 - Presença de uma zona fronteiriça para o comércio e intercâmbio binacionais;
12 - Criação e breve operacionalização das Áreas de Livre Comércio (ALC's) de Guayaramerin;
13 - Presença e reservas biológicas e indígenas favoráveis ao desenvolvimento do ecoturismo e turismo antropológico.

5.4.2.6.2. Principais Limitações

De um modo geral as principais limitações referem-se à fragilidade do meio natural, bem como os pequenos investimentos realizados pelo Estado em infra-estrutura física, social e de serviços. As limitações podem se resumir nas seguintes:

1 - Precária infra-estrutura de transporte, tanto fluvial como terrestre e aéreo, dificultando o comércio como também encarecendo os custos, mantendo essas áreas sem comunicação.
2 - Reduzida base econômica e baixa capacidade de crédito e inversão local, o que não permite a capitalização das atividades existentes e o fortalecimento das atividades produtivas;
3 - Mercado muito reduzido para os produtos de extrativismo local;
4 - Limitada capacidade de uso solos, reduzindo sensivelmente as possibilidades de desenvolvimento de atividades agropecuárias intensivas;
5 - Uso de tecnologias tradicionais na maioria das atividades agropecuárias, resultado em baixa produção e produtividade, poucos recursos e pequena satisfação das necessidades básicas (sobretudo alimentícias) dos habitantes locais;
6 - Reduzida capacidade empresarial, principalmente devido à carência de pessoal capacitado e ausência de programas de capacitação;
7 - Pequenos níveis de investimento público, tanto em infra-estrutura física, como em serviços e sistemas de apoio para a produção (energia elétrica, armazéns, silos, etc.) limitando e encarecendo ainda mais as atividades econômicas regionais;
8 - Limitação significativa em infra-estrutura e serviços básicos, o que resulta em precárias condições de vida da população e pouco incentivo para sua radicação permanente nessa área;
9 - Frágil estrutura da economia regional devido a sua pequena diversificação e alta dependência da borracha e castanha e da pecuária bovina, as quais têm baixa absorção de mão-de-obra e não geram excedentes importantes para os investimentos e reinvestimentos;
10 - Escassa população na área e um mercado local de baixo poder aquisitivo, aos quais se somam baixos níveis de educação e profissionalização;
11 - Carência de estudos quanto ao potencial mineiro;
12 - Utilização de tecnologias destrutivas e contaminantes, sem nenhum controle, no que respeita às atividades madeireiras e mineiras

5.5. ASPECTOS ECONÔMICOS

5.5.1. Considerações Gerais sobre Rondônia

Nas últimas décadas a economia de Rondônia apresentou elevadas taxas de crescimento, resultante de um processo de ocupação acelerado e de um modelo econômico caracterizado por baixas taxas de formação de capital e de incorporação de tecnologias não evoluídas, que resultaram em elevadas taxas de uso predatório dos recursos naturais, sobretudo dos recursos florestais.

A natureza insustentável desse modelo aparece visível quando se observa o estado atual da economia e do conjunto crescente de problemas sociais e ambientais.

5.5.1.1. Distribuição de Renda

No que concerne à distribuição setorial do produto interno bruto (PIB) estadual observa-se, pela Tabela 5.1, que o setor que mais cresce e de maior participação é o setor terciário que, no período 1994 - 1996, teve uma expansão bruta de 204% quando passou de R$ 1.181,2 milhões para R$ 3.591,5 milhões, seguido do setor primário que teve um crescimento bruto de 123% e do setor secundário que, no mesmo período, cresceu de 72%, de R$ 456,6 bilhões para R$ 786,6 bilhões (Tabela 5.28).

Observa-se, ainda, que em termos de PIB da região norte a participação de Rondônia é modesta, muito embora, seja o terceiro PIB regional. Com efeito, em 1994 o PIB de Rondônia representava apenas 12,8% do PIB regional; em 1995 passou para 13,5% e, finalmente, em 1996, sua participação foi de 14,8% do PIB da região Norte.

Tabela 5.28. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Participação no PIB da Região Norte, por Setor de Atividade 1994/1996.

Anos	RONDÔNIA				REGIÃO NORTE			
	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário	Total	Setor Primário	Setor Secundário	Setor Terciário	Total
1994	361,8	456,6	1.181,2	1.999,6	2.458,8	3.647,8	7.405,7	15.512,3
1995	843,5	650,4	2.533,3	4.017,2	4.970,5	10.168,6	14.604,6	29.743,7
1996	805,6	786,6	3.591,5	5.183,7	4.768,9	11.298,0	18.833,9	34.900,8

Fonte: Consórcio Tecnosolo – DHV

Em termos da participação setorial do PIB de Rondônia de 1996 observa-se que o setor terciário era responsável por 69,3% enquanto que os setores agropecuário e industrial participavam com 15,5% e 15,2%, respectivamente.

Pela Tabela 5.29 observa-se que nos períodos 1985/90 e 1990/95, o PIB de Rondônia apresentou um baixo dinamismo no setor industrial que apresentou taxas negativas de crescimento. O setor agropecuário após um período de taxas negativas (-7,8%) passou a apresentar um bom desempenho, no período 1990/95, quando sua taxa de crescimento atingiu 14,9%. Finalmente, o setor terciário apresentou uma forte redução na taxa de crescimento no período 90/95 quando caiu de 10,4% para 1,4%.

Tabela 5.29. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Rondônia: Taxa de Crescimento do PIB

SETOR	1985/90	1990/95
Agropecuário	- 7,8	14,9
Industrial	- 1,4	- 1,7
Serviços	10,4	1,4

Fonte: IPEA

Em termos de distribuição de renda por chefes de domicílios particulares, pode-se observar pela Tabela 5.30 que na área há uma grande concentração dos chefes de domicílios na faixa de 1 a 2 salários mínimos - SM, cerca de 24.451 chefes de domicílios, sendo que a maioria estava localizada na área urbana (17.655) e somente 6.966 na área rural.

É importante também ressaltar uma grande quantidade de chefes de domicílios nas faixas menores que 1 SM e de ½ a 1 SM, significando que aproximadamente 54,7% dos chefes de domicílios estão concentrados em faixa de renda que corresponde a elevado grau de pobreza, sendo que a participação da área urbana e rural é praticamente equivalente.

Para as faixas de renda acima de 5 SM o número de chefes de domicílios apresenta-se bastante reduzido, sendo que os maiores quantitativos estavam localizados no município de Porto Velho que, efetivamente, é o município que tem maior participação na geração de renda seguido de Guajará Mirim.

5.5.1.2. População Ocupada

A população economicamente ativa (PEA) de Rondônia reunia, em 1991, um contingente de 178.015 pessoas em idade de trabalho (população com 10 anos e mais), dos quais 42% estavam efetivamente ocupados nos diversos setores da atividade econômica, sendo 42,4% no setor terciário, 16,3% nas atividades primárias e apenas 6,2% no setor industrial.

Pelos dados da Tabela 5.31 podem-se observar as taxas de ocupação da população em 1991 pelos municípios da área de estudo. Note-se que Rondônia apresentava uma taxa de ocupação de 42% em relação a PEA estadual, sendo que os municípios com maiores taxas de ocupação foram Alta Floresta d'Oeste e Porto Velho, com taxas superiores à média do Estado.

Nos demais municípios as taxa ficavam entre 36% para Costa Marques e 39% para Guajará Mirim.

Em termos de ocupação por setor de atividade observa-se que o setor primário participava com 38,4% da população ocupada, o setor industrial com 14,7% e o setor terciário com 46,9%, significando que este setor é o principal gerador de emprego no Estado.

Em termos municipais observa-se que, no conjunto do setor primário de Rondônia, a participação dos municípios da área são relativamente modestas, posto que, enquanto que a área de estudo participava, com 14,5% do total do setor, Porto Velho e Alta Floresta d'Oeste tiveram uma proporção de apenas 6,4% e 5,2% respectivamente.

Nos demais municípios a participação era muito baixa, cerca de 0,8% em Costa Marques e Nova Mamoré e 1,3% para Guajará Mirim.

De um modo geral isto parece ser o resultado do processo geral de modernização que, com a adoção de novas técnicas agrícolas, vem liberando mão-de-obra rural para os centros urbanos, principalmente na década de 90.

No que tange ao setor industrial, observa-se que a taxa média de ocupação da área de estudo situava-se em torno de 41,4%, sendo que Porto Velho concentrava 38,0% e os demais municípios apresentavam uma ocupação muito baixa, entre 0,4% para Nova Mamoré e 2,9% para Guajará Mirim.

Tal fato reflete a grande concentração das industrias de grande e médio porte em Porto Velho, inclusive do aumento das micros e pequenas empresas, na década 90, na capital do Estado, em proporção muito maior do que a expansão verificada nos demais municípios da área.

No caso do setor terciário que é o setor que apresenta o maior contingente de pessoas ocupadas, os índices alcançam 19,9% da PEA e 44,2% da população total ocupada em Rondônia.

Não há duvidas que o setor terciário é o principal empregador, tanto ao nível de Estado como em termos municipais, principalmente em função do peso dos segmentos de prestação de serviços, comércio e governo.

A nível municipal, Porto Velho concentrava cerca de 38% da população ocupada no setor Terciário de Rondônia, por força de sua condição de centro urbano mais populoso e que concentram as atividades de prestação de serviços mais gerais e especializados, e onde as atividades do Governo e dos intermediários financeiros estão mais concentradas.

Tabela 5.30. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Distribuição de Chefes de Domicílios, por Faixa de Renda.

MUNICÍPIOS	TOTAL DE CHEFES DE DOMICÍLIOS															
	TOTAL GERAL DE DOMICÍLIOS		COM RENDA MENOR ½ SM		RENDA ENTRE ½ - 1 SM		RENDA ENTRE 1 – 2 SM		RENDA ENTRE 2 – 3 SM		RENDA ENTRE 3 – 5 SM		RENDA ENTRE 5 – 10 SM		RENDA ACIMA DE 10 SM	
	Total	Rural	Total	Rural	Total	Rural	Total	Rural	Total	Rural	Total	Rural	Total	Rural	Total	Rural
Alta Floresta d"oeste	6.554	4.540	1.369	1.180	2.217	1.749	1.795	1.143	612	267	248	92	218	73	95	36
Costa Marques	1.634	536	248	165	387	143	518	170	179	35	148	11	121	7	33	5
Guajará Mirim	6.562	971	298	46	1.215	278	2.248	452	1.100	122	768	33	645	28	288	12
Nova Mamoré	1.554	765	123	55	571	375	524	223	167	65	67	12	80	27	22	8
Porto Velho	62.282	11.759	2.316	631	8.540	2.076	19.366	4.978	11.231	1.743	8.894	1.055	7.677	547	4.258	169
ÁREA	78.586	18.571	4.354	2.077	12.930	4.621	24.451	6.966	13.289	2.232	10.125	1.163	8.741	682	4.696	230
Rondônia	233.865	91.272	26.762	18.992	55.550	30.530	71.025	26.831	32.268	7.943	21.067	3.522	18.187	2.482	9.026	972

Fonte: IBGE – Censo 1991

Tabela 5.31. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
População Ocupada Por Setor de Atividade - 1991

MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO		TAXA DE OCUPAÇÃO (B/A)	DISTRIBUIÇÃO POPULAÇÃO OCUPADA POR SETOR					
				SETOR PRIMÁRIO		SETOR SECUNDÁRIO		SETOR TERCIÁRIO	
	ECONOM. ATIVA (A)	OCUPADA (B)		Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Alta Floresta d'Oeste	27.435	11.975	0,44	8.278	5,2	973	1,6	2.724	1,4
Costa Marques	8.760	3.173	0,36	1.341	0,8	375	0,6	1.457	0,7
Guajará Mirim	28.006	10.923	0,39	2.029	1,3	1.770	2,9	7.124	3,7
Nova Mamoré	6.151	2.268	0,37	1.257	0,8	250	0,4	761	0,4
Porto Velho	247.003	105.902	0,43	10.176	6,4	21.939	38,0	73.787	38,0
ÁREA	317.373	134.241	0,32	23.081	14,5	25.307	41,4	85.853	44,2
RONDÔNIA	978.015	414.478	0,42	159.174	100,0	61.103	100,0	194.201	100,0

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 1991

5.5.1.3. Setores Produtivos

5.5.1.3.1. Agricultura

A agricultura é a atividade econômica com maior potencial de crescimento em Rondônia, muito embora no conjunto das lavouras, permanentes e temporárias, ainda não tenha atingido um nível de diversificação de produtos razoáveis e que o índice de modernização das explorações seja relativamente baixo.

De um modo geral, no conjunto das atividades primárias a agricultura é o segmento de maior significado, sendo responsável por 57,7% do valor da produção, conforme pode ser visto na Tabela 5.32.

Tabela 5.32. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Composição da Produção Primária * - 1995

Discriminação	Valor Produção (R$1.000,00)	Participação (%)
Bovinocultura	282.446,5	38,4
- Corte	221.321,0	--
- Leite	61.125,5	--
Avicultura	17.615,7	2,4
Suinocultura	10.735,5	1,5
Agricultura	424.676,3	57,7
T O T A L	735.474,0	100,0

Fonte: Consórcio TECNOSOLO – DHV
* Exclusive Extrativismo

Tomando por base a composição da produção agrícola de 1995 de Rondônia observa-se, pela Tabela 5.33, que o principal produto agrícola é o café, que participava com 57,6% do total da produção agrícola, seguido da mandioca com 13,9% e dos grãos que, em conjunto, participavam com 23,4%.

Tabela 5.33. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Composição da Produção Agrícola por Culturas

Culturas	Valor (R$1.000,00)	Participação (%)
Algodão	8.554,7	2,0
Arroz	33.570,9	7,9
Café	244.451,3	57,6
Feijão	28.808,8	6,8
Milho	36.677,8	8,7
Mandioca	59.051,6	13,9
Outros	13.361,2	3,1
T O T A L	424.676,3	100,0

Fonte: Consórcio Tecnosolo – DHV

Dentre as culturas perenes que foram objeto de projetos especiais de fomento em Rondônia (café, seringueira, cacau e mamona), apenas o café conseguiu um grande resultado, sendo responsável por mais de 50% da arrecadação do ICMS da agricultura.

Trata-se de uma cultura que se concentra em pequenas propriedades rurais e caracteriza-se, ainda, por seu baixo nível tecnológico.

As demais culturas, objeto de projetos de fomento a pimenta-do-reino e a mamona redundaram em fracasso, devido a problemas tecnológicos, de preços e de comercialização. A cultura de cacau, embora favorecida pelas condições climáticas, também se apresenta decadente devido às condições adversas dos mercados e ainda, devido às baixas produtividades apresentadas.

De um modo geral, a expansão da cultura do café foi importante para a consolidação da agricultura comercial em Rondônia, contudo, o elevado peso de produto na pauta da produção veio introduzir um fator de vulnerabilidade para a economia do setor.

A rigor, os principais pontos vulneráveis do setor agrícola, que limitam a sustentabilidade dos sistemas produtivos é a existência de áreas de baixa fertilidade natural, e com restrições ambientais que exigem condições especificas de manejo; as dificuldades de controle fitossanitário de algumas culturas e a existência de um segmento de pequenos agricultores com baixa capacidade de investimento e de absorção de novas tecnologias.

5.5.1.3.2. Pecuária

A bovinocultura é a principal atividade da pecuária de Rondônia, haja vista que pelas estatísticas de 1995 ela responderia por 89,6% do valor da produção animal e por 38,4% do valor de produção primária, conforme se pode observar pela Tabela 5.34.

Em termos de rebanho, estima-se que existem cerca de 4.800 mil cabeças, sendo que aproximadamente 3.200 mil cabeças correspondam ao gado de corte e cerca de 1.600 mil cabeças de gado leiteiro. Nos dias atuais, essa estimativa sobe para mais de 6.000 mil cabeças.

A área atualmente dedicada à pecuária está estimada em 4.000.000 ha, o que representa mais de dois terços da área desmatada do Estado. O ritmo de expansão da pecuária bovina nos últimos anos acrescenta, em média, 150.000 ha/ano de pastagem, o que equivale o mesmo quantitativo em área desmatada.

Em termos de pecuária de corte trata-se de uma atividade em franca expansão, principalmente nas Regiões de Análises 1 e 8. Pelos dados da Tabela 5.34, pode-se observar os quantitativos dos rebanhos de corte e leite e o valor da produção ao nível dos municípios da área de estudo.

Tabela 5.34. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Pecuária Bovina: Rebanho e Valor Da Produção - 1995

Municípios	Pecuária Bovina de Corte			Pecuária Bovina de Leite		
	Rebanho (cabeça)	Abate (cabeça)	Valor (R$1.000)	Rebanho (cabeça)	Prod. Leite (litros)	Valor (R$1.000)
Alta Floresta d´Oeste	120.000	7.669	2.003,7	14.000	1.002.000	310,6
Costa Marques	8.000	63	20,8	2.320	8.000	3,5
Guajará-Mirim	55.500	12.600	4.191,3	4.700	16.207	7,1
Nova Mamoré	17.180	3.221	1.029,8	14.235	912.135	264,5
Porto Velho	205.000	2.500	807,6	16.000	840.000	201,6
ÁREA	406.680	26.053	8.053,2	51.255	2.778.342	787,3

Fonte: EMATER-RO – 1995

Conforme se pode observar, os municípios de Porto Velho e Alta Floresta d´Oeste concentram os maiores rebanhos da área fronteiriça brasileira. Em termos de produção de carne, merece destaque Guajará Mirim com um abate de 12.600 cabeças, cerca de 201.600 arrobas de equivalente carcaça de carne, seguido de Alta Floresta d´Oeste com 7.669 cabeças abatidas ou cerca de 122.700 arrobas de carne.

Em termos de produção de leite destacam-se os municípios de Alta Floresta d´Oeste, Porto Velho e Nova Mamoré que juntos respondem por 99,1% da produção da área de estudo, ou seja, um total de 2.753.135 litros.

No que diz respeito às características da bovinocultura de corte, pode-se dizer que o valor da produção de carne em carcaça e de leite, em nível de produtor, acrescido do valor da renda de animais vivos para a Bolívia e outros estados brasileiros, alcançaram um montante de R$292,7 milhões de 1995. Muito embora a referida cifra supere em 30,5% o valor da produção de café em coco (R$224,3 milhões), a receita bruta média de R$91,47 (equivalente a 5,1 arrobas de carne em carcaça) por hectare da pecuária bovina correspondente a apenas 5,6%

do valor da receita obtida (R$1.633,31) por hectare colhido com café em coco, naquele mesmo período. Isso porque a área de pastagens corresponde a 23,2 vezes a área colhida de café. Tal resultado, numa certa medida, corrobora os dados evidenciados por estudos levados a efeito na região amazônica sobre a produção média 50Kg/ha/ano ou 3,33 arrobas de carne em carcaça em pastagens de primeiro ciclo, em sua vida útil de 5 a 7 anos.

Com base no valor das pastagens (estimado em R$ 1,48 bilhão em 1995, segundo dados da FGV), acrescido do valor do plantel bovino (estimado em R$ 1,0 bilhão), pode-se inferir que a receita gerada pela bovinocultura rondoniense representou cerca de 11,8 % do ativo imobilizado (excluindo o valor das benfeitorias). Comparativamente ao valor das terras colhidas com café (estimado em R$ 91,6 milhões com base nos preços das terras de lavouras levantadas pela FGV), conclui-se que a rentabilidade da bovinocultura é ínfima em relação à da cafeicultura.

No que tange a pecuária de leite, em geral, as diversas regiões do Estado não se dedicam com exclusividade à produção de leite ou carne. Quanto à composição racial, o rebanho leiteiro de Rondônia é constituído de animais de aptidão mista (carne e leite), resultantes de cruzamentos entre a raça holandesa e zebuína, tendo as últimas à participação destacada da raça Gir. Na formação desse rebanho, houve poucas precauções com critérios de natureza zootécnica, o que tem concorrido para a manutenção dos baixos índices de produtividade como 580 litros de leite/vaca/ano, contrastando com a média nacional de 769 litros/vaca/ano em 1990. A produção média é de 2,95 litros/vaca/dia durante 197 dias de lactação.

A área dos estabelecimentos que exploram a pecuária de leite varia entre 50 e 500 hectares, todavia predominam as áreas que se situam na faixa de 100 a 200 hectares.

Quanto à utilização das terras, as pastagens assumem lugar de destaque representando até 50 % da área. Vale ressaltar que essas pastagens, em sua maioria, são cultivadas e estabelecidas em áreas desmatadas, anteriormente ocupadas com lavouras de subsistência.

O sistema de criação predominante é o semi-extensivo. Na quase totalidade dos casos, realiza-se apenas uma ordenha diária. A duração da lactação das vacas é em média 180 dias.

O fator de estímulo ao crescimento da produção leiteira, certamente, foi à implantação de laticínios no Estado (42 estabelecimentos), com capacidade acima de 1.250.000 litros por dia.

5.5.1.4. Pesca e Piscicultura

A produção de pescado estimada do Estado é de 3.400 t/ano, sendo que a pesca convencional representa mais de 90 % do volume total produzido. O significado das atividades de pesca e da piscicultura dentro do valor da produção primária é atualmente da ordem de 1 %.

O nível de produção da pesca tem apresentado pouco dinamismo nas duas décadas, decorrente do grau de exploração dos recursos e das condições de organização da atividade. A produção se concentra nos rios Madeira e Mamoré, nas Regiões 2, 3 e 5.

A piscicultura é uma atividade incipiente, mas que, apresenta forte ritmo de expansão. Atualmente existem mais de uma centena de projetos de aqüicultura em operação ou em fase de implantação, localizados principalmente na Região de Análise 8. A maior oferta derivada da expansão desta atividade e sua distribuição espacial poderá propiciar aumento no nível de consumo per capita, bem como elevação do índice de auto-abastecimento, devendo superar a pesca convencional em alguns anos .

5.5.1.5. Extrativismo

5.5.1.5.1. Extrativismo Madeireiro

A exploração madeireira no Estado ocorreu historicamente de forma predatória, com baixo aproveitamento do potencial florestal, gerando grandes desperdícios dessa matéria-prima, tanto no processo de extração quanto no de beneficiamento. È notório que algumas espécies de madeiras nobres (mogno, por exemplo) se encontra em avançado estágio de extinção, devido a um tipo de exploração que desconhece o manejo florestal e à reposição de estoques, exigido pela legislação que rege a matéria, gerando o empobrecimento da floresta, com perda da biodiversidade.

A extração madeireira experimentou grande expansão durante os anos 80, atingindo volumes máximos entre os anos 1986-88, que podem ter alcançado 4.000.000m³. A partir dessa época, a extração foi decrescente, chegando, hoje, a um volume de 2.000.000m³ anuais. A redução da atividade resulta da condição do sistema extrativo predominante, que leva ao esgotamento dos recursos e custos crescentes de exploração. As condições de sustentabilidade do sistema extrativo de produção são evidenciadas na evolução declinante dos volumes e na composição da produção, cada vez com menores proporções de madeiras nobres.

A mão-de-obra utilizada na atividade de extração pela indústria madeireira é da ordem de 1.550 empregos fixos, contingente que pode atingir os 2.000 empregados no período de estiagem (abril a outubro). Dessa forma, a mão-de-obra ocupada diretamente na exploração é da ordem de 6.700 pessoas, sendo 70 % trabalhando com os toreiros e os 30 % restantes empregados na indústria madeireira.

Cerca de 90 espécies florestais são utilizadas pela indústria madeireira. O volume processado apresenta-se concentrado em algumas espécies principais. Cerca de 10 % das espécies representam mais de 60 % do volume total explorado.

5.5.1.5.2. Extrativismo Vegetal: Produtos Não – Madeireiros

O extrativismo tradicional, em toda a Amazônia, foi profundamente modificado nas três últimas décadas, em função das transformações econômicas acontecidas na região. O desenvolvimento da infra-estrutura rodoviária; o processo de ocupação do território; o avanço da agropecuária e da extração madeireira e a própria debilidade econômica do extrativismo tradicional desembocaram em uma desintegração em larga escala dessa atividade econômica.

Além do redimensionamento do extrativismo pela desativação de boa parte dos seus recursos humanos e naturais, ocorreu uma radical mudança nas relações de produção que eram inerentes ao seringal daquela época. Atualmente, não existem seringais cujo funcionamento se aproxime daquele modelo; a figura do seringalista foi abolida, e os seringais remanescentes são explorados sem relação de dependência, por seringueiros "autônomos".

Com a criação das reservas extrativistas, abriu-se uma nova perspectiva para a organização da atividade, vindo corrigir um erro da política fundiária, que orientou os projetos de assentamento agrícola. De um modo geral, tal política ignorou as populações tradicionais e teve uma influência decisiva para que um grande número fosse expulso da floresta. Através da implantação das reservas, iniciou-se, sobremaneira, uma experiência diferente da organização de extrativismo. O novo modelo assegura o acesso aos recursos e permite uma organização com bases associativas, que podem facilitar a introdução de sistemas de produção e de comercialização mais eficientes e atingir melhores níveis de vida para a sua população.

O Estado de Rondônia possui 22 reservas extrativistas - uma federal, a Ouro Preto, situada no município de Guajará Mirim, além de 21 estaduais. As RESEX estaduais abrangem uma área total de 1,3 milhão de hectares.

Guajará Mirim, Porto Velho, Machadinho d'Oeste e Costa Marquês concentram o maior número de áreas extrativistas, em termos de município, com 93 % do total da área. Todos eles têm uso extrativista acima de 20 %. A Tabela 5.35, mostra a distribuição espacial das áreas extrativistas, de acordo com as principais bacias hidrográficas de Estado.

Tabela 5.35. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Distribuição Espacial das Áreas Extrativistas por Bacia Hidrográfica.

Bacia	Número	Área	%
Guaporé	5	414.565	22,9
Machado	20	430.303	23,8
Madeira	3	326.000	18,0
Mamoré	3	637.486	35,3
TOTAL	31	1.808.354	100,0

Fonte: TECNOSOLO/DHV.

A atividade extrativista, normalmente, é complementada pela extração de outros produtos da floresta, como a copaíba e a castanha, além da caça, pesca e extração de madeira.

A produção que ocupa atualmente as áreas extrativistas está estimada em 690 famílias, que totalizam pouco mais de 3.000 pessoas, tendo-se mantido mais ou menos estável nos últimos anos (Tabela 5.36).

Tabela 5.36. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Produção das Áreas Extrativistas por Bacias Hidrográficas

Bacia	Colocações	População	%
Guaporé	239	579	18,8
Machado	356	1.027	33,2
Madeira	144	441	14,3
Mamoré	282	1.042	33,8
TOTAL	1.021	3.067	100,0

Fonte: TECNOSOLO/DHV

A economia do extrativismo baseia-se em três produtos: borracha, castanha-do-pará e copaíba. Em relação a esses produtos, pratica-se uma exploração predominantemente comercial, com baixos níveis de consumo (Tabela 5.37). Além disso, pratica-se extração de um conjunto bastante diversificado de produtos, principalmente alimentícios, entre eles: açaí, patoá, cacau, tucumã, buriti, bacaba, pama, pupunha, apurui e bacuri.

Tabela 5.37. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Produção Extrativista por Município

Bacia	Borracha	Castanha	Copaíba	Total	Per Capita
Guaporé	48.806	55.994	0	104.800	181,0
Machado	156.275	15.592	20.900	192.767	188,1
Madeira	12.032	8.316	2.800	23.148	52,5
Mamoré	57.058	31.680	0	88.738	85,2
TOTAL	274.171	111.582	23.700	409.453	132,6

Fonte: TECNOSOLO/DHV

Nas áreas extrativistas, não se pratica a extração comercial de açaí, nem, tampouco, de palmito, apesar de existir um mercado importante para esses produtos.

Apesar das dificuldades do mercado nacional da borracha e da sensível queda da sua produção, a exploração dessa matéria-prima continua a ser a atividade principal das comunidades extrativistas, formando em torno de dois terços do valor da produção; a castanha é o segundo produto e vem aumentando sua importância nos últimos anos.

Em linhas gerais, as possibilidades econômicas do extrativismo não-madeireiro, no Estado de Rondônia, são limitadas. Em função da escala de mercado, as perspectivas dessa atividade descansam nos dois produtos tradicionais, borracha e castanha. A produção de palmito teve um desempenho destacável nos últimos anos, mas seu sistema de produção não é sustentável; os outros produtos comercializáveis apresentam uma importância relativamente melhor.

5.5.1.6. Setor Secundário

5.5.1.6.1. Indústria

Segundo dados de 1997, o setor industrial compreendia cerca de 3.754 estabelecimentos, dos quais 937 estavam representados pelo ramo de produtos alimentícios (25%), 685 estabelecimentos madeireiros (18,2%) e 486 no ramo de móveis (12,9%). Os demais ramos tinham uma participação bem modesta, conforme se pode ver pelos dados da Tabela 5.38.

Tabela 5.38. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Número de Estabelecimentos Industriais

Setores	Número de Estabelecimentos	Participação (%)
Madeira	685	18,2
Móveis	486	12,9
Produtos. Alimentícios	937	25,0
Confecções	216	5,8
Minerais não Metálicos	177	4,7
Produtos Metálicos	428	11,4
Outros	825	22,0
Total do Estado	3.754	100,0

Fonte: FIERO-RO, 1997

É importante destacar que a Região de Análise Central de Porto Velho participava com 20,8% do total dos estabelecimentos industriais.

Pelos dados da Tabela 5.39, pode-se verificar a expansão do setor industrial no período de 1985 a 1994, destacando-se a evolução ocorrida nos setores de madeiras que apresentou uma redução relativamente pequena, os produtos alimentares que passaram de 455 estabelecimentos em 1987 para 792 estabelecimentos em 1994 e a construção civil que, no mesmo período, passou de 182 para 426 estabelecimentos.

Tabela 5.39. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Evolução do Setor Industrial - 1985 - 1994

Setores Industriais	Números de Estabelecimentos			Índice (1987 = 100)	Participação 1994
	1985	1987	1994		
Madeira	313	1.019	937	92	27,63
Produtos Alimentares	272	455	792	174	23,36
Construção Civil	ND	182	416	228	12,27
Metalurgia	80	88	248	282	7,31
Mobiliário	117	130	234	180	6,90
Vestuário	21	29	141	486	4,16
Minerais não metálicos	119	99	122	123	3,60
Indústria Extrativa Mineral	22	ND	23	ND	0,68
Outros	130	ND	478	ND	14,10
T O T A L	ND	2.293	3.391	148	100,0

Fonte: IBGE – Censo Industrial 1985 e FIERO
ND – Não disponível

No período de 1987 a 1994, ressalta-se o crescimento do número de unidades instaladas de vestuário, de metalúrgica e construção. Destaca-se, ainda, o número de unidades da indústria extrativa mineral, que se manteve praticamente o mesmo entre os dois anos.

A exploração madeireira no Estado ocorreu, historicamente, de forma extrativista predatória com baixo aproveitamento do potencial florestal, gerando grandes desperdícios e empobrecimento da floresta, com perda da biodiversidade e exposição do solo ao intemperismo, redundando em processos erosivos. Além disso, a poluição por resíduos industriais, geralmente carreados para os cursos d´água, provoca efeitos deletérios para a ictiofauna.

Apesar do beneficiamento direto da madeira ser o produto mais importante da indústria no Estado, estaria ocorrendo uma alteração na atividade, com tendência à perda no desdobramento da madeira e ganho na fabricação de artigos diversos e em chapas e placas de madeiras aglomeradas e prensadas.

Assim, entre 1987 e 1994, o número de unidades dedicadas à fabricação de artigos diversos cresceu de 35 para 283, dando um salto de mais de 230%; o número de unidades de fabricação de chapas de compensado foi de 7 para 34, decrescendo nas unidades de beneficiamento, de 781 para 535. As atividades de beneficiamento de grão são as mais importantes na indústria alimentar, com 449 unidades, 57% do total; a panificação apresenta 161 unidades de beneficiamento, compreendendo 20% do total. O principal problema dessa atividade é a qualidade e o atraso tecnológico. Na Tabela 5.40, é demonstrado o detalhamento da indústria madeireira e de produtos alimentares, ocorrido no ano de 1994.

No caso dos produtos metalúrgicos, sobressai o atendimento ao garimpo e à navegação fluvial. Para os minerais não-metálicos, considera-se que existe um potencial de crescimento no Estado, em função de sua demanda ser atendida, em parte, por produtos importados que poderiam ser produzidos internamente. Destaca-se o elevado grau de informalidade e até clandestinidade na exploração desses minerais com repercussões no meio ambiente e na qualidade de vida.

Segundo a Federação das Indústrias, 61.770 pessoas, em 1994, estavam ocupadas na indústria, sendo 78% na indústria de transformação, 12% na construção e 10% na extrativa. Comparando com o ano de 1987, o emprego na indústria cresceu 48%, na extrativa, praticamente, não se alterou e o na construção reduziu-se em 27%.

Havia, em 1987, 22.400 pessoas ocupadas no garimpo, que foram classificadas como atuantes na indústria extrativa, o que altera todos esses desempenhos. Optou-se por mencioná-los em separado, interpretando essa informação como garimpo individual; a partir de 1987, voltou-se a ter o garimpo na exploração da cassiterita. O total produzido, no período 1987/1993, foi de 345.000 toneladas, dos quais 80% deveram-se ao garimpo.

No ramo do emprego formal, a indústria madeireira continua sendo a principal atividade do Estado, em 1994, com um terço das pessoas. A indústria alimentar é a segunda atividade principal, com 20% do total de pessoas ocupadas, e a indústria da construção ocupa o terceiro lugar, com 12% do emprego total. Os três primeiros colocados não se alteram quanto ao critério de ordenação, passam a ser o total de pessoas ocupadas. Em quarto lugar encontra-se a indústria extrativa, sem incluir os garimpeiros; é a responsável por 10% do total de pessoas ocupadas.

Formalmente, essa indústria não chega a ter 1% do número total de unidades, esses quadro setores de atividades respondem por 75% do emprego industrial.

Tabela 5.40. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Detalhamento da Indústria de Madeira e de Produtos Alimentares

Atividades industriais	Detalhamento	Nº Estabelecimentos		% na Atividade	
		87	94	87	94
Madeira	Desdobramento de madeira	781	535	66,1	57,1
	Fabricação de estrutura de madeira	264	135	22,3	14,4
	Fabricação de artigos diversos	35	233	3,0	24,9
	Fabricação de chapas de compensado	7	34	0,6	3,6
	Total madeira	1.087	937	100,0	100,0
Produtos alimentares	Beneficiamento, moagem, torrefação, fabricação de produtos alimentares	ND	449	ND	56,7
	Fabricação de produtos de padaria, confeitaria/pastel	ND	161	ND	20,3
	Outros	ND	182	ND	23,0
	Total dos produtos alimentares	--	792	--	100,0

Fonte: FIERO – Banco de Dados Perfil da Indústria (1994)

Contrariamente à avaliação sob o enfoque do número de unidades, aparece somente em quarto lugar, com nível de emprego bem inferior aos anteriores, a indústria e mobiliário, seguida da metalúrgica, vestuário e minerais não-metálicos.

A indústria extrativa mineral apresenta alguns problemas, seja em número de unidades, seja em emprego. O número de unidades refere-se a número de empresas. Os problemas ambientais decorrem da exploração de minerais não-metálicos, de ouro etc.

No caso do ouro, os danos são decorrentes da poluição das águas pelo mercúrio e suas implicações, a partir do uso de peixes na alimentação humana, bem como da poluição do ar, pela queima do mercúrio, além da erosão das margens dos rios, destacando-se a madeira.

Quanto à mineração do estanho, pode ser um instrumento de receita para o Estado, mas deve ser acompanhada de perto para evitar evasão e problemas ambientais. A situação atual é complexa, em face da coexistência de vários regimes de reprodução.

Dados municipais, de 1994, relativos ao número de indústrias instaladas nos municípios, comprovam que Porto Velho detém a maioria absoluta dessas unidades, no âmbito da região de estudo; é secundado por Alta Floresta d'Oeste e Guajará Mirim (Tabela 5.41).

Tabela 5.41. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Nº de Unidades Industriais por Município (Base Geográfica Municipal de 1994)

Municípios, em Ordem de Importância	Nº de Estabelecimentos Total em 1994	%	% Acumulada
Porto Velho	1.266	37,33	37,33
Alta Floresta d'Oeste	62	1,83	82,63
Guajará Mirim	47	1,39	87,08
Costa Marques	41	1,21	89,59
Nova Mamoré	10	0,29	98,93
TOTAL	3.391	100,0	--

Fonte: FIERO – Bancos de Dados Perfil Industrial

5.5.1.6.2. Indústria Extrativa Mineral

O extrativismo mineral alcançou níveis importantes de atividade através da exploração da cassiterita e do ouro, ambas em situação bastante deprimida atualmente e com tendência declinante.

A extração de cassiterita se desenvolve nas jazidas de Bom Futuro, no município de Ariquemes, coexistindo a exploração praticada por empresas e a atividade garimpo praticada por uma população aproximada de 3.000 pessoas. Em 1995, a extração foi de aproximadamente de 8.700 t, correspondente cerca de dois terços desse volume à atividade do garimpo. Os impactos ambientais negativos da atividade de Bom Futuro atingem uma área de 3.500 ha.

O mercado internacional do estanho entrou em crise desde meados da década passada, conseqüência de um processo de substituição, em grande escala, dessa matéria-prima. Os baixo preços alcançados por esse produto só tornam viáveis a exploração de jazidas de elevados teores, o que determinou um decréscimo bastante acentuado da atividade e o predomínio atual da produção do garimpo sobre a população das empresas.

De acordo com o DNPM, restam ainda 38 dragas trabalhando no rio Madeira (Regiões 3 e 5) na extração de ouro aluvial. Face à disponibilidade atual dos recursos e da condição de ilegalidade decorrente do elevado custo ambiental que representa, esta atividade tende a desaparecer.

A atividade econômica do extrativismo mineral exerceu um grande papel na história do Estado de Rondônia, concentrando-se, prioritariamente, em cassiterita e ouro aluvionar.

O ciclo da cassiterita, iniciado em 1958, caracterizou-se pela garimpagem manual; absorveu grande contingente de mão-de-obra e induziu uma nova e intensa corrente migratória, provinda de diversas partes do país.

Até a década de 1970, a economia do estado era baseada no extrativismo vegetal e mineral, sendo de grande dinamismo a atividade econômica de cassiterita. Em 1971, o Governo proibiu a garimpagem natural, abrindo espaço para a implantação de exploração mecanizada, supostamente mais rentável, do ponto de vista econômico. Essa medida resultou na instalação de um reduzido número de empresas de grande porte, predominantemente multinacionais, e na expulsão da maioria dos garimpeiros. Mesmo com uma estrutura oligopolizada e exportando minério no estado bruto, Rondônia, já no final da década de 1970, respondia por 67% da produção nacional de cassiterita. No final de 1985, o excesso de estoques mundiais de estanho acarretou uma crise no preço do metal, levando o produto a valer metade do preço que vinha sendo comercializado, afetando as empresas que estavam em atividade no estado de Rondônia.

A primeira ocorrência de ouro no estado de Rondônia data de 1926, em depósitos aluvionares, nas cercanias da Cachoeira do Ribeirão. Em 1978, ao chegaram alguns grupos privados nacionais e internacionais à região, iniciou-se a atividade garimpeira com a produção do metal ao longo das margens e no leito do rio Madeira.

Utilizaram-se as primeiras balsas, em 1979, e as primeiras dragas, em 1981, nas localidades de Abunã, Paredão e Tamborete. Desde então, produziu-se expressivamente o ouro em Rondônia, nas aluviões do rio Madeira, estando coberto pela área do estudo o trecho compreendido entre Nova Mamoré e a localidade de Mutum Paraná.

Na Província Aurífera do rio Guaporé, o ouro é também encontrado. Ocorre em uma ampla faixa de rochas que bordeja a margem direita do citado rio, vindo desde o oeste de Cáceres (Mato Grosso) até Ariquemes, em Rondônia. Ocorreram pequenas descontinuidades na superfície, sempre próximas à fronteira com a Bolívia, comportando importantes ocorrências primárias e secundárias de ouro tais como os garimpos da serra Sem Calça, Jenipapo, Paca, Arapapá, Nova Brasilândia d' Oeste e Colorado do Oeste, em sua maioria fora da área estudada.

Na década de 1970, grupos de garimpeiros atuaram no curso superior do rio Pacaás Novos, dentro da serra homônima, lavrando aluviões em busca de diamante. Os resultados não foram muito promissores, embora tenham sido obtidas algumas gemas de razoável qualidade, porém de pequenas dimensões, o que provocou o posterior abandono.

No município de Costa Marques, através de garimpeiros atuando em algumas frentes de lavra manual, identificaram-se jazimentos de ametista associados a veios de pegmatitos encaixados em rochas graníticas. Extraíram-se algumas toneladas desse mineral, sendo os espécimes de melhor qualidade exportados para o sul do país.

Recentemente, iniciou-se uma pequena lavra de ametista, próximo à mina de São Lourenço, novamente por garimpeiros. Como essa exploração é incipiente, não houve a sua caracterização, porém dados preliminares indicam um condicionamento geológico semelhante à Costa Marques.

5.5.1.6.3 Turismo

Em Rondônia, sete municípios foram aprovados pela EMBRATUR como viáveis à exploração turística, dos quais três municípios são abrangidos pelo ZEE-Brasil-Bolívia: Porto Velho, Guajará Mirim e Costa Marques. O ecoturismo é a vocação predominante, ocorrendo outras formas de turismo, como o de eventos (feiras, congressos e convenções), onde se destaca Porto Velho e àquele com enfoque nos marcos histórico-culturais, manifestações e usos populares.

5.5.1.6.3.1. Município de Guajará Mirim

- Parque Nacional dos Pacaás Novos: é o atrativo de maior importância, constituído por um conjunto serrano de grande beleza cênica, onde se distribuem rios, cachoeiras, canyons, cavidades e classes de vegetação caracterizadas por floresta tropical e savanas. Oferece excelentes condições para incentivar o ecoturismo, havendo, no entanto, dificuldades no acesso a determinados trechos. A serra dos Pacaás Novos, inserida nesse parque, tem altitude de até 1.050m, em seu ponto mais alto no extremo leste; nas proximidades da cidade de Guajará Mirim, existe um mirante de 120m, de onde é possível visualizarem-se

as cidades vizinhas, sendo também um ponto onde se pratica asa-delta, a partir de uma rampa lá existente.

- Cachoeira do Rio Laje: formada por três quedas d'água, sendo um local propício para pesca, visita aos postos indígenas e banho em suas águas. O acesso é feito pela BR-425 e por via fluvial pelo rio Mamoré.
- Igarapé do Palheta: nasce na serra dos Pacaás Novos e deságua no rio Mamoré, servindo como referência para vários clubes sociais, como Bancrevea, Marechal Rondon, Balneário Público do Palheta e Balneário Estrelinha, que utilizam suas águas para o lazer. Está localizado na área urbana da cidade e se constitui em uma excelente área de lazer.
- Praias do rio Mamoré, como Pedra da Morte e Acássio, que se localizam no bairro Tamandaré e favorecem a observação da cachoeira de Guajará Mirim pelos visitantes.
- Rio Pacaás Novos: afluente do rio Mamoré, que nasce, igualmente, na serra dos Pacaás Novos. Possui águas cristalinas, onde se pode praticar a pesca esportiva, observar a avifauna da região e o boto vermelho. O acesso pode ser feito pela estrada do Palheta ou pelo rio Mamoré. Freqüenta-se, também, a praia das Três Bocas, formada por três igarapés, onde se implantou uma área de lazer, com *camping*, esportes náuticos, quadra de voleibol e restaurante, acessível por via fluvial.
- Hotel Ecológico Pakaás Novos: na confluência dos rios Mamoré e Pacaás Novos, de qualidade internacional, constituindo-se em excelente opção de lazer e entretenimento. Situa-se a 20 km de Guajará Mirim, por via fluvial. Permite a observação do encontro das águas barrentas do rio Mamoré e das águas cristalinas do rio Pacaás Novos.
- Igarapé Saldanha Gruta: nasce na serra dos Pacaás Novos e tem seu nome associado a trechos do sumidouro de suas águas, passando por baixo de rochas. Localiza-se na estrada do Palheta, com acesso facilitado. Ótimo local para lazer, com possibilidades para banho, pesca e *camping*.
- Encontro das águas dos rios Mamoré e Guaporé na localidade de Surpresa: há abundância de peixes, animais selvagens, praias e belezas naturais.

Na área urbana e periurbana de Guajará Mirim tem-se como atrações:

- Catedral N.S. do Perpétuo Socorro: inaugurada em 25 de janeiro de 1926, localiza-se no centro comercial da cidade. É a primeira capela de Guajará Mirim e faz parte do patrimônio diocesano.
- Via férrea entre Guajará Mirim e a Vila do Iata: constituída por um trecho da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, recuperada em 1997 e que percorre esse itinerário passando por uma histórica ponte de ferro, feita sob medida nos Estados Unidos. O embarque é feito na antiga estação de passageiros de Guajará Mirim, atual Museu Municipal, em uma litorina (vagão autopropulsionado), por trole ou "cegonha".
- Hotel Guajará: onde se implantou o primeiro hotel da cidade. Atualmente, funciona como escola de ensino fundamental de dia e como campus universitário à noite. Sua construção é em arcos, que se identifica com a arquitetura do século XIX. Localizado no centro comercial, é um marco da época áurea da borracha e da castanha.
- Festival Folclórico "Pérola do Mamoré" (FEMOPEM): apresenta atrações típicas da região, como danças indígenas, bolivianas e de outras regiões brasileiras e a disputa de "boi - bumbá".

No distrito do Iata é realizado o Festival de Verão, constando de campeonato de pesca, escolha da Garota Verão, área de *camping* e atividades esportivas.

Ainda, em Guajará Mirim, implantou-se uma área de livre comércio, com dezenas de lojas comerciais, oferecendo produtos importados do mundo inteiro a preços atraentes. Lá, igualmente, há uma rede hoteleira de bom nível, capaz de atender à demanda turística regional. Assim, esse município possui atributos vinculados ao ecoturismo e atrações histórico-culturais, as quais se somam às áreas de livre comércio. Como oferta adicional, há os atrativos da vizinha cidade boliviana de Guayaramerin.

5.5.1.6.3.2. Município de Alta Floresta d'Oeste

Os atrativos de maior interesse do município estão relacionados aos ambientes de savanas e cerrados da Chapada dos Parecis e do vale do Guaporé, onde estão localizados vários rios pertencentes à bacia do rio Guaporé, como Mequéns, Massaco, Colorado e Branco.

No trecho do rio Guaporé, compreendido entre as localidades de Pedras Negras e Rolim de Moura, identificaram-se inúmeros sítios arqueológicos referentes a antigas culturas indígenas, que merecem um estudo detalhado por instituições ou pesquisadores habilitados, permitindo a caracterização dessa cultura e suas raízes, além de evitar a depredação comum a esses sítios.

5.5.1.6.3.3. Município de Costa Marques

Trata-se de um município drenado pelo rio Guaporé, com um elevado potencial para o ecoturismo, além de atrações culturais e históricas, cujo acesso é efetuado por via aérea ou terrestre. Nele se destacam:

- Vale do Guaporé: estende-se para os municípios adjacentes, possuindo um expressivo potencial turístico, incluindo monumentos históricos, sítios arqueológicos, parques indígenas, reservas biológicas e de preservação ambiental, rios, praias, lagos e cachoeiras.
- Rio Guaporé: nasce na serra dos Parecis, no Mato Grosso, percorrendo 1.716km até desaguar no rio Mamoré. Suas águas são cristalinas, com inúmeras baías e praias, no período de julho a dezembro. É ideal para pesca desportiva.
- Rios Cautário e Mequéns: apresentam grande variedade de peixes, próprios para o desenvolvimento de pesca desportiva.
- Reserva Biológica de Pedras Negras: constituída por uma área de preservação de ecossistemas com 22.100ha, caracterizando-se por uma vegetação de bosques de terra baixa com palmeiras, pequenas áreas de campos naturais e de cerrados e com um relevo marcado por conjuntos serranos. O acesso é feito por barco pelo rio Guaporé.
- Real Forte Príncipe da Beira: monumento arquitetônico histórico, representativo das conquistas do império português no século XVIII. Construído pelos colonizadores portugueses, no período de 1776 a 1783, objetivando garantir os limites estabelecidos pelo Tratado de Madri (1750), que traçou os contornos das Américas portuguesa e espanhola. Apesar dos danos naturais causados pelo tempo, o Forte ainda se mantém em um bom estado de conservação, graças à manutenção prestada pelo Batalhão de Fronteira do Exército, que controla o acesso ao local.
- Festa do Divino Espírito: representando a tradição religiosa mantida há mais de 100 anos pelos moradores do vale do Guaporé, tem sua origem ligada a Portugal, sendo criada, no século XIV, por D. Isabel, esposa de El-Rei D. Diniz. Introduzida no vale do Guaporé, em 1894, por Manoel Fernandes Coelho, tem participação intensa da comunidade, em perfeita integração e harmonia com os bolivianos. Realiza-se entre os meses de abril e maio, quando a procissão fluvial, tendo à frente o barco do Divino, que conduz a Coroa, o Cetro e a Bandeira (vermelha com uma pomba branca bordada), percorre as localidades situadas ao longo do rio Guaporé, em ambos os lados da fronteira.
- Projeto de Proteção e Manejo de Quelônios: ao longo de praias do rio Guaporé, tem por objetivo proteger a tartaruga e o tracajá, através do monitoramento da desova e postura, da criação em berçário e da formação da consciência de preservação da população ribeirinha. O projeto localiza-se na praia de Furado do Couro, no rio Guaporé, e pode ser visitado sob a orientação dos técnicos do IBAMA. Uma das bases do Centro Nacional dos Quelônios da Amazônia (CENAQUA) situa-se na sede do município, estando aberta à visitação pública durante todo o ano. Dispõe de um pequeno Museu de História Natural, um berçário de quelônios e o "Clube da Tartaruga".
- Reserva Extrativista Curralinho: localiza-se nas proximidades de Costa Marques oferecendo a possibilidade de visita por pequenos grupos de turistas: hospedam-se em instalações típicas, comuns à comunidade extrativista, podendo-se observar as atividades específicas ao trabalho dos seringueiros e a natureza.

Com relação aos equipamentos e serviços de apoio ao turismo, a presente oferta vem satisfazendo à demanda, conquanto haja restrições no que conceme à qualidade. Caso ocorra um crescimento do fluxo turístico, tornar-se-ão necessários a ampliação e o aperfeiçoamento dos meios de hospedagem, alimentação, entretenimento e animação, adequando-os à infra-estrutura de apoio ao turismo.

5.5.1.7. Setor Terciário

5.5.1.7.1. Serviços

Os dados do Censo Econômico permitem que se avalie a estrutura interna de cada atividade. Pelos dados de 1995, a atividades de serviços em número de unidades, era ocupada em primeiro lugar, com 53% do número total de atividade, pelas atividades de alojamento e alimentação, seguidas dos serviços de reparação, manutenção e instalação, com 27% do total, e pelos serviços auxiliares diversos, com 10%. Sob a ótica do número de pessoas ocupadas, essa seqüência se mantém, com cada um desses tipos de serviços absorvendo, respectivamente, 47%, 23% e 20% do total de 12.512 pessoas ocupadas, que nesse ano era de 20.006 pessoas.

Nota-se a importância do município de Porto Velho que, isoladamente detém 37,3% do número de unidades industriais e 48,1% de comerciais e de serviços existentes no Estado nos anos considerados (Tabela 5.42).

A inclusão em comércio e serviços de Guajará Mirim deve-se à movimentação comercial desse município que geraria, inclusive, a consolidação da Zona de Livre Comércio.

Tabela 5.42. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Número de Unidades de Serviços por Município (Base Geográfica Municipal de 1994).

Município em Ordem de importância	Nº de Estabelecimento Total em 1994	%	% Acumulada
Porto Velho	10.138	48,08	48,08
Guajará Mirim	578	2,74	83,29
Alta Floresta d'Oeste	425	2,02	88,04
Costa Marques	101	0,48	97,31
Nova Mamoré	63	0,30	98,25
Área	(11.305)	(53,6)	-
TOTAL do Estado	21.085	100,00	-

Fonte: FIERO – Cadastro de Indústrias

5.5.2. Considerações Gerais na Área Boliviana

5.5.2.1. População Economicamente Ativa e Ocupação

A informação obtida sobre as características econômicas das populações de Beni e Pando, apresenta, geralmente, certas limitações oriundas da falta de formação dos recenseadores para coletar os dados que requerem um alto grau de especificidade. Estas limitações são experiências comuns nos censos e se traduzem em porcentagens relativamente altas de dados insuficientemente descritos, especialmente quanto às ocupações e ramos de atividades.

A análise que se apresenta, a seguir, foi realizada sob o pressuposto de que estas limitações não afetam, significativamente, a distribuição obtida, devido a que as tabulações especiais realizadas para este subconjunto não trouxeram evidências suficientes para rechaçar essa hipótese.

Considera-se como população economicamente ativa pessoas a partir de sete anos, que na semana anterior ao dia do Censo, trabalharam ou que não trabalharam, mas estiveram buscando trabalho.

Define-se como inativa a população a partir de sete anos que durante a semana de referência declarou não trabalhar e tampouco estar buscando trabalho, porque se dedica a trabalhos caseiros, ou é estudante, aposentado, vive de rendas ou outra atividade.

Segundo o Censo de 1992, no Departamento de Beni, a população definida como População Economicamente Ativa (PEA) tem um peso relativo de 44%, comparado com cerca de 40% registrado em 1976, enquanto que no Departamento de Pando a PEA é de 25%, comparada com 47%, no Censo de 1976.

Pelos dados da Tabela 5.43, pode-se observar a composição da PEA de 1992 por sexo e por categoria profissional.

Em termos gerais, no Departamento de Beni, observa-se que as províncias Vaca Diez, Mamoré e Iténez reuniam um contingente de 36.310 trabalhadores, sendo que Vaca Diez participava com 75,5% do total, Mamoré com 9,8% e Iténez com 14,5%.

Em termos da composição por sexo, a grande maioria dos trabalhadores de Beni, era do sexo masculino, cerca de 24.396 pessoas (67,2%), enquanto que as mulheres somavam 11.914 trabalhadoras (32,8%). Significa, portanto, que as oportunidades de emprego para pessoas do sexo feminino são bem menores que para o sexo masculino.

Em termos de categoria ocupacional observa-se que as categorias principais estavam representadas pelos autônomos ou empregados que somavam 14.114 pessoas e os trabalhadores por conta própria com 11.302 pessoas. Note-se que essas duas categorias reuniam um contingente de 25.416 trabalhadores, ou seja, 83,8% do total da PEA.

O terceiro maior contingente estava representado pelos trabalhadores familiares não remunerados que reuniam cerca de 1.828 trabalhadores (6,0%). As demais categorias não possuíam um contingente expressivo.

No caso de Pando, a Província Federico Román apresentava um panorama não muito diferente, posto que do total da PEA, cerca de 87,4% eram do sexo masculino e somente 12,6% da PEA era constituída de mulheres.

Em termos de categoria ocupacional, os autônomos e empregados representavam 51,6% da PEA, enquanto que os trabalhadores por conta própria participavam com 24,0%; as demais categorias tinham participação inexpressiva.

Excluindo-se da população economicamente ativa, os que buscam trabalho pela primeira vez, podem-se classificar os ocupados e desempregados de acordo com a categoria ocupacional, obtendo-se os resultados a seguir referentes ao Departamento de Beni, nos Censos de 1976 e 1992.

A categoria dos trabalhadores autônomos experimentou um incremento de 3,5% no total. Os assalariados, operários e trabalhadores diminuíram sua participação passando de 55 para 49%. Por outro lado, a categoria de trabalhador familiar não remunerado aumentou em 2,2%.

Em resumo, no Departamento de Beni há absorção de mão de obra com predomínio da categoria dos assalariados (49%), com uma tendência notável para a ocupação no ramo da agricultura, criação de gado, caça e pesca seguido dos trabalhadores autônomos e trabalhadores familiares.

No Departamento de Pando, no período intercensitário ocorreram mudanças mais interessantes. Analisando-se por categorias separadas, a dos assalariados baixou de 63 para 50%, tanto para homens como mulheres. Em contrapartida, a categoria dos trabalhadores autônomos aumentou de 26 para 39%, principalmente no caso dos homens (de 27 para 42%).

Em resumo, a situação ocupacional do Departamento de Pando evidencia o precário desenvolvimento dos mercados de trabalho, com predomínio dos autônomos e familiares não remunerados, refletindo uma baixa qualidade de emprego devido à escassa possibilidade de acesso a melhores condições de trabalho.

Tabela 5.43. Área Fronteiriça Brasil-Bolívia - Eixo Rio Abunã - Vale do Guaporé
População Economicamente Ativa (PEA), por Categoria Ocupacional e Sexo – 1992.

PROVIDÊNCIA	P E A			CATEGORIA OCUPACIONAL													
	TOTAL	HOM.	MUL.	AUTÔNOMO OU EMPREGADO		CONTA PRÓPRIA		PATRÃO OU EMPREGADOR		COOPERADO		PROFISSIONAL INDEPENDENTE		TRABALHO FAMILIAR NÃO REMUNERADO		SEM ESPECIFICAR	
DEPARTAMENTO DE BENI																	
Vaca Diez	27.494	18.008	9.486	7.231	3.943	6.306	2.188	328	97	61	16	29	6	549	539	3.504	2.697
Mamoré	3.561	2.602	959	1.007	1.109	52	55	2	225	1.111							
Iténez				824	183	850	259	49	3	19	36	2	-	124	10	734	377
DEPARTAMENTO DE PANDO																	
Federico Román	692	605	87	327	30	159	7	16	-	4	-	-	-	10	13	89	37

Fonte: Instituto Nacional de Estatística – Censo Nacional de População e Moradia, 1992.

No Departamento de Beni, os trabalhadores agrícolas, florestais e afins representam o maior peso na distribuição, com um terço da população economicamente ativa. No total, em ordem de importância, destacam-se os grupos de peões e trabalhadores não qualificados, artesãos e operários especializados, operadores de máquinas e instalações e os comerciários e afins. Os quatro grupos correspondem a 48,4% do total.

No Departamento de Pando a composição da população economicamente ativa, segundo grupos de ocupação mostra que a maior porcentagem é de trabalhadores agrícolas, com cerca de 54%, seguido do grupo de braçais com 11%.

5.5.2.2. Ramos de Atividade e Uso Atual da Terra

O Departamento de Beni continua caracterizando-se como predominantemente agropecuário, apesar de que, no período de 1976 - 1992, a participação deste ramo de atividade decresceu de 50,6 para 39,8% como também decaiu a participação dos estabelecimentos financeiros.

O ramo da eletricidade, gás e água, ainda que represente o menor peso relativo da distribuição, é o que mostra um maior crescimento, passando de 0,1 para 0,3%. Seguem-se os ramos da indústria e do comércio, restaurantes e hotéis, que no período intercenso apresentaram um incremento de 55%, passando de 8,1 para 12,6% e de 4,8 para 6,2% respectivamente.

A extração da borracha, que alcançou níveis econômicos importantes ao final do século passado, hoje persiste apenas em pequena escala.

A atividade mais importante na Província Federico Román e na parte norte de Vaca Diez é a coleta de castanha, com exceção das planícies fluviais, onde não ocorre esse produto.

Uma atividade crescente nos últimos 10 anos em Federico Román e no Departamento de Pando em geral, é a madeireira, onde se exploram diversas espécies, principalmente ao longo dos rios e estradas.

Em geral, na área de estudo, pratica-se uma agricultura tradicional baseada no sistema de corte e queima, em pequenos lotes de menos de um hectare, onde se planta mandioca, arroz, milho, principalmente para o consumo próprio. A intensidade desta atividade é maior nas cercanias de Riberalta e Guayaramerin, na Província Vaca Diez.

A criação de gado para produção de carne e de leite tem sua maior extensão na região sul da província Vaca Diez e em grande produção nas províncias de Iténez e Mamoré, onde está localizada parte das extensas savanas do Departamento de Beni.

Dados contidos na Tabela 5.44 demonstram a variação da PEA de Pando por ramo de atividade, no período de 1976 – 1992.

Tabela 5.44. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã - Vale do Guaporé
Departamento Pando - Porcentagem da PEA - 1976 / 1992.

RAMO DE ATIVIDADE	PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO ATIVA (1)	
	1 9 7 6	1 9 9 2
T O T A L	**100,0**	**100,0**
AGRICULTURA	69,6	61,4
MINERAÇÃO	0,1	3,8
INDÚSTRIA MANUFATUREIRA	6	5,9
ELETRICIDADE, GÁS E ÁGUA	0,1	0,3
CONSTRUÇÃO	2,5	2,7
COMÉRCIO, RESTAURANTE, HOTEL	2,5	5,8
TRANSPORTE E COMUNICAÇÃO	1,7	2,8
ESTABEL. FINANCEIROS e SEGUROS	0,3	0,3
SERVIÇOS SOCIAIS	16,8	15,8
BUSCAM TRABALHO PELA 1ª VEZ	0,1	1,2

Fonte: Censos de 1976 e 1992.

(1) As porcentagens estão calculadas excluindo-se a população que não declarou ramo de atividade

5.5.2.3. Aspectos Produtivos

As atividades econômicas predominantes são as dos setores agropecuário e florestal, sendo de particular importância às atividades de extração de borracha, castanha e madeira. Nas Províncias Mamoré e Iténez, a pecuária é a atividade econômica principal. A pesca é feita em condições de baixa tecnologia, representando, contudo, um promissor setor para o desenvolvimento.

5.5.2.3.1. Setor Agropecuário

A produção agropecuária compreende especialmente a criação do gado bovino, a produção de diversos cultivos, madeira e exploração de outros produtos florestais, como a castanha, borracha e a atividade pesqueira.

A atividade pecuária é de importância primordial na economia de Beni, já que este Departamento é o principal fornecedor de carne bovina de todo o país, além de exportar gado em pé para a região fronteiriça do Brasil. Segundo dados do Censo da Federação dos Pecuaristas de Beni, em 1992 existiam 2.310.000 cabeças de gado e, em 1996, o plantel chegava a 2.750.000 cabeças. A Província Mamoré tem cerca de 15,5% do rebanho; as províncias de Iténez e Vaca Diez têm uma importância relativa menor. As demais atividades econômicas incluem a extração da castanha e borracha, as atividades pesqueiras, minerais, a indústria manufatureira, o comércio, a construção e os serviços em geral.

A Tabela 5.45 mostra o produto regional bruto por setores econômicos, tomando-se como base as contas regionais fornecidas pelo Instituto Nacional de Estatísticas, referente ao Departamento de Beni, para 1990, mediante a projeção da taxa de crescimento geométrico das contas regionais por setor.

A produção agrícola é praticada por camponeses em pequenas parcelas, porquanto não existem empresas grandes ou médias. Os pequenos produtores produzem para sua subsistência, utilizando-se de tecnologias rudimentares e predatórias de corte e queima itinerante. O camponês explora a área durante 4-5 anos, para depois abandoná-la e reiniciar o processo em outro lote. Algumas vezes se aproveita a área desmatada para a implantação de cultivos permanentes, depois que tenha sido utilizada para cultivos anuais. As terras abandonadas somente vêm a recuperar sua fertilidade após muitos anos.

O Departamento de Beni conta com escassos solos aptos para a agricultura de cultivos anuais e conta principalmente com pastos naturais e florestas para silvicultura, além de madeiras de lei.

As limitações naturais para o desenvolvimento da pecuária estão por conta das inundações, deficiências de drenagem dos solos, além do manejo inadequado dos solos utilizados para pecuária e pastagens, deficiência da saúde animal, escassez de infra-estrutura de transporte e escasso aproveitamento dos subprodutos da atividade pecuária.

A atividade pecuária em Pando está concentrada nos arredores de Cobija, ao longo da estrada principal Cobija-Porvenir-Puerto Rico e algumas estradas secundárias, onde se realiza o desmatamento maciço para utilização das terras para pecuária.

O plantel bovino de Pando, em 1993, era estimado em 16.000 cabeças, das quais 15 % são correspondentes às Províncias de Abunã e Federico Román.

A agricultura, além de ser do tipo tradicional e migratória, baseada no corte e queima, apresenta baixos níveis de produtividade. A superfície cultivada, no Departamento de Pando, no período 1993-1994 chegou a 14.771ha.

Tradicionalmente, os agricultores somente produzem cultivos de subsistência, como arroz, mandioca, milho, banana e em menor escala cana-de-açúcar e feijão. Recentemente começaram a produzir hortaliças como tomate e cebola e cultivos perenes como frutas, cacau e café.

Tabela 5.45. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã - Vale do Guaporé
Produto Regional Bruto por Distrito Censitário e por Ramo de Atividade

Dep.	Provín.	Distrito Central	EN MILHARES DE BOLIVIANOS DE 1990												
			Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BENI			699.607	257.211	11.163	137.864	5.875	24.783	61.497	52.001	45.360	23.670	27.392	50.308	2.481
	Vaca Diez		218.046	40.880	3.692	71.606	1.794	7.166	24.524	18.837	14.344	8.215	7.756	16.558	675
	Vaca Diez	Centros Urbanos*	189.588	14.568	5.304	71.039	1.083	7.083	24.383	18.657	14.306	7.8675	7.756	16.178	669
	Vaca Diez	Zona1	5.692	5.606	0	41	0	0	0	0	0	43	0	0	1
	Vaca Diez	Zona2	2.174	2.095	24	28	0	0	0	0	0	27	0	0	0
	Vaca Diez	Zona3	11.968	11.294	0	221	26	15	58	74	38	156	0	84	1
	Vaca Diez	Zona4	8.624	7.317	263	276	0	67	81	106	0	113	0	296	4
	Mamoré		22.999	15.550	0	2.446	104	639	638	488	687	722	174	1.478	73
	Mamoré	Zona1	4.127	3.716	0	152	0	10	12	11	0	117	0	106	4
	Mamoré	Zona2	16.304	9.428	0	2.223	104	598	615	478	649	595	174	1.373	67
	Mamoré	Zona3	2.567	2.406	0	69	0	31	12	0	38	10	0	0	2
	Iténiez		33.540	24.290	218	3.869	156	804	418	775	725	1.361	87	760	78
	Iténiez	Zona1	14.960	9.027	97	2.114	156	587	244	637	496	847	87	612	56
	Iténiez	Zona2	2.561	2.349	0	111	0	5	0	0	0	55	0	42	0
	Iténiez	Zona3	14.134	11.466	0	1.492	0	160	174	127	229	400	0	63	22
	Iténiez	Zona4	381	336	0	0	0	10	0	0	0	14	0	21	0
	Iténiez	Zona5	1.504	1.113	121	123	0	41	0	11	0	45	0	21	0

FUENTE: Elaborado com base nas Contas Regionais do Instituto Nacional de Estatística e dados do Censo Nacional de População e Moradia - 1992
Riberalta y Guayaramerim

1 - Agricultura, pecuária, florestal, caça e pesca
2 - Mineração e hidrocarbonetos.
3 - Indústria manufatureira.
4 - Eletricidade, gás e água
5 - Construção e obras públicas
6 - Comércio
7 - Transporte e comunicações
8 - Estabelecimento financeiros e propriedades imobiliárias
9 - Serviços comunitários e pessoais
10 - Restaurantes e hotéis
11 - Serviços da administração pública
12 - Serviço doméstico

O abate é essencialmente destinado à produção de carne, existindo tanto raças puras (suíço, nelore, crioulo, Gir) quanto mestiços. A inseminação artificial recém introduzida começa a ser praticada. As pastagens são manejadas com pastoreio rotativo. Não existe uma relação adequada entre a disponibilidade de forragem e o número de cabeças. A braquiara é o tipo de capim preferido em Pando, devido à adaptabilidade a solos ácidos e de baixa fertilidade. O controle de plantas invasoras é feito mediante corte e queima.

Finalmente, a agricultura itinerante, praticada em solos com alto conteúdo de alumínio e poucos nutrientes orgânicos, constitui um perigo para os ecossistema.

5.5.2.3.2. Setor Florestal

O setor florestal é muito importante na economia dessas áreas, sobretudo em Pando, principalmente para a produção de castanha, borracha e a exploração de madeiras.

A coleta de castanha é complementada com a extração de borracha. Durante os meses de chuva que não permitem a coleta das seringueiras, os trabalhadores se mudam para áreas de castanhais, geralmente mais altas e com solos bem drenados, para a coleta do produto, que vai de dezembro a março. A extração da borracha, portanto, é feita de abril a dezembro. A produção de castanha em 1993 estava ao redor de 10.337 toneladas depois de ter atingido 19.798 em 1990. Pando responde por cerca de 80% da produção.

A produção de borracha sustentou a economia da região até meados dos anos 80 quando o preço deste produto foi muito reduzido. Segundo estimativas do Escritório de Contas Nacionais do INE, cerca de 80% da produção nacional de borracha provém do Departamento de Pando.

Outra atividade extrativa importante é a exploração da madeira e sua exportação. Na província de Vaca Diez registra-se a presença de 13 serrarias, entre pequenas e médias, as quais processam cerca de 10 milhões de pés cúbicos de madeira por ano. Ligada a essas atividades, implantou-se um importante setor de transporte, que além de transportar madeiras, permite o abastecimento de alimentos para a região.

A extração de madeira tem experimentado, ultimamente, um significativo crescimento. A partir de 1992 foram outorgadas concessões florestais para outros departamentos. O aproveitamento da madeira é realizado por empresas grandes e médias, bem como, pelos donos das propriedades rurais.

Todos eles se dedicam ao corte seletivo de espécies de alto valor comercial. Não se têm registros das quantidades produzidos, mas a exploração comercial é do tipo empresarial e seu destino é o mercado externo.

5.5.2.3.3. Uso da Floresta Natural

Compreende o corte seletivo de madeira e a extração de castanha e borracha. Esses produtos florestais determinam as áreas com potencial florestal, na parte sudoeste do Departamento de Pando, na Reserva Nacional Amazônica Manuripi-Heath e na parte centro-setentrional, no Bolsón del Rapirrán. A parte noroeste do Departamento de Pando apresenta menor potencial para extração de produtos florestais de todos os tipos.

Segundo dados coletados pelo Projeto ZONISIG, estima-se que 12,7 milhões de árvores de castanha podem produzir anualmente ao redor de 317.500 toneladas de castanha em casca. Estimando-se que a taxa de coleta esteja próximo dos 30%, o Departamento de Pando poderia alcançar uma produção de 95.000 ton/ano.

Dadas às limitações para o uso agrícola da terra, um dos fatores básicos para o manejo sustentável refere-se ao descanso e rotatividade das terras. Experimentos existentes na Amazônia sinalizaram que um período de descanso de 20 anos seja requerido com esse objetivo, o que também permite minimizar o impacto resultante da habilitação das terras. Por outro lado, aumentando-se o uso das terras, isto é, se este período de 20 anos não for respeitado, poderão advir conseqüências negativas irreversíveis.

Calcula-se que existam cerca de 10.000.000 de árvores nativas, das quais estão sendo exploradas aproximadamente 2.000 árvores e que, dos 200ha envolvidos, somente 50 se encontram em produção.

A castanha coletada, principalmente nas províncias Federico Román, Manuripi e Madre de Dios, é comercializada basicamente através do mercado brasileiro. Estima-se que se comercialize aproximadamente 67% do total produzido. Os problemas principais que existem para aumentar a coleta residem na falta de financiamento e as dificuldades de acesso.

A exploração de madeira é orientada para obterem-se benefícios em curto prazo, sem preocupação com os métodos utilizados e seu impacto na floresta. Em muitos casos empregam-se equipamentos pesados, causando grandes dados a floresta e desperdiçando consideráveis quantidades de madeira no processo de corte e seleção.

Verificam-se casos de aproveitamento seletivo irracional de finas espécies madeiráveis, por parte dos madeireiros, que adotam práticas de mercado proibidas por lei.

5.5.2.3.4. Piscicultura

Esta atividade tem um baixo potencial econômico, existente apenas em caráter de subsistência. Não existem sistemas de controle e não se determinou o volume de pescado produzido.

A falta de infra-estrutura física, de apoio técnico e financeiro, impossibilita uma maior produção. Estes problemas, somados à carência de câmaras frigoríficas adequadas e a falta de energia elétrica ininterrupta, conferem à atividade um caráter artesanal.

5.5.2.3.5. Indústria, Comércio e Serviços

A atividade comercial é importante no eixo Guayaramerin-Riberalta, constituindo-se no centro de um sistema de abastecimento para uma região polarizada muito grande, que inclui quase as totalidades do Departamento de Pando, importantes zonas do Departamento de Beni, inclusive grande parte da Província de Iturralde do Departamento de La Paz. Neste eixo também se concentra a produção do norte do país, além de se processar a borracha, castanha e madeira.

No eixo Guayaramerin-Riberalta existe uma gama de serviços, entre os quais se podem ressaltar: bancos, laminadora de borracha, plantas beneficiadoras de borracha e castanha, fábrica de óleo e sabões, marcenarias e indústrias de móveis, oficinas mecânicas, serrarias, cooperativa de crédito e habitação e uma Câmara de Indústria e Comércio, alem do equipamento básico de saúde, educação, energia, comunicações, hospedagem e alimentação.

A atividade industrial resume-se a pequenos estabelecimentos de transformação, como panificadoras, serrarias, gráficas, beneficiadoras de borracha, castanha e arroz. Entre os fatores limitantes para o desenvolvimento industrial salientam-se falta de matéria prima, mercado limitado, crédito e investimento regionais.

A provincia Federico Román é importante para a mineração, tendo em vista que 23% de sua população ativa se dedica a essa atividade, enquanto que 39% se dedicam às atividades agropecuárias e florestais.

Nos rios Tahuamanu, Manucipi, Madre de Dois e Madeira verificam-se importantes concentração de ouro que são explotadas por balsas, principalmente na região leste do Departamento, onde se estima uma reserva de 66 milhões de metros cúbicos de material aurífero com um teor de 0,25 gr/m^2.

A explotação aurífera nesta região começou em 1985. A precária rede de estradas em território boliviano, obriga aos mineiros comercializarem sua produção utilizando a estrada brasileira que une Guayaramerin/Guajará Mirim a Porto Velho e se relacionem com os comerciantes da Republica do Brasil.

5.5.2.3.6. Sistema de Comercialização

Nas áreas fronteiriças, especialmente entre as cidades vizinhas, observa-se um intenso intercâmbio comercial, sobretudo na área de Guayaramerin - Guajará-Mirim. Em termos gerais, este comércio tem um caráter local, no qual a Bolívia exporta os produtos de extração vegetal e produtos mais industrializados, com preços competitivos. Merecem menção algumas atividades turísticas e comerciais entre localidades próximas.

A comercialização enfrenta dificuldades devido às grandes distâncias existentes entre a área analisada e os grandes centros de produção, industrialização e comercialização, implicando em elevados custos de transporte. Em alguns produtos alimentícios como a mandioca, farinha, banana, came bovina e pescado, a região é auto-sustentável.

5.6. DESCRIÇÃO DAS REGIÕES DE ANÁLISE

5.6.1. Introdução

Elaborou-se o diagnóstico sócio-econômico a partir dos parâmetros descritos anteriormente, de forma a avaliar, numericamente, a potencialidade social, segundo preconizado pela metodologia do Zoneamento Ecológico-Econômico, da extinta Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE) (Becker & Egler, 1977) com os avanços, adaptações e modificações realizadas pela DIGEAM/CPRM, ao longo dos projetos binacionais para o zoneamento ecológico-econômico das faixas de fronteira do Brasil com os países signatários do Tratado de Cooperação Amazônica (TCA).

Objetivando definirem-se as potencialidades e fragilidades sociais, entendidas como elementos básicos na determinação das ações de planejamento da área em análise, este trabalho baseou-se em dados e informações provenientes de:

- órgãos federais, estaduais e municipais, bem como de associações, sindicatos e outras organização não governamentais;
- base cartográfica regional;
- levantamento de dados socioeconômicos, procedentes da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia;
- levantamento de dados primários efetuados durante a etapa de campo realizada no trecho Porto Velho-Abunã-Guajará-Mirim e Vila de Extrema;
- mapeamento socioeconômico da área fronteiriça brasileira, segundo nove regiões de análises, classificadas pelo grau de "potencialidade social", resultando no Mapa de Potencialidade Social.

A análise socioeconômica transcendeu os limites geográficos da área definida para o Projeto, principalmente as RA-2 e RA-9, tendo em vista a abrangência dos dados utilizados e a amostragem de universos lógicos, do ponto de vista do meio social e da melhoria da análise da realidade fronteiriça. Deve-se conhecer a divisão político-administrativa de Rondônia, que, como quase todas as unidades estaduais da Amazônia, compreende vastos territórios, englobando comunidades humanas diversificadas e pouco integradas, atreladas à rede de drenagem. Certas comunidades "vizinhas", embora de diferentes unidades administrativas, podem ser mais bem analisadas em relação apenas a uma das sedes municipais ou constituir-se numa entidade singular.

5.6.1.1. Metodologia

A elaboração da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico de Rondônia, base do estudo socioeconômico do Projeto da região fronteiriça Brasil-Bolívia, fundamentou-se no conhecimento das condições físicas do território; identificação de áreas ambientalmente frágeis e áreas potencialmente aptas para usos produtivos, tomando em consideração, também, eventuais limitações e restrições de uso e adequação de manejo.

Conquanto neste estudo não se tenha seguido a metodologia preconizada pela SAE/MMA, tornou-se necessário acessar a base de dados então coligidos, adaptando-se e reprocessando-os de forma a enquadrar-se à metodologia oficial brasileira. Nesse sentido, impuseram-se as seguintes tarefas:

- estabelecer unidades territoriais básicas de análise, aqui denominadas "Regiões de Análise", com significância em termos de distribuição espacial e inter-relação socioeconômica dos atores sociais;
- sistematizar as informações socioeconômicas preexistentes, formando-as para os parâmetros da metodologia empregada;
- calcular as potencialidades sociais a partir da valorização dos parâmetros sociais, considerando-se valores referenciais aceitos internacionalmente;
- elaboração do Mapa de Potencialidade Social.

5.6.1.2. Delimitação das Regiões de Análise (RAs)

Para a análise integrada dos estudos temáticos, definiram-se as regiões objeto deste estudo. Nelas, conjugaram-se as informações dos aspectos físico, biótico e socioeconômico, tendo em vista, ainda, os aspectos regionais dessa parte da Amazônia brasileira.

Definiram-se, portanto, as RAs pela organização dos espaços homogêneos, quanto à (ao):

- ocupação, tendo como mais importante variável o uso atual da terra;
- potencial dos recursos naturais: vegetação, uso atual da terra, aptidão agrícola e alocação das atividades econômicas;
- integração econômica: vias de acesso e planos de desenvolvimento.

Fatores que se levaram em conta:

- padrão do uso atual do território;
- potencialidades e restrições ao uso do capital natural;
- nível tecnológico dos diversos setores, sua organização e as relações de produção;
- níveis de concentração econômica;
- estrutura socioeconômica regional, quando comparada com outras regiões.

Para a delimitação das Regiões de Análises (RAs), compilaram-se e analisaram-se:

- demografia;
- clima;
- hidrografia;
- solos e aptidão agrícola;
- usos da terra;
- recursos florestais;
- atividades econômicas e potencialidades naturais;
- vulnerabilidade à erosão;
- planejamento existente;
- áreas protegidas;
- primeira e segunda aproximação do ZSEE-RO;
- projetos do INCRA.

Na descrição das RAs, ressaltaram-se seus traços principais, físicos, bióticos, socioeconômicos e as experiências de planejamento anteriores, bem como as suas relações com o seu entorno. Procurou-se estabelecer os caracteres mais distintivos de cada RA.

5.6.2. Região de Fronteira da Ponta do Abunã (RA-1)

5.6.2.1. Caracterização

Essa região compreende a Ponta do Abunã, no município de Porto Velho. Possui uma superfície de 5.256,47km^2, representando 2,2% da área total do Estado e 15,5% do município onde está localizada. Posicionada no externo ocidental, limita-se pela Bolívia (ao sul), pelos estados do Acre e Amazonas (a oeste e ao norte) e pelo rio Madeira (a leste).

O acesso é feito através de rodovia BR-364, situando-se aproximadamente eqüidistante em relação às cidades de Porto Velho e Rio Branco. A BR-364 atravessa a região no sentido leste-oeste, observando-se que a ocupação se desenvolve no seu entorno. Indicam-se as principais formas de ocupação da terra na Tabela 5.46, predominando área com cobertura vegetal primitiva preservada e áreas com atividades agropastoris.

Tabela 5.46. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã - Vale do Guaporé
Uso das Terras na Região da Ponta do Abunã / RA-1

Atividades	Área (ha)	(%)
Área Constituída	115	0,02
Área de Sucessão	3.772	0,72
Área com Floresta Tropical	430.010	81,77
Área Agropastoril	77.101	14,66
Hidrografia	1.173	0,22
Área de Ocupação Isolada	94	0,02
Área de Ocupação Ribeirinha	483	0,09
Área de Pastagem	13.132	2,50

5.6.2.2. População

A população é estimada em 15.00 habitantes, concentrada às margens da rodovia BR-364, nas localidades de Vista Alegre do Abunã, Extrema e Nova Califórnia, que polarizam o comércio regional.

5.6.2.3. Atividades Econômicas

A economia da região é de base primária, com certa atividade industrial (principalmente madeireira) e comercial, centrada nas vilas de Extrema e de Nova Califórnia (Tabela 5.47). A região se articula, comercialmente, com as cidades de Rio Branco e Porto Velho.

Tabela 5.47. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã - Vale do Guaporé
Valor da Produção Primária da RA_1 em 1995

Atividades	Valor (R$ 1.000)	Participação (%)
Agropecuária	4.356,1	63,9
Pecuária	1.175,6	17,2
Agricultura	3.180,4	46,6
Extrativismo	2.358,7	34,6
Madeireiro	1.970,1	28,9
Não-Madeireiro	388,6	5,7
Pesca	104,0	1,5
TOTAL	**6.818,8**	**100,0**

Fonte: TECNOSOLO/DHV.

No setor primário predomina a agricultura, que é pouca tecnificada e com baixo índice de comercialização dos produtos. A mandioca é a cultura com maior peso, sendo responsável por mais de 80% do valor da produção.

A extração de madeira assume papel importante na economia local, com um volume anual de extração estimado em 46.000m^3.

A Ponta do Abunã ocupa uma posição pioneira na implantação de sistemas agroflorestais, mediante a atuação de três cooperativas, uma das quais sediada na localidade de Extrema: Associação dos Pequenos Produtores do Projeto RECA (Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado) e as demais em Nova Califórnia: Cooperativa Agropecuária dos Produtores de Extrema (COAPEX) e a Associação de Produtores Vencedora (ASPROVE).

Estima-se que cerca de 450 produtores explorem aproximadamente 1.200ha, com plantios consorciados de pupunha, café, frutas e espécies florestais nativas, principalmente mogno, copaíba, cedro, freijó e teca, espécie originária do leste asiático.

Em relação ao extrativismo tradicional, constitui-se na região mais importante do Estado, em função da extração da castanha-do-pará, sustentada pela alta densidade de castanheiras nas florestas locais. Em 1996, extraiam-se 760t desse produto, pouco mais de 40% do total da produção estadual.

No que tange aos estabelecimentos industriais, estima-se a existência de 45 empreendimentos, dos quais 40% informais (FIERO, 1997). A indústria madeireira é o segmento industrial mais importante, contando-se 32 serrarias que empregam 440 pessoas.

Nessa região, localiza-se a única indústria beneficiadora de castanha-do-pará de Rondônia, de propriedade da COAPEX. Em 1997, a referida cooperativa beneficiou 300t do produto bruto.

Com respeito aos fluxos comerciais e de oferta de serviços públicos, essa região se relaciona mais estreitamente com o estado do Acre, devido à interrupção do fluxo do transporte terrestre no rio Abunã e à proximidade da cidade de Rio Branco, além da situação de litígio sobre esse território, recentemente resolvida a favor de Rondônia.

5.6.2.4. Áreas Protegidas

As áreas protegidas representam cerca de 12,2% desse território, representadas pela área indígena de Kazarari (33.900ha) e pela Floresta Estadual de Rendimento Sustentado Rio Vermelho B (30.300ha). A baixa densidade demográfica da área faz com que as duas sofrem baixa pressão antrópica, em termos de ocupação e desmatamento.

5.6.2.5. Tendências e Cenários Socioeconômicos

As tendências do desempenho da economia regional e a disponibilidade de recursos indicam a potencialidade de crescimento da produção agrícola e agroflorestal. O extrativismo madeireiro, já decadente em sua forma tradicional, pode ter condições de renovação. Também existe potencial para o aumento da produção de castanha-do-pará, caso as condições de comercialização melhorem.

Num cenário otimista de desenvolvimento, com diversificação da base primária e de agroindustrialização, ressalta-se o extrativismo madeireiro diante da exploração racional da Floresta de Rendimento Sustentado Rio Vermelho B e de outras áreas de concentração florestal.

Num cenário pessimista de crescimento, o crescimento agroflorestal é modesto e a pecuária é a atividade de maior expansão. As possibilidades do extrativismo ficam diminuídas em função das elevadas taxas de desmatamento e do empobrecimento das florestas.

Decisões governamentais visando atender-se à aspiração regional de construção da ponte sobre o rio Madeira/Abunã, em substituição ao serviço de balsas hoje existente, poderiam contribuir para o seu desenvolvimento. Por se tratar de uma obra de custo muito elevado e, muito possivelmente, de baixa relação custo/benefício para os níveis de tráfego atuais e projetados, as probabilidades de sua construção ainda são pequenas. O impacto da obra não parece ser considerável em termos de melhorar a integração com o resto do Estado e

o aproveitamento do potencial econômico da região. Embora essa reivindicação seja atendida, a economia do Acre continuará a manter uma influência marcante sobre a região.

5.6.2.6. Conclusões

Apesar de não possuir uma boa aptidão agrícola, parte das áreas da região poderiam servir de base para prática da agricultura de alta tecnologia. Mesmo assim, qualquer atividade de alta produtividade esbarraria nas dificuldades de comercialização e mercado potencial, haja vista a localização desfavorável da região em relação aos grandes centros de consumo.

A hipótese de incorporação à produção das terras moderadamente aptas para agricultura e de boa aptidão para pecuária deverá ser reavaliada, em face da importância extrativista detectada, bem como do valor integral da floresta.

A diretriz mais recomendável, portanto, seria a exploração das diversas oportunidades agroflorestais, semelhantes ao que já se pratica na região, utilizando-se, sustentavelmente, as áreas aptas para agricultura, conservando e explorando, racionalmente, os recursos florestais.

5.6.3. Região Central de Porto Velho (RA-2)

5.6.3.1. Caracterização

Localizada a noroeste do Estado, a Região Central de Porto Velho ocupa uma extensão territorial de 23.785,93km^2, dos quais 74% pertencem ao município de Porto Velho. Contém a capital do Estado, cidade de Porto Velho, que polariza essa região. Limita-se ao norte pelo estado do Amazonas, a oeste limita-se pelas Florestas de Rendimento Sustentado Rio Vermelho B e Rio Madeira, pertencentes ao Estado, ao sul pelo município de Nova Mamoré, pela Reserva Extrativista de Jaci-Paraná, pela Floresta Nacional de Bom Futuro e pelo município de Alto Paraíso, e a leste pela Floresta Nacional do Jamari, bacia de acumulação da Hidrelétrica de Samuel, rio Jamari e Floresta Estadual de Rendimento Sustentado Rio Madeira.

O estudo dessa unidade extrapolou o predeterminado para o ZEE fronteiriço, considerando ser compatível com as informações existentes quanto ao uso e ocupação do território.

Em virtude da influência da cidade de Porto Velho, trata-se de uma das regiões de maior densidade demográfica (10,8 hab/km^2) e com maior índice de urbanização (87%).

Conservando aproximadamente 84% da cobertura vegetal original, as áreas destinadas á agropecuária ocupam 322.400ha (10%). As áreas de proteção ambiental representam 36% do território. Detecta-se alguma atividade de exploração mineral, porém de pequena importância em termos de superfície abrangida e do produto econômico (tabela 5.48).

Tabela 5.48. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã - Vale do Guaporé
Uso das Terras na Região Central de Porto Velho / RA-2

Classes de Uso	Área (ha)	(%)
Área Construída	88	0,00
Área de Sucessão	9.636	0,37
Área Urbana	8.988	0,35
Área de Cerrado	3.857	0,15
Área de Expansão Urbana	404	0,02
Área com Floresta Tropical	2.174.424	83,57
Área de Garimpo	1.227	0,05
Área Agropastoril	274.483	10,55
Hidrografia	77.948	3,00
Área de Ocupação Isolada	162	0,01
Área de Ocupação Ribeirinha	3.088	0,12
Área de Pastagem	47.474	1,82

A área de maior desenvolvimento agropecuária localiza-se na faixa de influência da BR-364, no trecho Porto Velho-Cuiabá. Na porção ocidental desta região, a ocupação do solo é

baixa, concentrando-se no trecho Porto Velho-Rio Branco, ao longo da rodovia mencionada. Na parte oriental da região, a ocupação agropecuária e o antropismo são mínimos.

5.6.3.2. Atividades Econômicas

Trata-se de uma região de ocupação antiga, cujo desenvolvimento esteve atrelado aos ciclos de prosperidade do extrativismo vegetal e da mineração. Antes do atual ciclo agrícola, a região, devido à influência de Porto Velho, ocupava uma posição proeminente como centro comercial e portuário, condição que, aos poucos, foi perdendo, juntamente com o dinamismo econômico. Até os anos 60, as relações econômicas se davam quase que exclusivamente com Manaus e Belém, inexistindo acesso ao sul do país. O ciclo agrícola e a abertura da BR-364 mudaram esse quadro radicalmente.

Por sua condição de principal centro urbano do Estado e pelas possibilidades ocupacionais, principalmente na área pública, a cidade de Porto Velho vem sendo, nas últimas décadas, pólo de atração demográfica, recebendo importantes contingentes de migração rural. O elevado crescimento populacional de Porto Velho esteve muito acima do desenvolvimento urbano, verificando-se graves carências em termos de serviços de abastecimento d'água, saneamento, eletrificação e infra-estrutura viária.

Essa região concentra parte substancial da atividade industrial e de serviços do Estado; contrariamente, a atividade primária é relativamente débil; as atividades tradicionais decaíram e a agropecuária depara-se com fortes entraves para seu desenvolvimento (Tabela 5.49). A condição de sede do governo estadual imprime características particulares à economia, pela concentração do funcionalismo público estadual. Nos últimos anos, a crise financeira do setor público teve desdobramentos negativos sobre a economia regional.

Tabela 5.49. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã - Vale do Guaporé
Valor Produtivo Primário da RA-2

Atividades	Valor (R$ 1.000)	Participação (%)
Agropecuária	18.250,6	82,1
Pecuária	14.508,3	16,8
Agricultura	3.742,3	65,3
Extrativismo	951,1	4,3
Madeireiro	912,9	4,1
Não-Madeireiro	38,2	0,2
Pesca	3.016,0	13,6
TOTAL	22.217,7	100,00

Fonte: TECNOSOLO/DHV.

O setor terciário - principalmente através dos serviços comerciais, financeiros, de comunicação e de administração pública - tem um peso marcante na economia. Estima-se uma participação do setor entre 55 e 60% do produto da região.

Em relação ao contingente populacional da região, o volume da produção agropecuária é notavelmente baixo, da ordem de 2% do valor da produção do Estado. A agricultura é a atividade de maior peso do setor primário, com pouco mais de 65% do valor da produção (Tabela 5.50).

As terras destinadas à agricultura totalizam 68.700ha (2,6% da RA-2). As restrições de uso da terra, tanto jurídicas quando relativas à qualidade dos solos, são fatores limitantes para a agricultura que atende, em mínima parte, às demandas de consumo.

Tabela 5.50. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã - Vale do Guaporé
Valor de Produção Agrícola por Culturas da RA-2

Cultura	Valor (R$ 1.000)	Distribuição (%)
Arroz	721,8	5,0
Café	678,5	4,7
Feijão	54,5	0,4
Citrus	334,9	2,3
Milho	193,8	1,3
Mandioca	12.493,5	86,1
Outras	31,7	0,2
TOTAL	14.508,3	100,0

Fonte: TECNOSOLO/DHV.

A pecuária ocupa cerca de 253.700ha (9,6% da área regional), contando com um estoque bovino de 158.00 cabeças. A pecuária de leite é o segmento de maior transcendência, com mais de 50% do valor da produção pecuária, sendo também destacável a produção avícola, ambas vinculadas ao consumo local.

A extração madeireira é pouco significativa, sendo estimada em 25.000m^3. O extrativismo tradicional perdeu sua importância, restringindo-se, praticamente, à Reserva Extrativista de Jaci-Paraná e áreas circunvizinhas.

O levantamento da FIERO, em 1997, indica a presença de 560 estabelecimentos industriais (20% do total do Estado), dos quais uma parte significativa (33%) atua em condições informais (Tabela 5.51). O perfil setorial é indicativo de uma estrutura industrial vinculada ao mercado local.

Tabela 5.51. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã - Vale do Guaporé
Número de Estabelecimentos Industriais da RA-2 (1997)

Ramo Industrial	Nº de Estabelecimento	Distribuição
Madeira	39	5,0
Moveleiro	87	11,1
Alimentício	131	16,7
Confecções	42	5,4
Mineral não-Metálico	62	7,9
Metálico	52	6,6
Outros	370	47,3
TOTAL	783	100,0

Fonte: TECNOSOLO/DHV.

Também de acordo com a FIERO, entre 1989/97, o número de estabelecimentos industriais na região teria crescido à taxa média de 11% ao ano. Considerando-se o pouco dinamismo da produção industrial, seria possível explicar essa taxa por uma maior atomização do setor. De fato, predominam na região industrias de pequeno porte, sendo 85,6% classificadas como microempresas e somente 1,4% estão classificadas como de grande porte.

O levantamento da atividade madeireira (TECNOSOLO/DHV. 1997) mostrou que atuam na região 15 serrarias e uma fábrica de laminados; juntas empregam 323 pessoas. O consumo dessas indústrias foi estimado em 33.000m^3.

A atividade portuária da cidade de Porto Velho está vinculada ao comércio com Manaus e envolve a exportação de produtos primários originários do sudeste do Estado e a importação de produtos manufaturados.

Em função do perfil de atividade de Porto Velho, o setor terciário, principalmente através dos serviços comercial, de comunicação e de administração pública, tem grande peso na economia regional. Estima-se que ultrapasse 50% do produto regional.

5.6.3.3. Áreas Protegidas

As áreas protegidas representam cerca de 32% do total, representadas por: Área indígena de Karipuna; Estações Ecológicas Três Irmãos e Mojuca Nava; Floresta de Rendimento Sustentado Rio Vermelho C; Floresta Nacional de Bom Futuro; Reserva Extrativista Jaci-Paraná. Embora algumas das unidades de conservação estejam localizadas próximas à cidade de Porto Velho, a área desmatada é pequena, chegando a 2,21% na Floresta de Rendimento Sustentado Rio Vermelho C; nas proximidades da capital, atinge 1,1% na FLONA Bom Futuro. As demais áreas protegidas se encontram com desmatamento inferior a 0,4%.

5.6.3.4. Projetos de Assentamento e Colonização

Os projetos de assentamento e colonização ocupam cerca de 4,35%, constituídos pelo projeto de Assentamento São Francisco; Projeto de Assentamento Vale do Jamari e Projeto de Assentamento Rio Preto do Candeias.

5.6.3.5. Tendências e Cenários Socioeconômicos

As alternativas de crescimento são maiores no pólo terciário e industrial de Porto Velho. Contudo, há fatores de difícil avaliação, que escapam do escopo do cenário previsto. Em qualquer circunstância, o setor primário será pouco dinâmico, embora a agricultura intensiva (fruticultura e olericultura) e a piscicultura possam vir a serem viáveis.

Dependendo do comportamento do setor agrícola do Estado, a consolidação da hidrovia do rio Madeira deverá ter um impacto favorável sobre a economia local, mediante a geração de serviços portuários e demandas emergentes de transporte rodoviário e de entrepostagem.

A atividade econômica da região, através dos setores terciário e secundário, poderá vir a receber impactos positivos de grande transcendência, mediante a execução de outros grandes projetos. Dentre eles, ressalta-se a saída para o Pacifico, a construção da UHE do rio Madeira e o aproveitamento do gás de Urucu.

A cidade de Porto Velho continuará a manter sua condição de mais populosa do Estado ainda com taxas previstas de crescimento entre 1,5% e 1,9%. Esse ritmo de crescimento, pouco acima das médias projetadas para Rondônia, poderá deteriorar-se, sobretudo nas condições de um cenário pessimista, onde a infra-estrutura e os serviços urbanos já são precários. O menor crescimento econômico poderá ter impactos negativos em termos de pobreza e desemprego, com agravamento do quadro social.

5.6.3.6. Conclusões

A RA-2 ocupa a porção central do município de Porto Velho. Sua população apresenta o maior grau de urbanização entre as regiões, em função da presença da capital do Estado, que se estende na direção do município de Candeias do Jamari. Há sensível mudança na sua porção oeste, com grande queda na densidade demográfica e no grau de antropização.

Nota-se uma alteração no padrão de ocupação ao norte-leste da capital do Estado, onde existem barreiras naturais como o rio Jamari e o lago formado pela Hidrelétrica de Samuel, ou barreiras legais como a FLONA de Jamari e a Floresta de Rendimento Sustentado Rio Madeira. Essas barreiras parecem suficientes para evitàr a expansão da ocupação de terras norte-leste da cidade de Porto Velho. No sentido oeste da capital, a ocupação apresenta um gradiente decrescente conforme a distância ao rio Madeira. O limite à oeste decorre de descontinuidade da BR-364, ao encontrar o rio Madeira, na localidade de Abunã, e das características particulares da Ponta do Abunã, anteriormente descritas.

5.6.4. Região de Nova Mamoré (RA-3)

5.6.4.1. Caracterização

Localiza-se na região oeste do Estado, limitando-se ao norte pelo município de Porto Velho; ao sul pela RA-04; a leste pelos municípios de Buritis e Campo Novo de Rondônia e a oeste pela República da Bolívia. A área abrangida pela RA é de 6.859,58km^2.

5.6.4.2. População

Nas estimativas do Censo de 1997, a população atingia 14.848 habitantes (IBGE). Em decorrência da expulsão dos jesuítas pelo Marquês do Pombal, existem poucos documentos históricos relativos à passagem de bandeirantes e missionários jesuítas pelo rio Madeira, durante os séculos XVII e XVIII, especificamente no trecho onde se instalou Vila Murtinho.

A localidade de Vila Murtinho localiza-se em frente à foz do rio Beni, que, ao juntar-se ao rio Mamoré, forma o rio Madeira. No início do século XX, teve forte relação com a Estrada de Ferro Madeira-Mamoré. Com o declínio da borracha a partir de 1966, essa estrada foi desativada em 1972, e com a abertura da estrada que liga Porto Velho e Guajará Mirim, a população migrou para a margem da BR-425 e fundou um novo povoado, denominado Vila Nova do Mamoré.

Esse núcleo passou a ser designado como Nova Mamoré, sendo desmembrado do município de Guajará Mirim, em 15 de junho de 1988, através da Lei nº 202.

5.6.4.3. Atividades Econômicas

Os dados fornecidos pelos Projetos Executivos Municipais da EMATER, referentes ao ano de 1995, indicam que o município de Nova Mamoré possui 1.500 unidades produtivas.

De acordo com levantamento do IBGE, o milho é o principal produto agrícola da região, seguido pela mandioca, os quais representam as maiores quantidades produzidas. O município de Nova Mamoré apresenta produtividade menor que a nacional para as culturas de arroz, feijão, milho, banana; produtividade relativamente igual para o algodão e produtividade maior que a média nacional para a mandioca. A produção agrícola da região está indicada na Tabela 5.52, e o efetivo dos rebanhos na tabela 5.53, correspondente ao ano de 1995.

Tabela 5.52. Área fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Produção Agrícola da RA-3 (1995)

Produtos	Área colhida (ha)	Quantidade Produzida (t)	Rendimento Médio (kg/ha)
Arroz	2.520	3.780	1.500
Feijão	400	120	300
Café	180	144	800
Milho	2.550	3.825	1.500
Banana	97	77	794
Mandioca	510	8.160	16.000
Algodão	56	30	536

Fonte: IBGE

Tabela 5.53. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Efetivo dos Rebanhos (1994)

Efetivos	Quantidade
Bovinos	38.819
Bubalinos	191
Eqüinos	1.176
Asininos	18
Muares	88
Suínos	14.729
Ovinos	2.566
Caprinos	1.293
Aves	76.692

Fonte: IBGE

5.6.4.4. Projetos de Assentamento

Esse município possui um dos projetos de assentamento mais antigos. Trata-se do Projeto Integrado de Colonização Sidney Girão, efetuado em Rondônia, implantado com 69.749ha e 683 famílias assentadas, sendo a área média das parcelas de 95,22ha.

5.6.4.5. Aspectos Socioculturais

São destacados alguns dados referentes à educação, saúde e infra-estrutura:

- Educação: na área urbana, implantaram-se duas escolas municipais e seis estaduais; na área rural, existem 34;
- Saúde: existe uma unidade mista de atendimento hospitalar, cinco postos de saúde, um centro de saúde, um centro diferenciado de saúde. Uma das enfermidades mais presentes na região é a malária, tendo sido efetuados 15.415 exames de sangue para sua detecção durante o ano de 1995
- Infra-estrutura: merece destaque à implantação gradativa da energia elétrica na área rural, alcançando 114 habitações.

5.6.4.6. Áreas Protegidas

As áreas protegidas abrangem a Terra Indígena Ribeirão integralmente ocupando 47.963ha, e a Terra Indígena Laje, com aproximadamente 56.637ha (50% da área total).

No trecho do rio Madeira, compreendido entre a cidade de Guajará Mirim e a vila de Abunã, foram identificados inúmeros sítios fossilíferos sepultados sob um pacote sedimentar de espessura variável, entre 20 e 40m, através da atividade de lavra garimpeira em busca de depósitos auríferos. Esses sedimentos, de idade tércio-quaternária, abrigam fósseis de várias espécies animais, entre os quais mastodontes, jacarés, preguiças gigantes e outros. A exploração desses locais não obedece a qualquer critério técnico e eles vêm sendo depredados continuamente, enquanto que os restos fósseis encontrados tomam caminhos distintos, desde museus locais à evasão de peças.

5.6.4.7. Conclusões

Essa região encontra-se sob a influência da cidade de Nova Mamoré e apresenta um crescimento socioeconômico satisfatório. Entretanto, existem barreiras para a expansão dessas atividades, como a qualidade de seus solos e a existência de áreas protegidas, como o Parque Estadual de Guajará Mirim.

A vocação natural das terras não é a agricultura intensiva, pois grande parte delas possui um caráter marginal, e apenas uma pequena parcela demonstra uma aptidão regular ou moderada para a exploração. A construção de vias de acesso vicinal contribuiu para sua ocupação, com a conseqüente implantação de atividades agropecuárias e madeireiras.

A utilização econômica da RA está condicionada ainda à presença de áreas protegidas, verificando-se uma pressão crescente sobre elas, destacando-se o avanço da exploração agropecuária nas terras indígenas e nas áreas onde se pratica o extrativismo vegetal.

5.6.5. Região Agrária de Guajará Mirim (RA-4)

5.6.5.1. Caracterização

Dados históricos revelam que, durante a construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamore, construiu-se um galpão ao lado direito do rio Mamoré, acima da última cachoeira do rio Mamoré, ao redor do qual surgiram várias residências, formando um pequeno povoado, ao qual se chamou de "Quadro". Esse povoado pertencia ao estado de Mato Grosso, sendo reconhecido como "Vila de Esperidião Marques", em homenagem ao governo da época.

Em 1928, o povoado foi elevado à categoria de município recebendo o nome de Guajará Mirim, que, em tupi-guarani significa "Cachoeira Pequena".

A região agrária de Guajará Mirim localiza-se na zona centro-oeste da área estudada, ocupando uma área de 4.180km^2. Limita-se ao norte pelo município de Nova Mamoré; a oeste estabelece fronteira com a Bolívia; ao sul, com a área indígena dos Pacaás Novos e com a Reserva Extrativista do Rio Ouro Preto e, a leste, com o Parque Estadual de Guajará Mirim.

A rodovia BR-425 liga a cidade de Guajará Mirim até o entroncamento com a BR-364, estando próximo a Abunã, sendo a principal via de transporte da região. Em função das cachoeiras do rio Madeira, o transporte hidroviário tem suas possibilidades limitadas, embora se trate da via de transporte mais utilizada para o comércio com a Bolívia, sendo amplamente utilizada pela população ribeirinha.

5.6.5.2. População

A população estimada para a região agrária de Guajará Mirim é de 32.500 habitantes, concentrados principalmente na sua área urbana.

5.6.5.3. Atividades Econômicas

De ocupação antiga emergente do ciclo da borracha, sofreu nas últimas duas décadas uma transformação intensa na sua base econômica, fundamentada na pecuária, na extração madeireira e na atividade comercial da cidade de Guajará Mirim. As tabelas 5.54 e 5.55 apresentam dados estatísticos relativos ao ano de 1995, abordando a sua produção agrícola, com destaque para a mandioca, e os valores da produção primária, enfatizando a atividade agropecuária, respectivamente.

Tabela 5.54. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Produção Agrícola (1995)

Produtos	Área Colhida (ha)	Quantidade Produzida (t)	Rendimento Médio (kg/ha)
Arroz	1.240	1.488	1.200
Feijão	600	180	300
Café	15	13	867
Milho	1.360	1.632	1.200
Banana	920	552	600
Mandioca	1.600	27.200	17.000

Fonte: IBGE

Tabela 5.55. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Valor da Produção Primária / RA-4

Atividade	Valor (R$ 1.000)	Participação (%)
Agropecuária:	11.227,5	59,4
Pecuária	6.693,1	35,4
Agricultura	4.534,4	24,0
Extrativismo:	4.458,4	23,6
Madeireira	4.262,2	22,5
Não-Madeireiro	196,2	1,0
Pesca	3.224,0	17,0
TOTAL	18.909,8	100,0

Fonte: TECNOSOLO/DHV.

Dados obtidos através dos Projetos Executivos da EMATER (1995), revelam que o município de Guajará Mirim, conta com 2.285 unidades produtivas. A pecuária é a atividade de maior peso na economia regional, dedicado principalmente ao gado de corte (Tabela 5.56).

Tabela 5.56. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Efetivo dos Rebanhos da RA-4

Efetivos	Quantidade
Bovinos	45.015
Bubalinos	119
Eqüinos	1.416
Asininos	221
Muares	213
Suínos	3.422
Ovinos	452
Caprinos	218
Aves	121.651

Fonte: IBGE

A agricultura não conta com condições de solos muito favoráveis e não tem ocorrido expansão das áreas cultivadas dedicadas a culturas de subsistência, principalmente a mandioca.

A cidade de Guajará Mirim ocupa uma posição estratégica em relação ao intercâmbio comercial com a Bolívia, sendo uma alternativa de rota ao projeto de saída para o Pacífico. A província de Beni, afastada dos principais centros econômicos da Bolívia é consumidora de diversos produtos primários da região; por sua vez, a indústria local é importadora de madeira e palmito.

Os recursos turísticos do município de Guajará Mirim, aliados à existência de livre comércio na cidade de Guayaramerim, na Bolívia, e a recente implantação da ALCGM constituem fatores de atração de um fluxo de turismo para a região, originado em área circundantes, principalmente nas cidades de Porto Velho e Rio Branco. A atividade turística é também beneficiada pelos incentivos da ALCGM; contudo, a oferta de serviços turísticos e o peso econômico dessas atividades são ainda incipientes.

5.6.5.4. A Área de Livre Comércio de Guajará Mirim – ALCGM

Instituíram-se as áreas de livre comércio pelo governo federal, tendo como principal finalidade à busca de alternativas para o desenvolvimento econômico e social das regiões periféricas e fronteiriças, possibilitando sua integração no contexto regional e com o restante do país, contribuindo para a efetiva presença e defesa da soberania nacional.

O movimento para a criação da Área de Livre Comércio de Guajará Mirim data de 1987, por iniciativa da Associação Comercial local, tendo tomado impulso a partir do trabalho elaborado pela Comissão de Comércio Fronteiriço Brasil/Bolívia, concluindo pela viabilidade de sua implantação. Entretanto, até atingir-se esse objetivo, realizaram-se exaustivas negociações e gestões das entidades de classe.

Criou-se a ALCGM em 19 de julho de 1991, através da Lei nº 8.210, regulamentada pelo Decreto nº 843, de 23 de junho de 1993. Objetiva promover o desenvolvimento das regiões fronteiriças do extremo noroeste do Estado e incrementar as relações comerciais bilaterais com os países vizinhos, de conformidade com a política de integração latino-americana. Efetivamente, o início só ocorreu a partir de junho de 1994, com as primeiras importações.

A ALCGM possui 82,5km^2, nos quais se podem instalar estabelecimentos industriais e comerciais, sob regime fiscal especial nas operações de importação e exportação. Complementa os benefícios concedidos pelo governo federal, na isenção ou suspensão do imposto de importação e do imposto sobre produtos industrializados. O prazo de vigência dos benefícios e isenções é de 25 anos. A administração da ALCGM é de responsabilidade da Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA).

De janeiro a agosto de 1998, foram realizadas na ALCGM importações da ordem de US$8,18 milhões e exportações de US$9,71. Do total de importações, 54% têm origem do Panamá, 42% de Miami, 3% do Chile e 1% da Bolívia.

5.6.5.5. Aspectos Socioculturais

Na área de educação, conta com 18 escolas municipais e 11 particulares em espaço urbano; na zona rural distribuem-se 56 escolas municipais e 2 estaduais. Conta com uma unidade mista de atendimento hospitalar, 26 postos de saúde, 3 centros de saúde, 3 hospitais. A malária representa uma das enfermidades mais incidentes na região, objeto de 14.857 exames de sangue para sua identificação.

O fornecimento de energia elétrica atinge 12.723 unidades residenciais. Há 47 indústrias, 578 unidades comerciais, 56 rurais, 1.997 pontos de iluminação pública, 837 pontos do serviço público e 180 ligações para atendimento próprio. O setor de energia elétrica apresenta interrupções freqüentes. Em função disso, cerca de 50% das indústrias utilizam geradores a óleo diesel, a fim de atender às emergências. Prevê-se a instalação de pequenas centrais hidrelétricas – PCHs. Em médio prazo, pode-se afirmar que Guajará Mirim se tornará auto-suficiente na geração de energia elétrica.

5.6.5.6. Sistema de Transporte

A malha rodoviária atende às necessidades durante a maior parte do ano, mas a falta de conservação no período chuvoso torna o tráfego difícil em alguns locais. Na área rural, em alguns projetos de assentamento, há problemas para o acesso às propriedades, dificultando o escoamento da produção.

Quanto ao sistema de transporte aéreo, existem linhas regulares de companhias regionais de aviação. O município de Guajará Mirim possui aeroporto com capacidade para operar jatos, estando em fase de planejamento a sua transformação em aeroporto internacional.

5.6.5.7. Potencialidades

As potencialidades da região residem nos setores de pecuária, laticínio, movelaria, hortifrutigranjeiros, pescado, ecoturismo e indústria alimentícia.

5.6.5.8. Áreas Protegidas

As áreas protegidas ocupam aproximadamente 60% do espaço territorial da RA-4, sendo constituídas pelas seguintes unidades de conservação: Terra Indígena Laje, ocupando 54.458 ha; Reserva Extrativista Rio Ouro Preto, quase integralmente; Reserva Biológica Rio Ouro Preto, integralmente, ocupando 56.581 ha e uma pequena parcela do Parque Estadual de Guajará Mirim.

5.6.5.9. Conclusões

Apesar do uso de uma expressiva porção territorial dirigida para o extrativismo, o produto não atinge, em valor, a metade do produto gerado pela agropecuária, principalmente relacionada à pecuária.

5.6.6. Região de Preservação Natural do Mamoré (RA-5)

5.6.6.1. Caracterização

Constitui-se no principal núcleo de unidade protegida do Estado, totalizando 21.922,15 km^2. Suas terras pertencem aos municípios de Costa Marques, Nova Mamoré e Guajará Mirim, que representam mais de 80% de sua extensão.

5.6.6.2. População

Os índices de ocupação humana na região são os menores do Estado de Rondônia, inexistindo centros urbanos. A população total é estimada em 3.300 habitantes.

5.6.6.3. Atividades Econômicas

Fundamenta-se a economia na agricultura de subsistência, com escassa contribuição do extrativismo (Tabela 5.57).

Tabela 5.57. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Valor da Produção Primária da RA-5

Atividade	Valor (R$1.000)	Participação (%)
Agropecuária	2.903,3	75,4
Pecuária	1.389,9	36,1
Agricultura	1.513,3	39,3
Extrativismo	166,6	4,3
Madeireiro	0,0	0,0
Não -Madeireiro	166,6	4,3
Pesca	780,0	20,3
T O T A L	3.850,0	100,0

Fonte; TECNOSOLO/DHV

A região encontra-se isolada e a rede hidrográfica é praticamente a única alternativa de transporte. A navegabilidade do rio Guaporé permite acesso às cidades de Guajará Mirim e Costa Marques. Existem poucas estradas de terra e as possibilidades de conexão com as regiões limítrofes restringem-se a pontos extremos do território, nas proximidades de Guajará Mirim e Costa Marques.

As Reservas Extrativistas dos rios Cautário e Pacaás Novos ocupam 389.000ha, habitados por 680 pessoas, distribuídas em 136 colocações. O valor do extrativismo, conquanto pouco expressivo, como indicado na tabela 5.58, supera as outras formas de atividades econômicas.

Tabela 5.58. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Valor da Produção das Áreas Extrativistas da RA-5

	Extrativismo	Agropecuária	Outros	Total
Valor (R$)	96,2	60,6	82,0	238,8
Participação (%)	40,3	25,4	34,3	100,0

Fonte: TECNOSOLO/DHV

5.6.6.4. Áreas Protegidas

As áreas protegidas representam cerca de 84% do território, refletindo a intenção de preservarem-se as suas condições naturais. São elas as áreas indígenas Uru-Eu-Wau-Wau, Pacaás Novos, Rio Guaporé, Rio Negro Ocaia, Rio Guaporé e Sagarana; reservas extrativistas Pacaás Novos e Cautário; reserva biológica do Traçadal e o Parque Nacional do Pacaás Novos.

5.6.6.5. Conclusões

A região apresenta uma alta favorabilidade para oportunizar a preservação do ambiente natural, devendo todas as ações ou diretrizes indicadas para a área estarem voltadas para a manutenção desse cenário. Como um fator facilitador da melhoria da qualidade de vida da população aí fixada, as vias de acesso poderiam ser melhoradas, sem perder de vista a preservação das condições naturais.

5.6.7. Região de Costa Marques (RA-6)

5.6.7.1. Caracterização

A região apresenta 3.538,72km^2, sendo constituídas por terras do município de Costa Marques. Limita-se ao norte pelo município de Guajará Mirim; ao sul, pela República da Bolívia;

a leste, pelos municípios de Seringueiras e São Francisco do Guaporé e, a oeste, por Guajará Mirim e pela República da Bolívia. Sua distância à capital do Estado é de 756km.

5.6.7.2. População

Segundo o censo do IBGE, a população é de 8.524 habitantes.

5.6.7.3. Clima

É a região mais seca do Estado, constatando-se déficit hídrico em ambas as estações climáticas. Na estação chuvosa atinge 480 mm, diminuindo para 30 mm durante a época seca. A diferença entre os valores mínimos e máximos da precipitação é pequena, 1.400 mm e 1.600 mm, respectivamente. A temperatura média é a mais baixa do Estado, inferior a 25°C.

5.6.7.4. Uso das Terras

Cerca de 50% das terras apresentam moderada aptidão para a agricultura, sob diferentes níveis de manejo; predominando as condições para agricultura com elevado emprego de tecnologia. Há terras com aptidão restrita aos níveis de manejo B e C, para as quais se espera rendimentos menores.

5.6.7.5. Atividades Econômicas

As atividades produtivas da região focalizam-se na agropecuária, segundo os dados da EMATER-RO. A produção agrícola concentra-se na mandioca, seguida pelo milho e arroz (Tabela 5.59), enquanto que a criação de bovinos e suínos predomina nas atividades de pecuária (Tabela 5.60).

Tabela 5.59. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Produção Agrícola da Região de Costa Marques / RA-6 (1998)

Produtos	Área Colhida (ha)	Quantidade Produzida (t)	Rendimento Médio (Kg/há)
Arroz	2.200	3.740	1.700
Feijão	3.000	1.800	600
Café	1.400	1.400	1.000
Milho	2.200	3.960	1.800
Banana	140	126	900
Mandioca	793	11.895	15.000
Algodão	450	675	1.500

Fonte: IBGE

Tabela 5.60. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Efetivo dos Rebanhos da RA-6 (1995)

Efetivo	Quantidade
Bovinos	49.872
Bubalinos	12.462
Eqüinos	324
Asininos	2.793
Muares	193
Suínos	45.399
Ovinos	6.755
Caprinos	1.562
Aves	56.118

Fonte: IBGE

5.6.7.6. Aspectos Socioculturais

Quanto à educação, no perímetro urbano há uma escola municipal, sete estaduais e uma particular. Na zona rural existem 53 escolas municipais e 2 estaduais. Representa-se a prestação de serviço na área de saúde através de uma unidade mista, 10 postos de saúde e 1 centro de saúde. A enfermidade associa-se à malária, tendo-se executados 34.738 exames de sangue para sua identificação.

O fornecimento de energia elétrica atinge 1.987 residências, 68 unidades industriais, 958 lojas comerciais, 13 imóveis rurais, 480 pontos do poder público, 189 pontos de iluminação pública e 41 pontos de uso próprio.

5.6.7.7. Áreas Protegidas

As áreas protegidas ocupam cerca de 10 % da área total da RA-6, sendo constituídas pelo Parque Estadual da Serra dos Reis, quase que integralmente, e pela Reserva Extrativista Curralinho, próxima à cidade de Costa Marques.

5.6.7.8. Conclusões

Essa área representa um enclave de pressão antrópica entre regiões de preservação e conservação, com a expansão das atividades agropecuárias e madeireiras estimulada pela implantação da rodovia BR-429.

5.6.8 Região de São Francisco do Guaporé (RA-7)

5.6.8.1. Caracterização

Dispondo de uma área de 3.798,30km², referente a 4,55 % de área do projeto, a região é cortada longitudinalmente pela BR-429. É formada pela parte antropizada do município de São Francisco do Guaporé, criado em 27.12.1995, pela Lei n.º 644. Limita-se ao norte pelos municípios de Costa Marques e São Miguel do Guaporé; ao sul, pela República da Bolívia; a leste, por São Miguel do Guaporé; a oeste, por Costa Marques.

5.6.8.2. População

A população é de 6.387 habitantes, sendo 4.230 na área urbana e 2.157 na rural, segundo dados do IBGE.

5.6.8.3. Aspectos Econômicos

A principal fonte produtiva associa-se às atividades agrícolas, cujos dados mais recentes estão apontados na Tabela 5.61, destacando-se as culturas de arroz e feijão.

Tabela 5.61. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Produção Agrícola da RA-7 (1998).

Produto	Área (ha)		Produção	
	Plantada	Colhida	Quantidade (t)	Rendimento Médio (Kg/ha)
Arroz	–	1.835	2.936	1.600
Feijão	--	1.021	511	500
Café	1.723	568	625	1.100
Cacau	22	12	5	400
Milho	41	--	37	900
Banana	--	100	2.000	20.000
Mandioca	--	10	8	800

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA IBGE

5.6.8.4. Aspectos Socioculturais

Realiza-se o atendimento escolar através de duas escolas estaduais, no perímetro urbano, e de 34 municipais, na zona rural. Na área de saúde, existe uma unidade mista e três postos de saúde.

O fornecimento de energia elétrica é efetuado para 36 residências e 12 estabelecimentos comerciais.

5.6.8.5. Áreas Protegidas

Essa RA é praticamente desprovida de áreas protegidas, com apenas uma pequena parcela (10 %) do Parque Estadual Serra dos Reis, localizada na parte noroeste.

5.6.8.6. Conclusões

Como recomendação maior, torna-se necessário que se promova a integração socioeconômica dessa população, permitindo a melhoria das suas condições de vida. Contudo, obedecendo a uma política de desenvolvimento sustentável, sem a excessiva exploração dos seus recursos naturais, o que levaria a produzir impactos negativos relevantes.

5.6.9. Região de Preservação Natural do Guaporé (RA–8)

5.6.9.1. Caracterização

A área é acessada pela RO-135, na parte centro-norte da região, onde se localiza a maioria das estradas dessa unidade. Uma porção considerável corresponde a áreas protegidas e a áreas indígenas.

Os municípios de São Francisco do Guaporé e Alta Floresta d'Oeste são importantes, em termos de terras dentro da região.

5.6.9.2. População

Essa região de análise é constituída dominantemente por uma população rural, inexistindo dados confiáveis quanto a uma estimativa numérica.

5.6.9.3. Clima

O clima é seco, com índices pluviométricos em torno de 1.530mm (mínimo de 1.400mm e máximo de 1.650mm). Na estação chuvosa, verifica-se excesso hídrico da ordem de 46mm, enquanto que, na estação seca, o déficit atinge 440mm. A temperatura média é da ordem de 24,7°C.

5.6.9.4. Potencial Hidrológico

Predominam drenagens de pequeno a médio porte, observando-se um significativo potencial hidrelétrico, com destaque para as possibilidades hidrológicas do rio Guaporé.

5.6.9.5. Aptidão Agrícola das Terras

Uma grande parcela das terras apresenta potencialidades marginais para qualquer atividade agropecuária, enquanto que a maior parte dos solos é mal drenada. Outras restrições à utilização agrícola decorrem da pequena profundidade e pedregosidade dos solos, além da elevada declividade, em algumas situações.

5.6.9.6. Recursos Florestais

Trata-se de uma região coberta, em sua maior parte, por floresta tropical aberta submontana, com destaque para as formações pioneiras arbustivas, gramíneas e buritizais. A vegetação de tipo savana, sob diferentes fisionomias, merece referência. A floresta aberta aluvial ocorre ao longo da extensa rede de drenagem, como nas margens do rio Guaporé.

Verifica-se algum potencial madeireiro na Terra Indígena Rio Branco, de onde se está retirando mogno. Nas florestas abertas aluviais, destaca-se o breu, maçaranduba e roxinho e, nas florestas submontanas, o breu, caucho e samaúma.

5.6.9.7. Atividades Econômicas

A base produtiva alicerça-se, quase exclusivamente, em atividades primárias, com predomínio da agricultura, destacando-se o café e o feijão. Além disso, pratica-se a extração de madeira, principalmente nas áreas indígenas. Por inexistirem centros urbanos, considera-se a atividade industrial nula.

5.6.9.8. Áreas Protegidas

As áreas protegidas são: as Terras Indígenas Rio Branco (parcialmente) e Massaco; a Reserva Biológica do Guaporé e a Reserva Extrativista Rio Pedras Negras. A elevada porcentagem da área coberta por áreas protegidas, aproximadamente 70 a 80 %, é responsável pela boa preservação das condições naturais. A baixa densidade demográfica, a dificuldade de acesso e as condições naturais fazem com que a pressão sobre as áreas protegidas seja baixa. Realmente, as áreas não protegidas apresentam pequeno grau de antropização.

5.6.9.9. Sítios Arqueológicos

No trecho entre as vilas de Pedras Negras e Rolim de Moura, no rio Guaporé, conhecem-se vários sítios arqueológicos que vêm sendo objeto de coleta predatória, sem qualquer critério técnico. Muitas peças são comercializadas pela população local e outras recolhidas pelos órgãos ambientais e ONGs, visando ao estudo das culturas indígenas responsáveis pela sua confecção.

5.6.9.10. Conclusões

O alto custo incorrido para a preservação do patrimônio natural existente redundou em que se prescrevessem as ações para não se estimular o acesso ao potencial natural, até o presente momento.

5.6.10. Região de Alta Floresta d'Oeste (RA-9)

5.6.10.1. Caracterização

A Região de Alta Floresta d'Oeste, abrangendo uma superfície de 1.897,17km², localiza-se na região meridional do Estado, limitando-se ao norte pelos municípios de Rolim de Moura, Novo Horizonte e Nova Brasilândia d'Oeste; ao sul, pela RA-8 e pelo município de Alto Alegre dos Parecis; a leste, pelo município de Alto Alegre do Parecis e, a oeste, pelos municípios de São Miguel do Guaporé e São Francisco do Guaporé.

Embora essa unidade não esteja geograficamente inclusa na área de abrangência ZEE Brasil - Bolívia, considerou-se oportuno incluí-la, por representar a parte mais ocupada do município de Alta Floresta d'Oeste, cuja porção meridional representa-se pela RA-8.

5.6.10.2. População

Estima-se a população em 25.000 habitantes (IBGE, 1997).

5.6.10.3. Aspectos Econômicos

As atividades produtivas focalizam-se na produção agrícola, principalmente na mandioca, milho e feijão (Tabela 5.62) e na criação de bovinos e suínos (Tabela 5.63).

Tabela 5.62. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Produção Agrícola da RA-9 (1995).

Produtos	Área Colhida (ha)	Quantidade Produzida (t)	Rendimento Médico (kg/ha)
Arroz	3.750	6.750	1.800
Feijão	10.000	10.400	1.040
Cacau	4.190	5.028	1.200
Milho	9.108	15.875	1.743
Banana	429	343	800
Mandioca	1.000	16.000	16.000
Algodão	370	500	1.251

Fonte: IBGE.

Tabela 5.63. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Efetivo dos Rebanhos da RA-9 (1994)

Efetivo	Quantidade (cabeças)
Bovinos	69.920
Bubalinos	308
Eqüinos	2.431
Muares	3.037
Suínos	54.369
Ovinos	1.100
Caprinos	1.200
Aves	175.694

Fonte: IBGE

5.6.10.4. Aspectos Socioculturais

A assistência escolar na RA-9 corresponde a cinco escolas municipais, cinco estaduais e quatro particulares, atuantes no perímetro urbano. Na zona rural, há 12 escolas municipais. Na área de saúde, o atendimento consta de uma unidade mista, 16 postos de saúde, um centro de saúde e um hospital. Há pouca incidência de malária, registrando-se 1.972 exames de sangue para sua identificação.

O fornecimento de energia elétrica atende a 3.218 residências, 177 estabelecimentos industriais, 1.606 comerciais, 271 imóveis rurais, 256 ligações do poder público e 78 pontos de iluminação pública.

5.6.10.5. Uso Atual das Terras

As diversas classes de uso correspondem a:

- Áreas produtivas: áreas agropastoris, de pastagens e exploração mineral, ribeirinhas e isoladas.
- Áreas de serviços: abrangendo as áreas urbanas, estradas, campos de pouso, etc.
- Áreas protegidas por lei: áreas protegidas para manutenção de ecossistemas e áreas indígenas.
- Áreas com formações vegetais nativas: áreas de vegetação não delimitadas para usos especiais.

5.6.10.6. Potencial Hidrológico

Predominam rios de pequeno e médio porte. Observa-se um significativo potencial hidrelétrico para pequenas centrais hidrelétricas, distribuídas entre os rios da região.

5.6.10.7. Conclusões

Trata- se de uma das áreas de maior crescimento socioeconômico do Estado de Rondônia, fundamentado em atividades agropecuárias, onde se destaca o seu rebanho bovino, com uma evolução expressiva ao longo dos últimos anos. Dispõe ainda de uma densa rede viária vicinal, permitindo o acesso relativamente fácil aos centros de apoio.

5.7. ANÁLISE DA POTENCIALIDADE SOCIAL

5.7.1. Introdução

Para o cálculo do potencial social das regiões analisadas (RAs), no Estado do Rondônia, utilizou-se a metodologia brasileira, anteriormente aplicada em outro projetos binacionais de ZEE, elaborados com a Venezuela, Colômbia e Peru. O processo consiste em tabelar-se os diversos índices sociais, que moldem as condições de existência de uma sociedade, estabelecendo-se uma escala numérica que expresse o seu grau de desenvolvimento.

O potencial social de cada parâmetro, segundo a metodologia brasileira original, é avaliado segundo 21 intervalos, entre 1,0 a 3,0. Recentemente, como decorrência das discussões com as Unidades Técnicas dos países vizinhos, decidiu-se apresentar os resultados finais normatizados, de forma a tomar o seu significado mais universal.

Do ponto de vista da avaliação do potencial social, têm-se considerado quatro grupos de parâmetros.

- Potencial Humano (qualidade de vida);
- Potencial Natural (presença de recursos naturais);
- Potencial Produtivo (infra-estrutura);
- Potencial Institucional (grau de organização social).

Na prática, observou-se que nem sempre é possível aplicar os mesmos parâmetros em todas as regiões avaliadas, tendo em vista a carência de informações e a falta de padronização dos sistemas estatísticos, utilizados pelos diferentes países e, em alguns exemplos, o surto de ocupação que ocasionou recentes e bruscas mudanças no meio social. Esse é o cenário que se delineia nos dois lados da fronteira política que separa o Brasil da República da Bolívia.

5.7.2. Potencialidade Social das Regiões de Análise em Rondônia

Devido às restrições já discorridas, para avaliar-se, numericamente, a potencialidade social das nove RAs identificadas no território brasileiro, utilizaram-se somente os parâmetros enumerados nos Quadros 5.10 a 5.13.

Apresentar-se-á, no Quadro 5.14, uma síntese das notas resultantes por grupo de parâmetros, para as diferentes RAs.

O conjunto é coerente com as observações e avaliações de campo, numa região pouco povoada e que somente nas ultimas quatro décadas rompeu o seu isolamento com os centros mais desenvolvidos.

Quadro 5.10. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Potencial Social: Valores dos Parâmetros Humanos

Indicadores	RA-1	RA-2	RA-3	RA-4	RA-5	RA-6	RA-7	RA-8	RA-9
Índice de Alfabetizado	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0
Índice de Atendimento de Serviços de Saúde	3,0	2,0	1,0	1,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0
Índice de Mortalidade Infantil	2,0	2,0	1,0	1,0	0	1,0	1,0	0	1,0
Índice de Morbidade	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0
Densidade Demográfica	3,0	1,0	3,0	2,0	0	3,0	3,0	0	1,0
População Indígena	1,0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	0	1,0
Índice Médio da População Ocupada / PEA	2,0	2,0	3,0	2,0	0	2,0	0	0	2,0
Índice de Urbanização	0	3,0	1,0	3,0	0	2,0	0	0	1,0
Índice de Domicílios com Água Tratada	3,0	3,0	3,0	2,0	0	3,0	0	0	3,0
Índice de Domicílios com Sistema de Esgotos	3,0	3,0	0	3,0	0	0	0	0	0
Índice de Domicílios com Sistema de Eletrificação	3,0	3,0	3,0	3,0	0	3,0	0	0	3,0
Destino do Lixo	1,0	1,0	1,0	1,0	0	1,0	0	0	1,0

Quadro 5.11. Área Fronteiriça Brasil – Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Potencial Social: Valores dos Parâmetros Produtivos

Indicadores	RA-1	RA-2	RA-3	RA-4	RA-5	RA-6	RA-7	RA-8	RA-9
Acesso às Redes de Circulação									
• Terminais Fluviais	2,0	1,0	3,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0
• Aeroportos	3,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0
• Campos de Pouso	3,0	3,0	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0
Índice de Ocupação Indígena	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	0	0	1,0	0
População Economicamente Ativa	2,0	2,0	2,0	2,0	0	2,0	0	0	2,0
Uso da Terra									
• Atividade Agrícola	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0
• Atividade Pecuária	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0
• Atividade Mineral	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Quadro 5.12. Área Fronteiriça Brasil –Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Potencial Social: Valores dos Parâmetros do Potencial Natural.

Indicadores	RA-1	RA-2	RA-3	RA-4	RA-5	RA-6	RA-7	RA-8	RA-9
Área Mineral / Área Total	3,0	1,0	1,0	3,0	2,0	3,0	3,0	1,0	1,0
Cobertura Florestal / Área Total	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Pastagem Plantada	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	0
Pastagem Natural	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0
Silvicultura	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	0
Lavoura	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	3,0	3,0	2,0	0
Sem Aptidão Agrícola	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	0

Quadro 5.13. Área Fronteiriça Brasil – Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Potencial Social: Valores dos Parâmetros do Potencial Institucional.

Indicadores	RA-1	RA-2	RA-3	RA-4	RA-5	RA-6	RA-7	RA-8	RA-9
Nível de Consenso Social: Incidência de Conflitos Sociais nos Últimos Cinco Anos	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	3,0	2,0	1,0	3,0
Áreas Institucionais - % da Área Total	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0
Associados por Organização da Sociedade / População Total	0	1,0	2,0	1,0	0	1,0	0	0	0

Quadro 5.14. Área Fronteiriça Brasil – Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Classificação da Potencialidade Social por Parâmetro e por Região de Análise.

Ref	Regiões de Análise	Parâmetros Potenciais				Potencial Social
		Humano	Produtivo	Natural	Instituc.	
RA-1	Fronteira da Ponta do Abunã	2,2	2,2	2,4	1,0	1,9
RA-2	Central de Porto Velho	2,0	1,7	2,1	1,3	1,8
RA-3	Nova Mamoré	2,0	1,9	2,1	1,7	1,9
RA-4	Agrária de Guajará Mirim	1,9	1,4	2,3	1,0	1,6
RA-5	Preservação Natural do Mamoré	2,3	2,1	2,0	1,5	2,0
RA-6	Costa Marques	2,1	2,1	2,1	1,7	2,0
RA-7	São Francisco do Guaporé	2,2	2,3	2,1	1,5	2,0
RA-8	Preservação Natural do Guaporé	2,3	1,7	1,7	1,5	1,8
RA-9	Alta Floresta d'Oeste	1,6	2,3	1,0	2,0	1,7

Conforme se pode observar no Quadro 10, em termos de potencial humano apenas as Regiões de Análise RA-4 e RA-9 conseguiram resultados menores que 2,0, o que significa que os fatores dinâmicos predominam sobre os fatores restritivos. No que diz respeito ao potencial produtivo observa-se que as regiões de análise RA-2, RA-3, RA-4 e RA-8 apresentam uma situação em que os fatores dinâmicos predominam sobre os fatores restritivos.

No que tange ao Potencial Natural apenas as regiões de análise RA-8 e RA-9 apresentam uma predominância dos fatores dinâmicos sobre os fatores restritivos. Finalmente, em termos de Potencial Institucional apenas Alta Floresta d'Oeste apresentou uma situação de equilíbrio entre os fatores dinâmicos e os restritivos, sendo que todas as demais regiões apresentaram uma predominância dos fatores dinâmicos.

Na aferição da Potencialidade Social das Regiões de Análise observa-se pela última coluna do Quadro 14 que, para a faixa de fronteira brasileira somente as regiões de análises RA-5, RA-6 e RA-7 apresentaram situação de equilíbrio entre fatores dinâmicos e fatores restritivos. Todas as demais regiões de análises mostraram uma predominância muito moderada dos fatores dinâmicos.

A última coluna do Quadro 5.14 indica que, para a faixa de fronteira brasileira, somente as Regiões de Análise RA-5, RA-6 e RA7 apresentam situação de equilíbrio entre fatores dinâmicos e fatores restritivos. Todas os demais regiões de análise mostraram uma predominância muito moderada dos fatores dinâmicos.

5.7.3. Potencialidade Social das Regiões de Análise da Bolívia

A partir dos dados numéricos apresentados na descrição do panorama socioeconômico dos departamentos de Beni e Pando, construiu-se o Quadro 5.15 que ilustra a interpretação realizada pela Unidade Técnica Boliviana, quanto à potencialidade social desse território.

Note-se que a Região de Beni apresenta predominância de fatores dinâmicos apenas nos indicadores de escolaridade, no índice de morbidade (malária) e no índice de ocupação da população indígena (classe 1). Apresentou equilíbrio entre os fatores dinâmicos e restritivos

(classe 2) nos últimos índices de população ocupada, índice da urbanização, índice de domicílios com esgoto. Nos demais indicadores constantes do Quadro 5.15 há uma predominância dos fatores restritivos (classe 3).

Na Região de Análise de Pando, a situação aparece bem mais precária em termos de potencialidade social, posto que somente para os níveis de escolaridade e de morbidade há predominância dos fatores dinâmicos (classe 1).

Na classe 2, existe equilíbrio entre os fatores dinâmicos e restritivos, destacando-se os indicadores de população ocupada e domicílios com esgotos. Em todos os demais indicadores, há predominância de fatores restritivos significando, portanto, que a potencialidade social da Região de Pando é bem mais crítica que a do Beni.

Quadro 5.15. Área Fronteiriça Brasil - Bolívia - Eixo Rio Abunã / Vale do Guaporé
Área Fronteiriça Boliviana

		Potencialidade Social			Regiões de Análise	
Indicadores	**Unidade**	**Classe 1**	**Classe 2**	**Classe 3**	**Depto Beni**	**Depto Pando**
Nível de Escolaridade	% população alfabetizada/ população total	> que 80	80 - 50	< que 50	1,0	1,0
Índice de Atendimento de Serviços de Saúde (hospitalar)	Leitos/ 1.000 hab	> ou = 3	2	< que 2	3,0	3,0
Índice de Mortalidade	Nascidos mortos (por 1.000 nascimentos)	< que 25	25 - 50	> que 50	3,0	3,0
Índice de Morbidade (casos de malária)	% de casos/ população total	0 – 10	10 - 20	> que 20	1,0	1,0
Índice de Ocupação						
Densidade Demográfica	Habitantes por km^2	15 – 11	10 - 5	< que 5	3,0	3,0
População Indígena (população total)	%	< que 50	50 - 70	> que 70	1,0	
Índice Médio da População Ocupação / População Economicamente Ativa.	%	= ou > que 95	94 - 50	< que 50	2,0	2,0
Índice de Urbanização População Urbana (população total)	%	< que 70	70 - 50	< que 50	2,0	3,0
Índice de Domicílios com Água tratada	%	> que 70	70 - 50	< que 50	3,0	3,0
Índice de Domicílios com Sistema de Esgotos	%	> que 70	70 - 50	< que 50	2,0	2,0
Índice de Domicílios com Sistema de Eletrificação	%	> que 70	70 - 50	< que 50	3,0	3,0

Da comparação entre os dois territórios, constatou-se maior potencialidade social do lado brasileiro, onde há mais aproveitamento dos recursos naturais. A proximidade da capital de Porto Velho e a implantação de ligações rodoviárias com Manaus e com o restante do país, durante as décadas de 1970 e 1980, representaram um marco na melhoria da qualidade de vida (potencial humano). Por fim, ressalta-se a recente implantação da hidrovia do rio Madeira, ligando a região ao porto de Itacoatiara, no rio Amazonas. Esse conjunto de fatores reflete, objetivamente, no potencial produtivo.

Capítulo 6

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Suely Serfaty-Marques

6.1. INTRODUÇÃO

Qualquer sistema de legislação ambiental tem como objetivo prover as sociedades com instrumentos legais que lhe permitam organizar as atividades antrópicas, de forma a preservar a homeostase ambiental, no que diz respeito à biodiversidade, mananciais d'água, qualidade do ar, belezas cênicas e demais parâmetros responsáveis pela sustentabilidade e manutenção do meio ambiente e da qualidade de vida. Nesse sentido, as leis são dinâmicas e evoluem à medida que aumenta o nosso conhecimento e compreensão dos sistemas naturais e das suas capacidades de suporte para as atividades antrópicas.

No Brasil, os três níveis da administração federal, estadual e municipal têm atribuição para legislar e exercer controle, concorrentemente, sobre as questões ambientais. Em caso de superposição geográfica, o princípio utilizado é da prevalência dos critérios mais restritivos, não importando a instância em que tenham sido estabelecidos. Essa peculiaridade do arcabouço jurídico-institucional brasileiro, no que concerne à legislação ambiental, cria uma situação de dificuldade no entendimento das inter-relações e superposições dos inúmeros documentos legais.

Tendo em vista simplificar a visão do arcabouço jurídico-institucional, optou-se por expor o conjunto de leis na forma de quadros, em que, além da ordem cronológica, classificaram-se e hierarquizaram-se os instrumentos legais, correlacionando-os com diversos tipos de uso atribuído ao território; ao mesmo tempo em que se procurou mapear as relações e interdependências entre os diversos dispositivos jurídicos. Por fim, para que se compreenda a lógica jurídica nacional, faz-se necessário que se rememore o histórico da ocupação do território e a evolução dos conceitos sociais e ambientais que configuram o projeto da nação brasileira, moldado, principalmente, a partir da independência política do país. Na Figura 6.1, vê-se esquematizada a estrutura do Ministério do Meio Ambiente, que é o órgão federal encarregado de conduzir as macropolíticas federais, concernentes ao meio ambiente. Por sua vez, em nível regional, cada estado da federação possui uma Secretaria de Meio Ambiente, à qual está ligada uma série de estruturas voltadas para a gestão ambiental.

6.2. BIODIVERSIDADE

Produto de centenas de milhões de anos de história evolutiva, a biodiversidade – total de genes, espécies e ecossistemas de uma região – representa a riqueza da vida na Terra.

O homem "civilizado" subestimou a importância da biodiversidade do planeta até recentemente; achava que as áreas despovoadas (não-antropizadas) não tinham valor. Tal concepção inviabilizou o alcance aos conhecimentos e benefícios gerados pela vida.

Ao longo do tempo, as culturas humanas emergiram e adaptaram-se ao ambiente local, descobrindo, usando e alterando os seus recursos bióticos. Muitas áreas que hoje parecem "naturais" trazem as marcas de milênios de habitação humana, cultivo de terras e coletas de recursos. A domesticação e a criação de variedades locais de culturas e rebanhos também moldaram a biodiversidade.

A ciência detectou, na Terra, aproximadamente um milhão e setecentas mil espécies, mas há quem afirme que há em torno de cinco milhões. Estudos efetuados em florestas tropicais indicam ao redor de 30 milhões de insetos e de invertebrados, em sua grande maioria desconhecidos, sendo sua conservação imprescindível ao funcionamento dos ecossistemas tropicais florestais. Na Amazônia, as espécies de peixes, muitas não identificadas, podem chegar a três mil; só nos rios do estado do Amazonas, há cerca de 10% de todas as espécies conhecidas no mundo. As espécies de aves conhecidas correspondem a 11% do mundo inteiro. Estimaram-se 300 espécies de mamíferos de pequeno a médio porte.

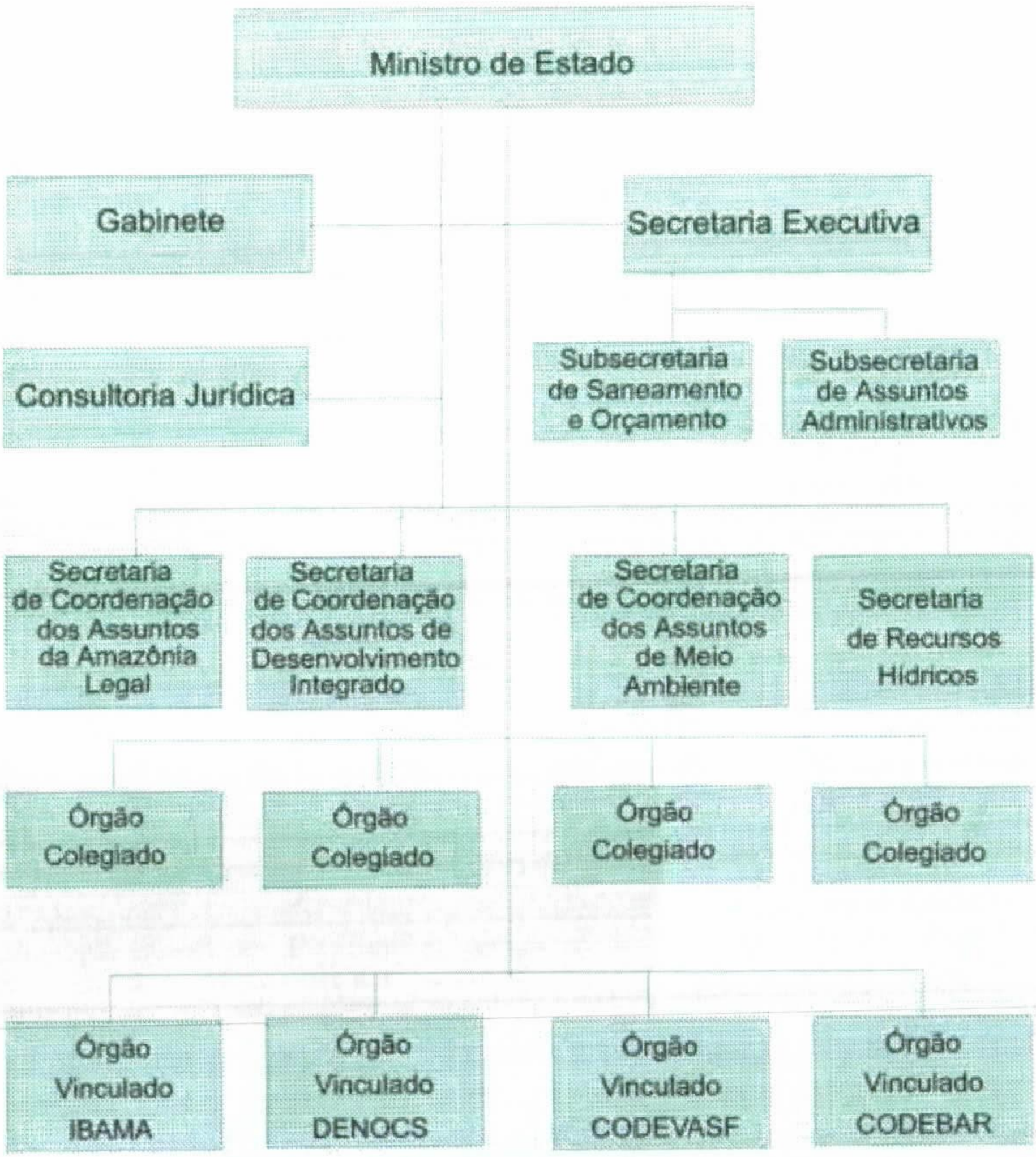


Figura 6.1. Organograma dos Principais Órgãos Federais Ligados ao Meio Ambiente no Brasil

No que tange aos recursos florísticos, classificou-se mais de 1,5 milhão de espécies vegetais, num universo que pode variar entre 5 a 30 milhões, estimando-se, segundo o MMA (1997), que em uma área de 250ha podem ser encontradas em torno de 750 espécies diferentes; a proporção entre espécies conhecidas e desconhecidas é de uma para cinco ou de uma para dez. O enfoque é de que não se tem, sequer, segurança sobre qual o número real de espécies existentes e o porquê da presença delas. Quanto à diversidade da Amazônia, formula-se uma série de hipóteses, dentre as quais se destacam:

a) a região localiza-se nos trópicos, onde o número de espécies é sempre maior do que nas áreas temperadas;
b) a floresta Amazônica é a maior floresta tropical do planeta;
c) a distribuição geográfica de alguns grupos de espécies da fauna e da flora da região.

A última hipótese mostra, também, a razão pela qual nem todas as espécies de plantas e animais ocorrem em toda a Amazônia, sendo, inclusive diferenciadas em áreas próximas, donde se conclui que a implantação de determinada reserva não implica, necessariamente, a preservação da fauna e flora de toda a região.

Os ambientes tropicais são, estruturalmente, mais complexos, dando oportunidade ao surgimento de novos nichos e espécies, que, por sua vez, permitem o aparecimento de nichos adicionais. Como o ambiente tropical é mais estável, as espécies podem aproveitar diferentes oportunidades. Há, nos trópicos, fatores sutis de natureza química, ausentes nas zonas frias, que permitem a multiplicação de nichos. Pequenas variações de temperatura podem determinar nichos ecológicos de dimensões diferentes, explicando-se, dessa maneira, a existência de tantos insetos na copa da floresta tropical.

O desconhecimento da caracterização taxonômica e ecológica dessas espécies impossibilita que se estabeleça o seu grau de sensibilidade, ou seja, a vulnerabilidade das comunidades faunísticas perante as modificações ambientais.

Preserva-se esse complexo ecossistema amazônico (um mosaico de diferentes ecossistemas: igapós, várzeas, terra-firme, campinas, savanas, manguezais e pântanos) em face da dispersão das sementes e da polinização de algumas espécies de plantas realizadas por muitos dos vertebrados e invertebrados aí existentes. Ao mesmo tempo, esses animais proporcionam o controle populacional natural, vivificado na estrutura da cadeia produtiva animal/vegetal, ocorrendo uma perfeita integração entre produtores, consumidores de primeira ordem, consumidores de segunda ordem e carnívoros, possibilitando a ciclagem de nutrientes.

A perfeita interação entre esse rico meio biológico e os componentes do meio físico (solos, relevo, geologia, clima etc.), em escalas espaciais e temporais, possibilita a formação dos diversos ecossistemas e unidades de paisagens mais abrangentes, evidenciando o papel preponderante da biodiversidade na estabilidade dos ecossistemas amazônicos.

Schubart (1989), destaca no artigo *A Questão Ecológica na Amazônia: Certezas e Incertezas,* em meio às principais razões ecológicas para se conservarem florestas, à preservação da diversidade genética e às interações ecológicas coevolutivas entre plantas, animais e microorganismos, garantindo a continuidade do processo de evolução biológica sobre a Terra; regulação do ciclo hidrológico, proporcionando distribuição mais homogênea de chuvas e maior estabilidade no regime fluvial; proteção dos solos contra a erosão e a lixiviação, evitando o assoreamento dos rios e a perda de nutrientes minerais pelo ecossistema.

Previsões de pesquisadores apontam que, até o final dos próximos 25 anos, poderá ocorrer na Terra um grande desastre biológico, com o desaparecimento de 25% de suas espécies (animais, vegetais e microorganismos). Já se reduziu a biodiversidade a passos largos e uma das causas, talvez a principal, é a destruição do hábitat.

Algumas áreas do planeta mantêm ecossistemas extensos e ricos, a exemplo da floresta tropical, dos manguezais, dos recifes de coral, das bacias superiores, como as dos rios Amazonas e Orenoco, possuindo elevadíssimo número de espécies e variedades animais e vegetais. Nesse contexto, destaca-se o Brasil, a Colômbia, o Equador e o Peru como os países mais ricos dos trópicos e do hemisfério ocidental, em termos de recursos da fauna e da flora.

Recentes estudos no Brasil e Peru têm revelado que o modo mais lucrativo e imediato de combinar objetivos de desenvolvimento e conservação é explorar as florestas para produtos como: alimento, óleo, borracha e medicamentos. Em longo prazo, as rendas líquidas, oriundas de tais produtos, são três vezes maiores do que a extração comercial de madeira ou abertura de clareiras para criação de pastos.

A megabiodiversidade do continente americano originou-se de uma evolução que durou bilhões de anos, antecedendo a presença do *homo sapiens*. Antes da chegada dos descobridores europeus, o homem, os recursos da fauna e da flora e o meio físico encontravam-se num sistema equilibrado, que, felizmente, na Amazônia, ainda se mantém em boa parte de seu território, que reúne o maior estoque de espécies de animais e vegetais do planeta.

Embora tardio, o reconhecimento da eminência da informação sobre a megabiodiversidade do planeta conduziu os olhos do mundo para a imensidão da Amazônia, onde há cerca de sete milhões de quilômetros quadrados de diversidade florística e faunística, não comparável a qualquer outro biótipo da Terra. A floresta Amazônica, em poucos hectares, abriga mais espécies de animais e plantas que toda a Europa. Destarte, a Amazônia, com sua

singular biodiversidade, em que pese um elevado número de ecossistemas, redundando em uma paisagem de suma diversificação, deixa de ser mera questão de um reduzido círculo de ambientalistas e conservacionistas em problemas ambientais para tornar-se preocupação do mundo inteiro.

Desse modo, constata-se a importância do conhecimento etnobiológico e da distribuição geográfica das espécies, como estratégia para avaliar o potencial da diversidade genética regional, identificando sua dimensão, distribuição, qualidade e valor socioeconômico, de sorte que se possa contornar, na região, os riscos a que a fauna e a flora estão submetidas.

6.3. A QUESTÃO INDÍGENA

O conhecimento da história dos povos e os processos de ocupação de um determinado território são pré-requisitos para que se possam ordenar os espaços e adotar modelos econômicos consistentes com o humanismo e o respeito à natureza, que são, possivelmente, as maiores conquistas da humanidade neste final de milênio.

6.3.1. O Índio na Legislação Brasileira e Normas Correlatas

Do ponto de vista da compreensão (humanismo), em relação aos antigos habitantes do Brasil, a história pode ser dividida em três períodos distintos: Colônia, Império e República.

6.3.1.1. A Legislação Brasileira e o Índio no Período Republicano

Passaram-se aos estados o serviço de catequese e civilização dos silvícolas (Decreto nº 7/89). Na Constituição de 1891, não se fez referência direta aos índios, não sendo resguardadas as terras por eles ocupadas (reportando-se à Lei nº 601/50).

Sob a jurisdição do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, criou-se o Serviço de Proteção aos Índios e Localização dos Trabalhadores (SPI) (Decreto nº 8.072/10). Com esse decreto, aliado ao Decreto nº 9.214/11, iniciou-se uma nova política indigenista, fundamentada nos "apontamentos" de José Bonifácio e na longa experiência colhida pelo Marechal Rondon e sua equipe, durante seus contatos com os índios, no sertão do país. Na concepção de Rondon, o programa seria proteger sem dirigir, para não perturbar a evolução espontânea do índio. O regulamento em questão estendeu a prestação de assistência aos índios do Brasil, em qualquer situação, determinando a instalação, em zonas férteis, de centros agrícolas, constituídos por trabalhadores nacionais. De acordo com as prescrições desse regulamento, os antigos aldeamentos, uma vez reconstituídos, passaram a denominar-se Povoação Indígena, devendo neles serem instaladas escolas para o ensino primário, aulas de música, oficinas, máquinas e utensílios agrícolas.

No Código Civil, instituiu-se – com as correções ordenadas pela Lei nº 3.725/19 – a incapacidade dos silvícolas a certos atos (Art. 147, I) ou à maneira de os exercer, devendo ficar sujeitos ao regime tutelar, estabelecido em leis e regulamentos especiais, o qual cessaria à medida que se fossem adaptando à civilização do país (Art. 6º, Inciso III, Parágrafo Único – Lei nº 3.071/16).

Regulamentaram-se os dispositivos do Código Civil e emancipou-se "da tutela orfanológica vigente todos os índios nascidos no território nacional, qualquer que seja o grau de civilização em que se encontrem". Classificaram-se os índios em quatro categorias: índios nômades, índios arranchados ou aldeados, índios pertencentes a povoações indígenas e índios pertencentes a centros agrícolas ou que vivam promiscuamente com civilizados. Aos classificados nas três primeiras categorias, facultou-se o direito de dispor, como lhes aprouver, dos seus haveres e de designar sucessor em qualquer função. O SPI ficou, também, na obrigação de prestar assistência aos índios da quarta categoria (termos dos artigos 2º e 14º do regulamento de 1911).

O SPI passou à jurisdição do Ministério da Guerra, haja vista os índios habitarem as fronteiras do Brasil, em grande parte, não exercendo o governo brasileiro inspeção contínua e sistemática sobre elas. Sobremodo, o Ministério da Guerra constitui-se no mais indicado para

superintendê-los. O SPI fica diretamente subordinado à Inspetoria Especial de Fronteiras, atribuindo-se ao próprio Ministério o julgamento das gestões dos bens indígenas, que, consoante o Art. 37 da Lei nº 5.484/28, pertencia à esfera judicial (Decreto nº 24.700/34).

Ao SPI vedou-se estabelecer, subvencionar ou embaraçar o exercício de culto religioso junto aos índios, garantindo-se aos sacerdotes ou pregadores, indistintamente, promover catequese ou praticar cerimônias religiosas (...) (Art. 45).

Nas zonas de fronteira e sertões não policiados, o exercício de função de natureza educativa e de caráter nacional, junto aos índios, ficou sendo privativo de brasileiros natos (Art. 44). Pela nova estrutura, o SPI passou a ter postos indígenas nos sertões e nas terras de fronteiras habitadas por índios, sendo prevista a criação de núcleos militares.

Criou-se o Conselho Nacional de Proteção aos Índios (CNPI), sem função executiva, competindo-lhe estudar as questões relacionadas à assistência e proteção aos silvícolas, seus costumes e línguas, e sugerir ao Governo, por intermédio do SPI, a adoção de medidas necessárias à consecução das finalidades de ambos os órgãos (Art. 5º – Decreto-Lei nº 1.794/39).

O SPI recebeu um novo regimento. Dentre os seus dispositivos, destaca-se a recomendação de que seja incutida nos índios a idéia de que fazem parte da nação brasileira, mas, ao mesmo tempo, manda-os "prestigiar as suas próprias tradições, mantendo neles, bem vivo, o orgulho de sua raça e de sua tribo" (Art. 1º). Determinou-se promover "a exploração das riquezas naturais, as indústrias extrativas ou de quaisquer outras fontes de rendimento do patrimônio indígena para assegurar, oportunamente, a emancipação econômica das tribos" (Decretos nºs 10.642/42; 12.318/43 e 17.684/45).

Aprovaram-se novos regimentos para o CNPI e SPI, sendo conferido àquele Conselho a função normativa, competindo-lhe "instituir diretrizes de política indigenista brasileira e fiscalizar a sua execução". O SPI ficou como órgão executivo das atividades de proteção e assistência aos índios, "visando à sua integração na sociedade nacional, segundo as diretrizes e planos traçados pelo CNPI (Art. 1º). Em termos de política indigenista, além do já existente em dispositivos anteriores, não se acrescentou nada de significativo (Decretos nºs 52.665/63)".

Junto a outras providências, instituiu-se a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), através da Lei nº 5.371/67, objetivando, em seu Art. 1º:

I – estabelecer as diretrizes e garantir o cumprimento da política indigenista, baseada nos seguintes princípios:

a) respeito à pessoa do índio e às instituições e comunidades tribais;

b) garantia à posse permanente das terras que habitam e ao usufruto exclusivo dos recursos naturais e de todas as utilidades nelas existentes;

c) preservação do equilíbrio biológico e cultural do índio, no seu contato com a sociedade nacional;

d) resguardo à aculturação espontânea do índio, de forma a que sua evolução socioeconômica se processe salva de mudanças bruscas;

II – gerir o patrimônio indígena, no sentido de sua conservação, ampliação e valorização;

III – realizar levantamentos, análise, estudos e pesquisas científicas sobre o índio e os grupos sociais indígenas;

IV – conceder a prestação da assistência médico-sanitária aos índios;

V – promover a educação de base apropriada ao índio, visando à sua progressiva integração na sociedade nacional;

VI – despertar, pelos instrumentos de divulgação, o interesse coletivo para a causa indigenista;

VII – exercitar o poder de polícia nas áreas reservadas e nas matérias atinentes à proteção ao índio.

Do patrimônio da Fundação, transferiu-se o acervo do Serviço de Proteção aos Índios (SPI), do Conselho Nacional de Proteção aos Índios (CNPI) e do Parque Nacional do Xingu, automaticamente extintos, que, em seguida, passaram a constituir uma parte integrante do patrimônio da FUNAI (Art. 2º, Lei nº 5.371/67).

Fundou-se o Parque Nacional Indígena de Tumucumaque, ao mesmo tempo em que se transformaram os parques citados anteriormente (reservas florestais) em Reservas Indígenas, na dependência da necessária regularização (Art. 5º, Decreto nº 62.998/68).

Surgiu, então, a lei que dispõe sobre o Estatuto do Índio, com o propósito de resolver-se a situação jurídica dos índios ou silvícolas e das comunidades indígenas, preservando-se sua cultura e integrando-os, de forma progressiva e harmoniosa, à comunhão nacional (Lei nº 6.001/73).

Para melhor esclarecimento, destacar-se-ão alguns artigos coletados no Estatuto do Índio, que se encontram concatenados à questão ambiental:

Art. 17: define que terras indígenas são terras ocupadas ou habitadas por silvícolas a que se referem os Arts. 4º, IV, e 198 da Constituição (Emenda Constitucional nº 1, de 1969); áreas reservadas e as áreas de domínio das comunidades indígenas e silvícolas;

Art. 18 e Parágrafo 1º: determina que as terras indígenas não poderão ser objeto de arrendamento ou de qualquer ato ou negócio jurídico que restrinja o pleno exercício da posse direta pela comunidade indígena ou pelos silvícolas, sendo, nelas, vedada a prática da caça, pesca ou coleta de frutos, assim como de atividade agropecuária ou extrativa, quando realizada por pessoa estranha aos grupos tribais ou comunidades indígenas;

Art. 24: assegura-se o usufruto da terra aos índios ou silvícolas, compreendendo o direito à posse, uso e percepção das riquezas naturais e de todas as utilidades existentes nas terras ocupadas, bem como ao produto de exploração econômica de tais riquezas naturais e utilidades;

Art. 26: corresponde ao capítulo das Áreas Reservadas - consta que a União poderá estabelecer áreas destinadas à posse e ocupação pelos índios em qualquer parte do território nacional, de modo que eles possam viver e obter meios de subsistência, com direito ao usufruto e utilização das riquezas naturais e dos bens nelas existentes, respeitadas as restrições legais. Essas áreas não devem ser confundidas com as de posse imemorial das tribos indígenas, podendo organizar-se sob uma das seguintes modalidades:

a) Reserva Indígena: área destinada a servir de hábitat a grupo indígena, com os meios suficientes à sua subsistência.
b) Parque Indígena: área contida em terra na posse de índios, cujo grau de integração permita assistência econômica, educacional e sanitária dos órgãos da União, em que se preservem as reservas de flora e fauna e as belezas naturais da região. Na administração desses parques devem ser respeitados a liberdade, usos, costumes e tradições dos índios.
c) Colônia Agrícola Indígena: área destinada à exploração agropecuária, administrada pelo órgão de assistência ao índio, onde convivam tribos aculturadas e membros da comunidade nacional.
d) Território Federal Indígena: unidade administrativa subordinada ao governo federal, instituída em região, onde pelo menos um terço da população é formado por índios.

Definiram-se os crimes resultantes de preconceitos de raça ou de cor ao mesmo tempo em que se estipularam as penas decorrentes de tais crimes (Lei nº 7.716/89).

Com alteração ao Decreto nº 227/67, ao extinguir-se o regime de matrícula criou-se o regime de permissão de lavra garimpeira (Lei nº 7.805/89), conceituando-o como: o aproveitamento imediato de jazimento mineral que, por sua natureza, dimensão, localização e utilização econômica tenha condições de ser lavrado, independentemente de prévios trabalhos de pesquisa, segundo critérios fixados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) (Art. 1º). A permissão de lavra garimpeira não se aplica a terras indígenas e quando na faixa de fronteira, além do disposto na lei, se sujeita aos critérios e condições que venham a ser estabelecidos nos termos do inciso III, parágrafo 1º, Art. 1/89 da Constituição Federal (Art. 23/89, Lei nº 7.805/89).

Crimes de genocídio (Arts. 1º; 2º e 3º da Lei nº 2.889/56), tentados ou consumados, passaram a constituir-se em crimes hediondos – nos termos no Art. 5º, inciso XLII, da Constituição Federal –, sendo insuscetíveis de anistia, graça e indulto, de fiança e liberdade provisória. Sendo a pena cumprida integralmente em regime fechado (Art. 1º, Lei nº 8.072/90).

Sobre a política agrícola (Art. 47, Lei nº 8.171/91), definiu-se que o crédito rural teria como beneficiários produtores rurais extrativistas não predatórios e indígenas, assistidos por instituições competentes, pessoas físicas ou jurídicas que, embora não conceituadas como produtores rurais, dedicassem-se às atividades vinculadas ao setor.

Consoante o processo administrativo de demarcação das terras indígenas, com outras providências, determinou-se (Art. 1º) que as terras indígenas – de que tratam o Art. 17, Lei nº

6.001/73 e o Art. 231 da Constituição Federal – seriam administrativamente demarcadas por iniciativa e sob a orientação do órgão federal de assistência ao índio, de acordo com normas vigentes no decreto (Decreto nº 22/91).

Encarregou-se a União da assistência à saúde das populações indígenas, por força do regime de proteção instituído pela Lei nº 6.001/73. Para seu cumprimento, elaboraram-se projetos específicos, de caráter estratégico, destinados à promoção, proteção e recuperação da saúde do índio, segundo as peculiaridades de cada comunidade, destacando-se o respeito para com a organização social e política, os costumes, as crenças e as tradições das diversas comunidades indígenas, quando da operacionalização dos projetos (Arts. 1º; 2º e 4º - Decreto nº 23/91).

Também se constituíram encargos da União (Arts. 1º; 2º e 4º) as ações de equilíbrio ecológico das terras indígenas e seu entorno – de que tratam as Leis nºs 6.001/73 e 6.938/73 –, com a condição necessária para a sobrevivência física e cultural das populações indígenas. Referiu-se à proteção do meio ambiente, através da elaboração de projetos, conforme especificações a seguir, em áreas consideradas prioritárias – definidas pelo órgão federal de assistência ao índio em comum acordo com a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República (Decreto nº 24/91):

a) diagnóstico ambiental para conhecimento da situação, como base às intervenções necessárias;
b) recuperação das áreas com degradação dos recursos naturais;
c) controle ambiental das atividades potencial ou efetivamente modificadoras do meio ambiente, mesmo daquelas desenvolvidas fora dos limites das áreas que afetam;
d) educação ambiental, dirigida às populações indígenas e à sociedade envolvente, visando à participação consciente na proteção ao meio ambiente nas terras indígenas;
e) identificação e difusão de tecnologias, indígenas e não indígenas, do ponto vista ecológico, consideradas apropriadas.

Em tais projetos, deve-se respeitar a organização social e política, os costumes, as crenças e as tradições das comunidades indígenas. A Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República é a coordenadora e responsável, enquanto que o IBAMA e a FUNAI são elaboradores e executores. Quando se fizerem necessárias ao suporte técnico, científico e operacional, indispensável à eficácia dos projetos, serão promovidas articulações com áreas governamentais, entidades e associações civis e religiosas.

Constituindo-se encargo da União e sendo executado nos termos desse Decreto, Arts. 2º, 3º, 4º e 5º, assegurou-se a elaboração de programas e projetos específicos, de caráter estratégico, destinados à sustentação dos povos indígenas, segundo os atributos de cada comunidade, só devendo ocorrer interferência no processo produtivo desses povos no caso de sua auto-sustentação estar exposta a perigo (Decreto nº 25/91). A coordenação das ações decorrentes será de competência do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, por intermédio da EMBRAPA, e do Ministério da Justiça, por intermédio da FUNAI.

Com os programas e projetos, fundamentados em diagnósticos agroecológicos e socioeconômicos, respeitando a organização social e política, os costumes, as crenças e as tradições das diversas comunidades indígenas, bem como a necessária integração com as demais ações setoriais desenvolvidas em suas terras, visa-se à:

I – coleta, conservação e uso racional de recursos genéticos da flora e fauna das áreas indígenas;
II – produção de sementes e mudas de espécies de ocorrência natural e/ou cultivadas, isentas de pragas e doenças;
III – adaptação, desenvolvimento e difusão de tecnologias apropriadas às características específicas de cada grupo indígena, evitando o surgimento de dependências culturais, tecnológicas e econômicas;
IV – realização de atividades de assistência técnica e extensão rural;
V – promoção de atividades associativas, observando-se o interesse de cada comunidade indígena.

Com respeito à educação indígena no Brasil (Arts. 1º e 2º), atribui-se ao Ministério da Educação (MEC) a competência para coordenar as ações referentes à educação indígena, em todos os níveis e modalidades de ensino, ouvida a FUNAI, sendo que essas ações serão

desenvolvidas pelas Secretarias de Educação dos Estados e Municípios, em consonância com as Secretarias Nacionais de Educação do MEC (Decreto nº 26/91).

Estabeleceram-se normas e regimentos dos trabalhos de identificação e delimitação de terras indígenas, que seriam procedidos por grupo técnico, de conformidade com o que dispõe o Art. 2º do Decreto nº 22/91, como parte do processo demarcatório, estabelecendo que os estudos etno-históricos e sociológicos, precedidos de pesquisa documental, e bibliográfica no nível de gabinete, seriam realizados em campo, observando-se, dentre outros, os seguintes procedimentos (Portaria nº 239/91 FUNAI):

- pesquisa sobre o histórico de ocupação da terra indígena, de acordo com a memória tribal;
- levantamento demográfico e distribuição espacial do grupo indígena, considerando-se sua organização sociopolítica, atividades culturais e econômicas;
- levantamento espacial da utilização econômica do território tribal, entendidas como tal as áreas de caça, pesca, de coleta, de agricultura e de outras atividades produtivas;
- identificação e descrição dos limites da terra indígena, considerando a distribuição espacial, os usos e costumes do grupo indígena, as terras imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar, assim como fatos e documentos históricos; avaliação do relacionamento do grupo tribal com o Estado.

Definiram-se princípios e detalharam-se ações referentes à educação escolar indígena, garantindo-se aos índios o ensino bilíngüe nas línguas materna e oficial do país, bem como o respeito aos seus processos de transmissão e assimilação do saber; criou-se, no MEC, a Coordenação Nacional de Educação Indígena, como estímulo à criação de Núcleos de Educação Indígena nas Secretarias Estaduais de Educação, visando ao apoio e à assessoria às escolas indígenas (Portaria Interministerial nº 559/ 91 MJ-MEC).

Instituíram a Comissão Especial de análise para reexame dos trabalhos de identificação e delimitação de terras indígenas, realizados antes do advento do Decreto nº 22/91, e revisão das terras indígenas, publicando-se a relação de terras indígenas, com respectivos números de processos (Portaria nº 398/91 FUNAI).

No âmbito da FUNAI, criou-se a Comissão de Defesa dos Direitos Indígenas, com participação do movimento "Ação Pela Cidadania", OAB, Associação Brasileira de Antropologia (ABA) e Ministério Público Federal (Portaria nº 828/91, FUNAI).

Estabeleceu-se o plano de demarcação das terras indígenas (Portaria nº 548/91 MJ).

Aprovou-se o Estatuto da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) (Decreto nº 564/92).

Objetivando subsidiar as ações e proporcionar apoio técnico-científico às decisões que envolvem a adoção de normas e procedimentos relacionados ao programa de educação escolar indígena, criou-se o Comitê da Educação Escolar Indígena e Assessoria de Educação Escolar Indígena (Portaria nº 60/92).

Designaram-se membros e suplentes do Comitê, constituídos de representantes do Ministério de Educação e Desportos, Fundação Nacional do Índio, universidades, Conselho dos Secretários de Educação, Associação Brasileira de Antropologia, Associação Brasileira de Lingüística e organizações não-governamentais. Dos membros do Comitê, três são índios, representantes das regiões Norte, Centro-Oeste e Sul. Na formação do Comitê, os Núcleos de Educação Indígena (NEIs) ficaram de fora, embora sua criação tenha sido estimulada pelo próprio MEC e o Ministério da Justiça através da Portaria Interministerial 559/91 (Portaria nº 490/93).

Objetivando-se a realização de investigação científica, disciplinou-se o ingresso em área indígena de pesquisador nacional ou estrangeiro, condicionando a admissão à aceitação da realização do trabalho, por parte da comunidade indígena pesquisada (Portaria nº 242/93 FUNAI).

Em consonância com o procedimento de demarcação das terras indígenas, determinou-se (Art. 1º), administrativamente, a demarcação das terras indígenas, por iniciativa e sob orientação do órgão federal de assistência ao índio (Decreto nº 1.775/96).

O Art. 20 e seus parágrafos determinam que se fundamente a demarcação em trabalhos desenvolvidos por antropólogo de qualificação reconhecida, que elaborará estudo antropológico de identificação. Serão, também, desenvolvidos estudos complementares de natureza etno-histórica, sociológica, jurídica, cartográfica, ambiental e o levantamento fundiário

necessário à delimitação, que deverá ser realizado, quando preciso, em conjunto com o órgão federal ou estadual específico. O grupo indígena escolhido, representado segundo sua forma própria, participará do procedimento em todas as suas fases. A comunidade científica ou de outros órgãos públicos será solicitada a colaborar para embasar os estudos, se assim o grupo técnico responsável pelos estudos considerar necessário.

Estabeleceram-se regras sobre a elaboração do relatório circunstanciado de identificação e delimitação de terras indígenas (parágrafo 6º, art. 2º, Decreto nº 1.775/96).

Em atendimento à necessidade de um regular processo demarcatório, considerou-se que o referido relatório deveria precisar, com clareza e nitidez, as quatro situações previstas no parágrafo 1º do Artigo 231 da Constituição, que consubstanciam, em conjunto e sem exclusão, o conceito de terras tradicionalmente ocupadas pelos índios (Portaria nº 14/96/MJ), a saber:

a) as áreas por eles habitadas permanentemente;
b) as áreas utilizadas para suas atividades produtivas;
c) as áreas imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários ao seu bem-estar;
d) as áreas necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições.

6.3.2. A Questão Indígena na Amazônia

A penetração de soldados e colonos portugueses no delta do Amazonas (Ribeiro, 1992) ocorreu nos primeiros anos do século XVII. Ela visava à expulsão dos franceses, ingleses e holandeses, que disputavam seu domínio.

Processou-se a colonização da Amazônia dentro dos limites de uma economia mercantilista, de base extrativista, não obstante as tentativas de se cultivarem produtos, como cacau e cana-de-açúcar, em grandes áreas e em sistema de monocultivo, destinados à exportação, como já ocorria em outras regiões da Colônia. O interesse internacional por produtos extrativos, como o látex e, posteriormente, a castanha, sufocou a possibilidade de expansão da monocultura. Esse fato contribuiu para o traçado da ocupação do espaço amazônico, pois à medida que se ampliava o mercado de produtos naturais, ocupava-se o delta, avançando-se, linearmente, ao longo dos rios, furos, lagos e canais do maior sistema fluvial da Terra que, ainda hoje, mantém-se como uma das áreas de mais baixa densidade demográfica.

A seringueira, como todas as espécies nativas da floresta tropical, tem caráter heterogêneo de distribuição, com baixa concentração em meio a uma infinidade de outras espécies desprovidas de valor comercial. Nas áreas de maior concentração, as extensões dos seringais são enormes e não permitem a instalação de núcleos populacionais de vulto.

A mobilidade da indústria extrativa, praticada na época áurea de exploração dos seringais, pelo abate da espécie ou por sangria até exaustão, que força a busca de novas locações, foi extremamente perversa para a população indígena, à medida que avançava e a alcançava nos locais mais remotos.

Para o índio amazônico, "o seringal e toda a indústria extrativa têm representado a morte pela negação de tudo que ele necessita para viver: ocupa-lhe a terra, dissocia sua família, dispersando os homens e tomando as mulheres; destrói a unidade tribal, sujeitando-a ao domínio de um estranho, incapaz de compreender suas motivações e de proporcionar-lhes outras". Paradoxalmente, no declínio da borracha, os índios que não tinham recursos para adquirir bens, que mantiveram sua lavoura de subsistência, além de terem mantido o costume da caça e da pesca e a coleta de outros produtos, é que puderam sobreviver. Assim, o colapso da economia extrativa baseada na exploração dos seringais constituiu-se na possibilidade de salvação das comunidades indígenas amazônicas.

Ribeiro (1992), ao analisar alguns exemplos da história das relações entre índios e civilizados em certas áreas da Amazônia, constatou que esse processo ocorreu de forma diferenciada, nas diferentes regiões desse espaço continental. A evolução dos povos indígenas amazônicos encontra-se atrelada, assim como no restante do Brasil, ao contato branco/índio e à forma como se processou ou vem-se processando esse contato. Por outro lado, a heterogeneidade da população indígena amazônica é espantosa.

De acordo com Oliveira (1996), o aspecto lingüístico possibilita dimensionar melhor a heterogeneidade da população indígena brasileira. Na Amazônia, por exemplo, registram-se cerca de 150 línguas específicas (não são dialetos), onde ele considera a existência de onze famílias lingüísticas distintas: Karib, Aruak, Arawá, Nambikwara, Txapakura, Pano, Katukina, Tukano, Maku, Yanomami e de uma família não identificada, formada por nove línguas, na qual se enquadra a Tikuna, falada pelo maior contingente indígena do país. Para efeito de melhor caracterização, distribuem-se (Quadro 6.1) essas línguas no espaço amazônico. O referido autor adverte que, "diversamente, outras famílias lingüísticas (22) podem articular-se em unidades mais abrangentes (Tupi e Macro-Gê), às quais estão vinculadas mais da metade das línguas indígenas específicas", algumas (110) possuem menos de 400 falantes, correndo risco de ser extintas.

Quadro 6.1. Espacialização da população Indígena da Amazônia por Família Lingüística.

Famílias Lingüísticas		Localização das Populações Indígenas
Designação	**Nº de Línguas**	
Karib	21	Desde a fronteira com a Venezuela e Guianas até o Amazonas, Pará e Mato Grosso.
Aruak	20	Interior dos estados do Amazonas e do Acre
Arawá	08	Estados do Amazonas e do Acre
Nambikwara	03	Estados do Mato Grosso e Rondônia
Txapakura	03	Vale do Guaporé
Pano	13	Amazônia Ocidental
Katukina	04	Estado do Amazonas
Tukano	11	Alto Rio Negro – Estado do Amazonas
Maku	06	Rios Negro e Apapóris – Estado do Amazonas
Yanomami	04	Estado de Roraima e norte do estado do Amazonas
Tikuna e Outras	01	Estado do Amazonas

Fonte: Oliveira (1966)

O número de sociedades indígenas (populações ameríndias agrupadas em função da diversidade cultural) existentes no Brasil é de 206 (Pacheco, 1992), das quais 162 se localizam na Amazônia, ou seja, 79%.

Algumas áreas situadas na Amazônia merecem destaque pelo tamanho que apresentam, a exemplo da Terra Indígena Yanomami, localizada em Roraima/Amazonas, que se estende até a fronteira da Venezuela, ocupando a maior área de terra indígena da região – 9.419.108 ha.

6.4. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

A conservação da natureza é a gestão racional dos recursos naturais. Visa a assegurar a produção contínua dos recursos renováveis (fauna e flora) e um rendimento otimizado dos não-renováveis (minerais). Abrange a preservação, a utilização sustentada e a regeneração dos ambientes degradados.

As Unidades de Conservação da natureza buscam a manutenção da diversidade biológica e genética das espécies vivas, em populações, num determinado espaço físico e temporal, sob o processo contínuo de evolução. Visam a adaptar-se às condições ambientais, equilibrando o meio através da cadeia alimentar, protegendo as paisagens naturais ou pouco alteradas, de beleza cênica notável, as espécies raras, endêmicas, vulneráveis ou em perigo de extinção, incentivando o uso sustentável dos recursos naturais; manejando os recursos de fauna e da flora.

O Brasil possui 34 parques nacionais, 23 reservas biológicas, 21 estações ecológicas, 38 florestas nacionais, 14 áreas de proteção ambiental e reservas extrativistas, que totalizam 31.294.911ha, representando 3,7% de sua extensão territorial, em nível federal, em áreas

protegidas. Considera-se esse percentual pequeno, haja vista sua biodiversidade – de 15% a 20% das espécies vivas – ser a maior do planeta. Na Indonésia, Venezuela e Costa Rica, as UCs correspondem a 16%, 11% e 8%, respectivamente .

A Constituição de 1988 determina em seu capítulo de Meio Ambiente (Art. 225):

"III – definir, em todas as Unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes, a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de Lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção".

As Unidades de Conservação apresentam características naturais de relevante valor, com garantias de proteção; são mantidas sob regimes especiais de administração.

A Unidade de Conservação de Uso Indireto dos Recursos Naturais – florestas nacionais, áreas de proteção ambiental, reservas extrativistas – exprime a não-ocupação do espaço considerado para fins de exploração direta, enquanto a de Uso Direto dos Recursos – parques nacionais, reservas biológicas, estações ecológicas – exprime a ocupação pelo homem, do espaço considerado, em sua plenitude racional. A Unidade de Reserva de Destinação implica manter o espaço considerado incólume, de maneira a ser definido, no futuro, seu uso racional (MMA/IBAMA, 1995).

As Unidades de Conservação (UCs) devem ser legalmente instituídas pelo poder público, sejam elas de domínio público ou propriedade privada, com objetivos e limites definidos claramente. Quanto às suas classes de manejo, de conformidade com a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), agrupa-se em: Uso Indireto dos Recursos; Uso Direto dos Recursos e Reservas de Destinação (Quadros 6.2, 6.3 e 6.4).

Alt. Manejo – Uso Indireto	Unidades de Conservação	Caracterização	Legislação
CATEGORIA I RESERVA CIENTÍFICA	ESTAÇÃO ECOLÓGICA (ESEC)	Áreas representativas dos ecossistemas naturais, destinadas à realização de pesquisas básicas ou aplicadas à proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação ambiental.	Art. 10 da Lei 6.902/81 e Art. 28 do Decreto Federal 88.351/83.
	RESERVA BIOLÓGICA (REBIO)	Áreas que compreendem extensão variável e apresentam ecossistemas ou comunidades frágeis de importância biológica, em terras de domínio público, fechadas à visitação pública. Têm a finalidade de resguardar atributos excepcionais da natureza, conciliando a proteção integral da flora, da fauna e das belezas naturais, com sua utilização para objetivos educacionais, recreativos e científicos.	Art. 5º da Lei 4.771/65 (Código Florestal); e Art. 5º da Lei 5.197/67 (Proteção à Fauna Silvestre).
	RESERVA ECOLÓGICA (RESEC)	Áreas que apresentam florestas e demais formas de vegetação natural de preservações permanentes, situadas ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água, em faixa marginal, cuja largura mínima deverá ser de cinco (5) metros para os rios.	Art. 2º da Lei 4.771/65; Art. 18 da Lei 6.938/81 e Decreto 89.336/84.
CATEGORIA II PARQUE	PARQUE NACIONAL	O manejo dessa categoria se dirige à proteção de áreas naturais e cênicas, de significado nacional ou internacional, para uso científico, educacional e recreacional. Tais áreas deverão perpetuar, em um estado natural, mostras representativas de regiões fisiográficas, comunidades bióticas, recursos genéticos e espécies em perigo de extinção, para prover uma estabilidade e diversidade ecológica.	Art. 5º da Lei 4.771/65 e Art. 1º do Decreto 84.017/79.
CATEGORIA III MONUMENTO NATURAL	ÁREA TOMBADA OU TOMBAMENTO	Área ou monumento natural, cuja conservação é de interesse público, seja por seu valor histórico, ambiental, arqueológico, etnográfico, geológico, turístico, paisagístico, bibliográfico ou artístico, escritos de forma separada ou agrupados em um dos quatro Livros de Tombo.	Art. 1º do Decreto-Lei 25/37 e Art. 24 da Lei 3.924/61.
	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	Não se podem constituir em objeto de exploração econômica ou de qualquer forma de ocupação humana, mesmo que situadas dentro de unidades de conservação que permitam tais atividades. Estabeleceu-se pelo Código Florestal em função de suas características fisiográficas, identificadas por margens de rios, topos de morros, restingas e mangues.	Lei 4.771/65

Quadro 6.2. Unidades de Conservação da Natureza por Categorias Alternativas de Manejo – Uso Indireto

Alt. Manejo – Uso Indireto	Unidades de Conservação	Caracterização	Legislação
	ÁREA ESPECIAL DE INTERESSE TURÍSTICO E LOCAL DE INTERESSE TURÍSTICO	Áreas que devem ser preservadas e valorizadas no sentido cultural, para realização de projetos de desenvolvimento turístico. Essas áreas apresentam bens de valor cultural e natural, em especial os bens de valor histórico, artístico, arqueológico ou pré-histórico; as reservas e estações ecológicas; as áreas destinadas à proteção dos recursos naturais renováveis; as manifestações culturais ou etnológicas e os locais onde ocorram paisagens notáveis; as localidades dos acidentes naturais adequados, as fontes hidrominerais aproveitáveis e as localidades em condições climáticas especiais.	Art. 1º e 2º da Lei 6.513/77; Decreto 86.176/81.
	CAVERNA	Cavidade natural subterrânea em qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo homem, com ou sem abertura identificável, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral hídrico, a fauna e a flora ali encontradas e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que a sua formação haja ocorrido por processos naturais, independente de suas dimensões ou do tipo da rocha. Nessa designação estão incluídos todos os termos regionais, tais como: gruta, lapa, tocas, abismo, furna e buraco.	Art. 10 do Decreto 99.556/90.
CATEGORIA IV SANTUÁRIO DE VIDA SILVESTRE	RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN)	São imóveis de domínio privado, destinados por seus proprietários, em caráter perpétuo, no todo ou em parte, onde tenham sido identificadas condições naturais, semiprimitivas, recuperadas ou cujas características justifiquem ações de recuperação pelo seu aspecto paisagístico, ou para preservação do ciclo biológico de espécies da fauna ou da flora nativas do Brasil.	Art. 10 do Decreto 98.914/90.
	ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO (ARIE)	São áreas de propriedade pública e privada, que, após estudos, poderão passar para outra forma de classificação de unidades de conservação federais, estaduais ou municipais. Apresentam características naturais extraordinárias ou abrigam exemplares raros da biota natural, exigindo cuidados especiais de proteção por parte do poder público. Sua extensão é inferior a 5.000ha, havendo pequena ou nenhuma ocupação humana por ocasião do ato declaratório.	Art. 70 do Decreto 88.351/83 e Art. 20 do Decreto 89.336/84.
	ÁREA SOB PROTEÇÃO ESPECIAL (ASPE)	Representa a primeira medida de proteção de áreas ou bens, que, após estudos mais aprofundados, poderão alcançar status de Unidade de Conservação ampliada. Criada através de resolução federal, estadual ou municipal, em áreas de domínio público ou privado. Não é legalmente constituída, recebendo essa denominação com a finalidade de evidenciar áreas em estado de alerta, já contempladas por outros instrumentos legais.	

Quadro 6.2. Unidades de Conservação da Natureza por Categorias Alternativas de Manejo – Uso Indireto. (Cont.)

Alt. Manejo – Uso Direto	Unidades de Conservação	Caracterização	Legislação
CATEGORIA V PAISAGEM PROTEGIDA	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA)	São áreas do território nacional em que o poder público declara como de interesse para a proteção ambiental. Devem sujeitar-se a um zoneamento ambiental – sem desapropriação das terras pelo poder público – estabelecido em conjunto com universidades, ONGs e com a comunidade em geral. Conhecidas, também, como APAs, visam à conservação da vida terrestre, dos recursos naturais e de bancos genéticos, preservando a qualidade de vida dos habitantes da área. São de domínio particular e manejo disciplinado pelos princípios conservacionistas.	Lei 6.902, de 27 de abril de 1981; Art. 8º- criação, Lei 6.938/81 e Decreto Federal 88.351/83; Artigos 31 a 37.
CATEGORIA VII RESERVA INDÍGENA		Tem como finalidade a permissão de formas de vida de sociedades que se desenvolvem em harmonia com o ambiente, que deverá permanecer inalterado para a tecnologia moderna. Servirá, também, para a investigação da evolução do homem e a sua interação com a terra. Assim, a proteção encontra-se diretamente relacionada ao espaço legalmente ocupado pelos índios brasileiros, já perfeitamente assegurado por dispositivos constitucionais. O homem é um componente e obtém sua subsistência sem utilizar espaços extensos para o cultivo da terra e outras modificações maiores à vida animal ou vegetal, podendo requerer proteção especial para manter sua existência.	
CATEGORIA VIII ÁREAS DE RECURSOS MANEJADOS	FLORESTA NACIONAL (FLONA)	Abrangem grandes extensões, com cobertura vegetal de espécies predominantemente nativas, oferecendo condições à produção sustentável de madeira e de outros produtos florestais, proteção de recursos hídricos, manejo de fauna silvestre e recreação ao ar livre. Seus recursos apresentam uso múltiplo e sustentado.	Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965 – Art. 50
	RESERVA EXTRATIVISTA (RESEX)	São áreas de domínio público, utilizadas mediante regulamentação e controle governamental (federal e estadual). Existem em locais que, tradicionalmente, oferecem recursos vegetais renováveis, que fazem parte da sobrevivência econômica dos povos característicos de algumas regiões brasileiras, como a amazônica. Naturais ou pouco alteradas, são mantidas intactas, sendo-lhes facultada a exploração extrativista. Ocupam-nas grupos sociais que têm como fonte de sobrevivência a coleta de produtos da flora nativa, realizando-a segundo formas tradicionais de atividade econômica puramente extrativista e de acordo com planos de manejo preestabelecidos. Objetivam, através do uso sustentável, a manutenção de populações que vivam do extrativismo, de forma compatível com a conservação de extensas áreas naturais.	Lei 7.804/89, que alterou a Lei 6.938/81, e Decreto 98.879/90.

Quadro 6.3. Unidades de Conservação da Natureza por Categorias Alternativas de Manejo – Uso Direto.

RESERVADO PARA POSTERIOR DEFINIÇÃO	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO	LEGISLAÇÃO
CATEGORIA VI – RESERVA DE DESTINAÇÃO	RESERVA FLORESTAL	São áreas extensas, de difícil acesso, não se dispondo de suficientes conhecimentos sobre seus ecossistemas ou sobre a tecnologia mais adequada ao uso racional de seus recursos.	Decreto 23.793/34
	FLORESTA DE DOMÍNIO PRIVADO	Área que se encontra pulverizada no território nacional, não se tendo o alcance de sua magnitude. A utilização das florestas de domínio privado é restrita, devendo-se proteger as partes destinadas à reserva legais obrigatórias, que deverá ser averbada à margem de inscrição pública, sendo vedada a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou de desmembramento da área.	Lei 4.771/65 - Código Florestal - Artigos 16 e 44 e Lei 7.803/89 - Art. 16

Quadro 6.4. Unidades de Conservação: Reserva de Destinação.

6.5. ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO (ZEE)

6.5.1. Histórico

Em 1981, a Lei nº 6.938 estabeleceu a Política Nacional de Meio Ambiente, citando o zoneamento ambiental como um de seus instrumentos, sem, no entanto, definir esse conceito, nem precisar seus aspectos metodológicos. Imediatamente após a promulgação da Constituição Federal de 1988, o Governo Federal lançou o programa "Nossa Natureza", visando a adequar suas ações, na esfera ambiental, aos preceitos da referida constituição, dando ênfase ao desenvolvimento da Amazônia. Dentre as muitas conclusões a que se chegaram, está o zoneamento ecológico-econômico como um instrumento para a ordenação territorial, tendo-se precisado seus objetivos, selecionado seus critérios, padrões técnicos e normas, sob a forma de Diretrizes Básicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico.

Em 21 de setembro de 1990, o Governo Federal, apoiando os estados em seus respectivos zoneamentos, na busca de estabelecer um padrão metodológico comum, instituiu a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional (CCZEE), através do Decreto nº 99.540. Considerou a importância do zoneamento ecológico-econômico como um instrumento técnico para subsidiar a ordenação do território, orientando as ações do Poder Público, tornando-o compatível à produção econômica com a proteção do meio ambiente e a conservação dos recursos naturais.

Assim, desde setembro de 1990, o Governo Federal vem desenvolvendo ações para implementar um programa de zoneamento ecológico-econômico em todo o território nacional. A Constituição Federal atribuiu à União a competência para elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social. Determinou como competência comum da União, dos Estados e do Distrito Federal, proteger o meio ambiente e combater a poluição, preservar as florestas, a fauna e a flora, fomentar a produção agropecuária e organizar o abastecimento alimentar. Além disso, a Constituição, em seu capítulo do meio ambiente (Art. 225), avançou muito, no sentido de maior sustentabilidade ambiental do desenvolvimento, ao estabelecer que todos têm direito ao meio ambiente, ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e fundamental à sadia qualidade de vida, tendo o Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

O decreto de criação da Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional (CCZEE) conferiu à Amazônia Legal a prioridade para o início do zoneamento do território nacional. Devido à enorme extensão territorial da região, a CCZEE optou por uma abordagem hierarquizada, segundo diferentes escalas de detalhe.

6.5.2. Conceito

O ZEE é um instrumento técnico para subsidiar o planejamento e gestão do desenvolvimento regional sustentável, orientando as ações do Poder Público para tornar compatível a produção econômica com a proteção do meio ambiente e a conservação dos recursos naturais em todo o território nacional.

Não é um fim, em si, nem uma classificação territorial ou, tampouco, visa a identificar zonas homogêneas a serem expressas em mapas especializados. Ao contrário, pretende, como instrumento técnico e político, planejar as diferenças, segundo critérios de sustentabilidade, absorção de conflitos e de temporalidade, o que lhe atribui o caráter de "processo dinâmico", capaz de agilizar a passagem para o novo padrão de desenvolvimento. A economia proveniente da sua aplicação decorrerá do fato de descartar o tratamento setorial das políticas públicas e suas burocracias, partindo de contextos geográficos concretos e neles implementando políticas já territorialmente integradas. Além disso, as escalas das ações passam a ser as zonas econômico-ecológicas, ao invés de pólos, pontuais.

6.5.3. Objetivos

Nortear a elaboração dos planos nacionais e regionais de ordenamento do território e de desenvolvimento econômico e social sustentado, orientando a definição das unidades territoriais básicas. Ele deverá:

- transmitir informações, de forma integrada, em base geográfica;
- classificar o território segundo suas potencialidades e fragilidades;
- prover uma visão política quanto à regularização do uso do território;
- integrar políticas públicas, de forma intersetorizada;
- acelerar o tempo de execução e ampliar a escala de abrangência das ações;
- divulgar, de forma ampla, o processo de tomada de decisão para ordenamento do território, favorecendo a negociação entre as várias esferas de governo, o setor privado e a sociedade civil, como um todo, constituindo uma base para a formação de parcerias.

6.5.4. Execução do ZEE

O zoneamento, tanto em nível macrorregional, quanto regional, é realizado pelo Governo Federal, nos limites de sua competência.

A Amazônia Legal é a área prioritária para o zoneamento ecológico-econômico e seus trabalhos deverão obedecer a uma abordagem interdisciplinar, que vise à integração de fatores e processos, levando em conta a estrutura dinâmica ambiental e econômica, bem como os valores histórico-evolutivos do patrimônio biológico e cultural do país. Dentro de uma visão sistêmica, a análise de causa e efeito deverá permitir que se estabeleçam as relações de interdependência entre os subsistemas físico-biótico e social-econômico.

6.6. ESTÁGIO ATUAL DO ORDENAMENTO JURÍDICO

A Constituição Federal de 1988 tratou, pela primeira vez, da divisão das competências das questões relacionadas ao meio ambiente. No que tange ao desenvolvimento humano, a biodiversidade é condição natural e insubstituível para supressão de várias necessidades e produção de bens. A matéria ganhou tal importância, que dois incisos, do Art. 24, foram-lhe expressamente consagrados: "VI – florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição" e "VIII – responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e paisagístico". Consagrou o princípio de que os índios são os primeiros e naturais senhores da terra, sendo esta uma fonte primária e congênita de seu direito, que se faz anterior a qualquer outro e, portanto, dá-lhes a posse, por justiça ou independente do reconhecimento formal, de uma determinada terra. Determinou, ainda, que tal reconhecimento se estendesse ao Poder Público. Assim, todas as vezes que uma comunidade indígena ocupar determinada área nos moldes do Art. 231, a Administração terá que delimitá-la e realizar a demarcação física dos seus limites.

Como desamparo à injustiça social e à decadência ou dizimação do povo precursor da história do Brasil, faz-se importante a preservação das comunidades indígenas e seu reconhecimento como sociedades diferentes da nossa e não como entraves aos avanços de nossa civilização, em busca dos chamados minerais estratégicos, da expansão de nossas áreas agrícolas, da exploração desenfreada dos recursos madeireiros e de áreas inundáveis para geração de energia elétrica.

É eminente, na legislação ambiental brasileira, o aspecto concorrente sobre os assuntos da União, estados e municípios. Assim, na omissão de qualquer um dos lados, em nível hierárquico superior, sempre será possível se tratar das questões por aquela parcela da população mais diretamente interessada. Também, é essencial o entendimento, no que tange às restrições para as atividades humanas ou aos limites de degradação; as leis e normas precisam ser, obrigatoriamente, tão ou mais exigentes do topo para a base da administração. Podem os estudos apresentar iniciativas amplas (Art. 24, parág. 3° CF). As iniciativas estaduais perdurarão, enquanto não entrar em vigor a norma federal sobre a matéria que os estados já haviam legislado (Art. 24, parág. 4° CF). Os estados ou municípios não ocupam, por isso, uma posição submissa, em relação à União, uma vez que a legislação federal vem, muitas vezes, amalgamar as experiências estaduais, generalizando-as para todo o país. Com esse espírito, sugeriu-se e implantou-se o programa de Zoneamento Ecológico-Econômico, buscando criar e implantar conceitos de sustentabilidade ecológico-econômica, a par da montagem de um sistema de informações que apóie as decisões dos responsáveis pela gestão do território.

A base de todo esse esforço, em prol da qualidade ambiental, é o compromisso com os princípios aprovados pela Assembléia Geral das Nações Unidas, em Estocolmo, de 5 a 16 de junho de 1972, ao término da Conferência sobre Meio Ambiente, destacando-se os itens 1, 2, 4 e 5:

1. O homem tem direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas, em meio ambiente de qualidade, tal que lhe permita levar uma vida digna, gozar de bem-estar; é portador solene da obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente, para as gerações presentes e futuras."

A esse respeito, as políticas que promovem ou perpetuam a apartheid, a segregação racial, a discriminação, a opressão colonial e outras formas de opressão e de dominação estrangeira permanecem condenadas e precisam ser eliminadas.

2. Os recursos naturais da Terra, incluídos o ar, a água, o solo, a fauna e, especialmente, parcela representativa dos ecossistemas naturais, devem ser preservados, em benefício das gerações atuais e futuras, mediante um cuidadoso planejamento ou administração adequados.

4. O homem tem a responsabilidade especial de preservar e administrar, judiciosamente, o patrimônio representado pela flora e fauna silvestres, bem como o seu hábitat, que se encontra, atualmente, em grave perigo, por uma combinação de fatores adversos. Em conseqüência, ao planificar o desenvolvimento econômico, deve ser atribuída importância à conservação da natureza, incluídas a flora e fauna silvestres.

5. Os recursos não renováveis da Terra devem ser utilizados de forma a evitar o perigo de seu esgotamento futuro e a assegurar que toda a humanidade participe dos benefícios de tal uso.

Por fim, a instituição da Lei nº 7.716, de 5 de janeiro de 1989, sobre preconceitos de raça, cor, credo ou religião, julgando-os e condenando-os como crimes inafiançáveis, em que se sujeita o infrator ao cumprimento das penas estabelecidas, merece louvor, em nome da Justiça Divina e da Paz Universal.

São apresentados, a seguir, os Quadros 6.5 e 6.6, que indicam, de forma resumida, aspectos da legislação ambiental brasileira. Refere-se ao estudo efetuado na área fronteiriça, bem como aos instrumentos legais, referentes à legislação estadual do governo de Rondônia aplicáveis ao Zoneamento Ecológico-Econômico.

O Meio Ambiente nas Constituições Federal e Estadual – Lei Orgânica Municipal e Suas Regulamentações		
Constituição Federal	**Lei Federal**	**Decreto, Portaria, Resolução Conama**
Art. 24 - Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre: VI - Floresta caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição; VII - Proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico; VIII - Responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.	Decreto-Lei 25/37 (Proteção ao Patrimônio Histórico e Artístico Nacional); Lei 4.771/65 (Código Florestal); Decreto-Lei 1.985/40 (Código de Minas); Lei 5.197/67 (Proteção à Fauna Silvestre); Decreto-Lei 221/67 (Código de Pesca); Lei 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente); Lei 7.347/85 (Ação Civil Pública de Responsabilidade por Danos Causados).	
Art. 30- Compete aos Municípios: VIII - Promover, no que couber, adequado ordenamento territorial mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano; IX - Promover a proteção ao patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual.	Lei 6.766/79 (Parcelamento do Solo Urbano); Lei 6.803 (Diretrizes Básicas para o Zoneamento Industrial nas Áreas Críticas de Poluição); Decreto-Lei 25/37 (Proteção ao Patrimônio Histórico e Artístico Nacional).	
Art. 49- É da competência exclusiva do Congresso Nacional: XVI - Autorizar, em terras indígenas, a exploração e o aproveitamento de recursos hídricos e a pesquisa de lavra de riquezas minerais.	Decreto-Lei 227/67 (Código de Mineração).	Portaria FUNAI 422/89; Portaria FUNAI 423/89
Art. 170 - A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos uma existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: VI - Defesa do meio ambiente.	Lei 5.172/66 (Código Tributário Nacional).	
Art. 174- Como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado. Parág. 3º- O Estado favorecerá a organização da atividade garimpeira em cooperativas, levando em conta a proteção do meio ambiente e a promoção econômico-social dos garimpeiros.	Lei 7.805/89 (Regime de Permissão de Lavra Garimpeira).	

Quadro 6.5. Resumo da Legislação Ambiental Brasileira.

O Meio Ambiente nas Constituições Federal e Estadual – Lei Orgânica Municipal e Suas Regulamentações		
Constituição Federal	**Lei Federal**	**Decreto, Portaria, Resolução Conama**
Art.182 - A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público Municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. Parág. 1º - O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para as cidades com mais de 20.000 habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. Parág. 2º - A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor.	Lei 6.766/79 (Parcelamento do Solo Urbano).	
Art. 186 - A função social é cumprida quando a propriedade rural atende, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, aos seguintes requisitos: II - Utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente.	Lei 4.504/64 (Estatuto da Terra); Lei 8.171/91 (Política Agrícola).	
Art. 225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.	Lei 4.771/65 (Código Florestal); Lei 221/67; Lei 5.197/67 (Proteção à Fauna Silvestre); Lei 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente).	Decreto 97.628/89 (Resolução CONAMA 012/90); Decreto 97.635/89 (Resolução CONAMA 013/90) e Decreto 99.274/90.
Parág. 1º - Para assegurar a efetividade desse direito incumbe ao Poder Público: I - Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies ecossistemas.	Decreto-Lei 852/38 (Código das Águas).	Resolução CONAMA 20/86; Decreto 94.074/87 (Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas) e Decreto 24.643/34 (Código de Águas).
II - Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;	Lei 4.771/65 (Código Florestal); Lei 6.902/81 (Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental).	Decreto 97.628/89 Decreto 97.635/89

Quadro 6.5. Resumo da Legislação Ambiental Brasileira (Cont.).

O Meio Ambiente nas Constituições Federal e Estadual – Lei Orgânica Municipal e Suas Regulamentações		
Constituição Federal	**Lei Federal**	**Decreto, Portaria, Resolução Conama**
I - Definir em todas as unidades da federação espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;	Lei 4771/65; Lei 6.513/77 (Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico); Lei 6.902/80.	Decreto 97.628/89 (Resolução CONAMA 010/88); Decreto 97.635/89 (Resolução CONAMA 012/90); Decreto 84.617/79; Resolução CONAMA 004/85; Resolução CONAMA 011/87; Decreto 86.176/81 (Áreas Especiais de Locais de Interesse Turístico).
IV - Exigir, na forma da lei, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará a publicidade;	Lei 6.803/80 (Zoneamento Industrial nas Áreas Críticas de Poluição); Lei 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente)	Decreto 99.274/90; Resolução CONAMA 010/86; Resolução CONAMA 009/87.
V - Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;	Lei 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente); Lei 7.802/89	Resolução CONAMA 018/86; Resolução CONAMA 020/86; Resolução CONAMA 003/90; Decreto 88.821/83; Portaria 18/86 Ministério dos Transportes.
VI - Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;	Lei 4.771/65 (Código Florestal); Decreto Lei 221/67 (Código de Pesca); Lei 5.197/67 (Proteção à Fauna Silvestre); Decreto 24.645 (Proteção aos Animais).	
VII - Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.		Decreto 97.635/89; Decreto 97.628/89.
Parág. 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.	Decreto-Lei 227/67 (Código de Minas); Lei 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente); Lei 7.805/89.	Decreto 62.934/68; Decreto 97.632/89; Resolução CONAMA 009/90; Resolução CONAMA 010/90.
Parág. 3º - As condutas e atividades lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.	Lei 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente); Lei 7.347/85; Lei 7.679/88 (Proibição de pesca em períodos piracema); Lei 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais).	Resolução CONAMA 010/87; Decreto 92.302/86; Decreto 97.632/89.

Quadro 6.5. Resumo da Legislação Ambiental Brasileira (Cont.).

O Meio Ambiente nas Constituições Federal e Estadual – Lei Orgânica Municipal e Suas Regulamentações		
Constituição Federal	**Lei Federal**	**Decreto, Portaria, Resolução Conama**
Parág. 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.	Lei 7.661/88 (Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro).	Decreto 68.459/71; Decreto 84.017/79; Decreto 96.944/88; Decreto 99.547/90; Resolução CONAMA 010/88; Resolução CONAMA 012/89.
Parág. 5º - São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.	Lei 4.504/64 (Estatuto da Terra).	Decreto 91.766/85 (Plano Nacional de Reforma Agrária – PNRA); Decreto 99.274/90.
Art. 231 - São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, língua, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens. Parág. 1º - São terras tradicionalmente ocupadas pelos índios as por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para as suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições.	Lei 6.001/73 (Estatuto do Índio).	Portaria FUNAI 239/91 (Identificação e Delimitação de Terras Indígenas); Portaria Ministério da Justiça 548/91 (Plano de Demarcação de Terras Indígenas); Portaria Ministério de Educação e Cultura e Ministério da Justiça 559/91 (Núcleos de Educação Indígenas – NEIs); Portaria FUNAI 242/93 (Ingresso Área Indígena de Pesquisador Nacional ou Estrangeiro); Decreto 1.755/96 (Demarcação de Terras Indígenas); Decreto 24/91 (Proteção ao Meio Ambiente em Terras Indígenas).

Quadro 6.5. Resumo da Legislação Ambiental Brasileira (Cont.).

Atos Normativos			Dispositivos Formais	Principais Impactos	Observações
Espécie	Número	Data			
Decreto	3.782	14/06/88	Define a política de ordenamento ambiental para ocupação racional das terras rurais do estado de Rondônia, segundo o Zoneamento Socioeconômico-Ecológico e dá providências.	– Estabelece legalmente o ZSEE/RO, pela primeira vez tendo como referência o mapa de sua primeira aproximação; – Prevê a criação de UCs estaduais, com base na primeira aproximação do ZSEE/RO; – Define limitações, implícita e explicitamente, sobre a criação de novos assentamentos, alienação de terras públicas, exploração madeireira e desmatamento em área de uso restrito (especialmente nas zonas IV, V e VI).	O Decreto nº 3.782/88 nunca foi regulamentado, apesar da previsão do Art. 4º, inciso I (estabelece prazo de 90 dias para a regulamentação do Decreto 3.782/88).
Constituição Estadual		1989 (revisão)	– Estabelece ao Estado e aos Municípios "definir os espaços territoriais a serem especialmente protegidos, com vistas aos objetivos conservacionistas do zoneamento socioeconômico e ecológico do Estado" (Art. 221, inciso III); – Autoriza a criação de diversas unidades de conservação de uso direto e indireto, conforme preconizado na primeira aproximação do ZSEE (Arts. 18, 20 e 21 das Disposições Transitórias).	– Reconhece o ZSEE como instrumento de planejamento regional, especial-mente para fins de conservação ambiental e de criação de unidades estaduais de conservação. – Define a necessidade de instituição do ZSEE por Lei Complementar.	Vários artigos da Constituição Estadual de 1989 tratam de assuntos relevantes para ZSEE, como a função social da propriedade e utilização sustentável dos recursos naturais.
Decreto	4.709	19/06/90	Dispõe sobre o desmatamento no Estado de Rondônia (altera e dá nova redação ao Decreto nº 4.186, de 26/05/89).	– Permite autorizações de desmatamento e queimada de até 05 ha/ano por unidade produtiva em áreas específicas das zonas IV e V (Art. 2º, inciso III, parágrafos I e III). – Permite desmatamento de até 20% das propriedades localizadas nas zonas IV e V da 1ª aproximação do ZSEE/RO (Art. 2º, inciso III, parágrafo V).	Decreto justificado pela necessidade de atender a anseios de pequenos agricultores, especialmente num trecho entre São Miguel e Costa Marques ao longo da BR-429. No entanto, seus efeitos foram mais abrangentes, no sentido de beneficiar propriedades maiores e a indústria madeireira.

Quadro 6.6. Legislação Ambiental de Rondônia Aplicada a ZEE (Cont.).

Atos Normativos			Dispositivos Formais	Principais Impactos	Observações
Espécie	Número	Data			
Lei Complementar	52	20/12/91	Dispõe sobre o Zoneamento Socioeconômico-Ecológico de Rondônia e dá outras providências.	– Institui o ZSEE através de Lei, conforme a Constituição de Estadual de 1989. – Estabelece limite de desmatamento de até 05 ha por unidade produtiva nas zonas IV e V (Art. 2º, incisos,	Em alguns aspectos, a Lei Complementar nº 52/91foi mais vaga do que o Decreto nº 3.782/88 (por exemplo, questões fundiárias e licenciamento ambiental).
Decreto	6.126	04/10/93	Dispõe sobre planos, programas e projetos, no âmbito do Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia – PLANAFLORO.	Determina que planos, programas e projetos, a serem implantados em Rondônia, independentemente de porte e fonte de financiamento, devem guardar estreita consonância com o ZSEE/RO.	Decreto assinado durante a missão de supervisão do Banco Mundial, em função de indícios de incompatibilidades entre políticas públicas e o ZSEE/RO.
Decreto	6.316	02/03/94	Regulamenta a Lei Complementar nº 52/91.	Acrescenta pouco sobre o que já dispõe a Lei Complementar nº 52/91e o Decreto nº 6.126/93.	Expedido com atraso de mais de dois anos, considerando o prazo de 60 dias estipulado pela Lei Complementar nº 52/91.
Decreto	6.403	10/06/94	Dispõe sobre a unidade produtiva e dá outras providências.	Retirou as restrições sobre o desmatamento de até 05 ha por propriedade (ou "unidade produtiva") nas zonas IV e V, conforme a Lei Complementar nº 52/91.	– Decreto elaborado em resposta a pressões oriundas principalmente de políticos, madeireiros e fazendeiros. – Revogado e substituído pelo Decreto nº 6.485, de 11/08/94, em resposta a críticas do Fórum das ONGs de Rondônia e pressões do Banco Mundial.
Decreto	6.485	11/08/94	Estabelece limite de área para crédito destinado a pequenos produtores rurais situados nas zonas IV e V da 1ª aproximação do ZSEE/RO e revoga o Decreto nº 6.403 de 10/06/94.	Reconhece legitimidade do acesso a crédito rural entre pequenos agricultores, assentados nas zonas IV e V, conforme a Lei Complementar nº 52/91.	Decreto negociado com Fórum das ONGs de Rondônia, com base na justificativa oficial pela expedição do Decreto nº 6.403, de 10/06/94.

Quadro 6.6. Legislação Ambiental de Rondônia Aplicada a ZEE (Cont.).

Atos Normativos			Dispositivos Formais	Principais Impactos	Observações
Espécie	Número	Data			
Decreto	7.286	20/12/95	Regulamenta a exploração dos recursos florestais, na forma de extrativismo ordenado na zona IV, conforme item 4º, art. 2º da Lei Complementar nº 51/91.	Permite exploração florestal, sem plano de manejo sustentável, em propriedades de até 500 ha localizados na zona IV da 1ª aproximação do ZSEE, desde que o proprietário ou legítimo ocupante desenvolva atividade de silvicultura.	Contradiz a Lei Complementar nº 52/91, a Lei Federal nº 4.771/65 (Código Florestal Brasileiro) e a Resolução nº 001/86 do CONAMA (Art. 2º, item XIV; substituído pelo Decreto nº 7.341, de 01/02/96).
Decreto	7.341	01/02/96	Regulamenta a exploração dos recursos florestais, na forma de extrativismo ordenado na zona 4, conforme item 4, art. 2º da Lei Complementar nº 51/91.	Acrescentam alguns condicionantes ao texto original; no entanto, os principais impactos seriam os mesmos.	Reedição do Decreto nº 7.286, suspenso por Ação Civil Pública movida pelo MPE, em 28/03/96.
Portaria - GAB/SEDAM	016/96	22/03/96	Normatiza o Decreto nº 7.341/96.	Acrescenta alguns critérios sobre as práticas de exploração madeireira previstas no Decreto nº 7.341/96.	Tentativa de atender críticas sobre contradições no Decreto nº 7.341; no entanto, foi suspensa conjuntamente com o referido Decreto.
Lei Complementar	152	24/06/96	Altera e acrescenta dispositivos à Lei Complementar nº 52, de 20/12/91 e dá outras providências.	– Retira dispositivos da Lei Complementar nº 52/91 em áreas não criadas e demarcadas como unidades de conservação nas zonas 4 e 5 de vários municípios; – Permite ações de regularização fundiária de até 100 ha em áreas ocupadas por pequenos agricultores; – Define critérios para licenciamento de desmatamento e exploração madeireira nas referidas áreas.	Projeto de Lei elaborado pelo Poder Executivo como alternativa ao Projeto de Lei nº 22/95, de autoria da Deputada Lúcia Tereza, vetada totalmente pelo Governador.
Decreto	7.526	02/08/96	Define procedimentos a serem adotados para a elaboração da 2ª aproximação do ZSEE.	Reforça as atribuições da Comissão Estadual do Zoneamento para coordenar trabalhos de elaboração de aproximações sucessivas do ZSEE/Roraima, a serem encaminhadas posteriormente pelo governador à Assembléia Legislativa para votação.	Elaborado com apoio do assessor jurídico do Banco Mundial, visando a evitar futuras alterações no zoneamento sem critérios consistentes.

Quadro 6.6. Legislação Ambiental de Rondônia Aplicada a ZEE (Cont.).

Atos Normativos			Dispositivos Formais	Principais Impactos	Observações
Espécie	Número	Data			
Decreto	7.583	16/09/96	Regulamenta a Lei Complementar nº 152/96 e dá outras providências.	Acrescentam condicionantes à Legislação Complementar nº 152/96, com exigência de morada efetiva antes da expedição da Lei Complementar nº 52/91 para legitimação da posse.	Foi expedido com algumas semanas de atraso.
Decreto	7.636	07/11/96	Dá nova redação a dispositivos do Decreto nº 7.583, de 16/09/96, regulamentador da Lei Complementar nº 152/96.	– Esclarece critérios para evitar a titulação de mais de uma propriedade pelo mesmo beneficiário; – Altera o disposto no inciso I, art. 2º do Decreto anterior, sobre o desmatamento e exploração florestal em áreas de interesse ambiental.	
Lei Complementar	171	23/05/97	Retira normas de zoneamento na zona IV da Gleba Capitão Sílvio (município de Porto Velho) e na zona VI do município de Cerejeiras (área excluída do Parque Estadual de Corumbiara).	Beneficia principalmente grandes proprietários, madeireiros e especuladores de terras nas referidas áreas.	Manutenção do texto do Projeto de Lei nº 053/96, do Deputado Eugênio Zigue, vetado pelo Governador.
Decreto	7.946	05/08/97	Dá nova redação ao § 2º do Art. 1º do Decreto nº 7.636, de 07/11/96.	Permite atividades de regularização fundiária, além da legitimação de ocupação, como a concessão de CPCVs, TPs, etc.	Facilita a regularização fundiária plena e atendimento aos interesses dos proprietários maiores

Quadro 6.6. Legislação Ambiental de Rondônia Aplicada a ZEE (Cont.)

Capítulo 7

SUBSÍDIOS À GESTÃO TERRITORIAL

Geólogo Valter José Marques
Geólogo Amilcar Adamy
Geóloga Suely Serfaty-Marques
CONSTEC S. R. L.

7.1. ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

7.1.1. Introdução

A região do projeto, localizada ao longo do eixo fronteiriço Brasil-Bolívia, abrange uma extensão superficial de aproximadamente 141.000km^2, abrangendo parte da bacia do rio Madeira e das sub-bacias Abunã, Mamoré e Guaporé, no Brasil, e das bacias dos rios Beni, Madre de Dios, Mamoré, Yata, Negro e San Ramón, na Bolívia. O território estudado vincula-se administrativamente ao Estado de Rondônia, no Brasil, estando constituído pelos municípios de Porto Velho, Nova Mamoré, Guajará-Mirim, Costa Marques, São Francisco do Guaporé e Alta Floresta d'Oeste; na Bolívia, as províncias de Vaca Diez, Mamoré e Iténez, no Departamento de Beni, e a província de Federico Román, no Departamento do Pando.

A área do projeto abrange territórios da porção mediana a alta da bacia do rio Madeira e, dessa forma, o zoneamento ecológico-econômico reveste-se de especial importância para o seu futuro, pois representa um dos principais rios da bacia Amazônica. Por força dessas considerações, é fundamental que Brasil e Bolívia se empenhem na implementação de ações harmônicas em prol do desenvolvimento sustentável dessa imensa região, que juntos partilham.

7.1.2. Metodologia de Zoneamento

7.1.2.1. Metodologia Brasileira

No Brasil, a metodologia para elaboração de uma proposta de gestão e ordenamento da região entre Brasil e Bolívia, nas porções noroeste e sudoeste do Estado de Rondônia, está em harmonia com as orientações básicas contidas no trabalho *Detalhamento da Metodologia para Execução do Zoneamento Ecológico Econômico pelos Estados da Amazônia Legal* (Becker & Egler, 1996) e nas propostas de detalhe e mudanças a essa metodologia, introduzidas pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, ao longo dos projetos binacionais levados a efeito com a Venezuela, Colômbia e Peru.

Segundo essa metodologia, a melhor destinação das zonas ecológico-econômicas é obtida pela interseção dos mapas de Vulnerabilidade Natural à Erosão e da Potencialidade Social, culminando na Carta-Síntese de Subsídios à Gestão Territorial, na qual se identificam duas situações básicas principais: **Áreas Produtivas** (onde o uso dos recursos naturais pode garantir, mediante crescente incorporação de progresso técnico, melhor qualidade de vida à população) e **Áreas Críticas** (que, pela especialidade de seus sistemas ambientais, necessitam de tecnologias adequadas para seu manejo). Identificam-se ainda, **Áreas de Projetos Especiais**, normalmente destinadas a fornecer subsídios técnico-científicos, objetivando-se atingir o desenvolvimento sustentável em áreas já institucionalizadas, como Terras Indígenas, Reservas Extrativistas e Sítios de Relevante Interesse Histórico, Paisagístico e Cultural, bem como as áreas estratégicas (SCA/MMA, 1995). Há outras áreas que, por lei, são classificadas como de preservação permanente, segundo o Código Florestal, como as várzeas de inundação, topos de morros, encostas, cabeceiras de drenagens, etc.

As áreas de gestão territorial, produtivas e críticas podem ser subdivididas em Zonas de Gestão Territorial, designadas como (1) Zonas de Expansão e (2) Zonas de Consolidação, entendidas como áreas produtivas; (3) Zonas de Recuperação e (4) Zonas de Conservação, entendidas como áreas críticas.

No decorrer da aplicação prática dessa metodologia, nos projetos de ZEE realizados pela CPRM, em diversas regiões fronteiriças com outros países amazônicos, foram se modificando e implementando aperfeiçoamentos, que permitiram adequá-la às diferentes peculiaridades de cada região, sem, contudo, descaracterizar os princípios básicos retromencionados.

Dentre os aperfeiçoamentos introduzidos, há o desenvolvimento de conceitos como o de "paisagem social" em contraponto ao de "paisagem natural". Além disso, do ponto de vista da organização das informações, para o processamento em sistema de informações geográficas, agregaram-se informações físico-bióticas e socioeconômicas, sob "a condição de contorno" dos limites das bacias hidrográficas, que são as unidades direcionadas ao planejamento e gestão territorial.

Na elaboração da Carta-Síntese de Subsídios à Gestão Territorial, obedeceu-se principalmente ao conceito de planejamento regional, que considera como unidade básica "natural" de gestão territorial as bacias e sub-bacias hidrográficas. Tais unidades compõem a Amazônia em elementos fundamentais à integração e à sobrevivência de parte considerável da população, no que tange ao transporte, fonte de alimento, renda e lazer. As bacias hidrográficas possibilitam a avaliação dos ecossistemas existentes na região, identificando as alterações antrópicas e seus impactos em qualquer local da bacia.

Por outro lado, os assentamentos populacionais e econômicos na região amazônica, ao longo das margens dos principais cursos d'água e proximidades de estradas, têm permitido considerá-los como eixos indutores do desenvolvimento das diversas regiões. Essas unidades "socioeconômicas" de gestão territorial, comumente, extrapolam os limites naturais e político-administrativos.

As Zonas de Gestão Territorial são definidas da seguinte forma:

- ***Zona de Consolidação***

Áreas com média a alta potencialidade socioeconômica, cujo contingente, em seu desenvolvimento humano, permite que se opte pelo fortalecimento do seu potencial, através da consolidação das atividades, demonstrando capacidade competitiva de atendimento ao mercado interno e externo. Não há prejuízo das características naturais, os graus de vulnerabilidade à erosão são baixos e inexistem conflitos de uso entre a base produtiva atual e as aptidões naturais. Essas zonas urbanas, embora apresentem um bom nível de potencial econômico, registram uma densidade populacional que exerce de média a alta pressão sobre os recursos disponíveis, não apresentando áreas que permitam a continuidade do processo de expansão.

- ***Zona de Expansão***

Áreas com elevada estabilidade natural e baixa a inexistente potencialidade socioeconômica. Destina-se a futuros planos de ocupação que resguardem suas aptidões naturais, evitando conflitos de uso que possam acarretar sua degradação.

- ***Zona de Recuperação***

Áreas com algum tipo de alteração, não compatíveis com suas aptidões de uso e/ou que apresentam elevada fragilidade natural. Tornaram-se suscetíveis à ação erosiva pela utilização econômica indevida. Encontram-se em diversos estágios de degradação, precisando de planos de mitigação, assim como, no caso de uso inadequado, reordenamento de sua utilização nas atividades que lhes são mais adequadas.

- ***Zonas de Conservação***

Áreas protegidas legalmente e que apresentam elevada fragilidade natural, baixo potencial socioeconômico e alto valor ecológico, necessitando de conveniente proteção. O alto valor ecológico é característica das áreas com média a alta incidência de espécies florísticas e faunísticas, ameaçadas de extinção e endêmicas, bem como as dotadas de

beleza cênica e arquitetônica, com populações autóctones que devem ser preservadas como elementos da cultura local, regional e/ou nacional.

- ***Preservação Permanente***

Dentro da categoria conservação, distinguem-se "subtipos-tipos de gestão territorial", de acordo com o uso recomendado. Correspondem a um detalhamento das zonas anteriormente descritas, incorporando os conceitos utilizados pela legislação ambiental vigente, quanto às categorias de manejo dos recursos e antropológicos nas zonas de conservação, bem como as atividades econômicas existentes ou propostas nas áreas de expansão e consolidação. As zonas de recuperação são detalhadas de acordo com os tipos de ações que visem à correção dos efeitos de impactos negativos.

- ***Áreas de Projetos Especiais***

Projetos propostos em áreas de conservação institucionalizadas, principalmente as de uso direto dos recursos, procurando-se identificar, dentro de extensas regiões, "janelas" para a elaboração de atividades de pesquisa e programas-pilotos que venham a dar suporte ao desenvolvimento sustentável. Nas áreas de uso indireto, representam projetos de pesquisa que avaliam a biodiversidade, estabelecendo parâmetros para as regiões circunvizinhas.

7.1.2.2. Metodologia Boliviana

A metodologia aplicada pela equipe boliviana consistiu na compilação e adaptação das informações contidas em dois grandes projetos pretéritos, que abordaram toda área de interesse:

- BID AMAZONIA – Zoneamento Agroecológico e Proposta Técnica do Plano de Uso do Solo do Departamento de Beni, realizado no ano de 1999, sob a égide do Ministério de Desenvolvimento Sustentável de Planejamento e Ordenamento Territorial;
- ZONISIG – Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico e Perfil Ambiental do Departamento de Pando, executado em 1997, pelo mesmo ministério e pelo Governo do Departamento de Pando.

A metodologia aplicada nesses projetos foi a do zoneamento agroecológico, conforme preconizada pela FAO, com algumas modificações. Como foram realizados por distintas equipes em diferentes períodos, tornou-se necessário à equipe boliviana proceder igualmente a compatibilização entre ambos, gerando ao final um produto único e integrado.

7.2. CARTA SÍNTESE DE SUBSÍDIOS À GESTÃO TERRITORIAL

7.2.1. No Brasil

Conforme a metodologia adotada pelos brasileiros, anteriormente exposta, dispõe-se e descrevem-se as zonas ecológico-econômicas pelas unidades de bacia a que pertencem ou abrangem. O enfoque pretende realçar os dados ambientais segundo a condição de contorno (limites) mais favorável à gestão territorial, que compreende o planejamento ambiental, tomada de decisão e monitoramento.

A área estudada contempla uma Unidade Maior de Gestão Territorial, representada pela bacia do rio Madeira. Esse rio é afluente do rio Amazonas pela margem direita, possuindo uma extensão de 1.700 km em território brasileiro, com uma vazão média de 23.000 m^3/s. Atravessa o Estado de Rondônia pela parte noroeste, sendo formado pela junção dos rios Mamoré e Beni, junto à localidade de Vila Murtinho.

Com uma extensão de 360 km, o alto rio Madeira apresenta-se seccionado por numerosas cachoeiras e corredeiras a partir da cidade de Porto Velho, não oferecendo condições de navegabilidade. O baixo Madeira tem uma extensão de 1.340 km, com franca navegabilidade da cachoeira de Santo Antônio até sua foz.

São definidas três subunidades maiores na bacia do rio Madeira, na área de abrangência do projeto, a seguir descritas.

7.2.1.1. Subunidade Maior de Gestão Territorial: Sub-Bacia do Rio Madeira

Compreende uma porção do próprio rio que percorre a área, composta pela microbacia do rio Abunã, com uma área de 4.809,00km^2 e um conjunto de três microbacias, que drenam para o rio Madeira, denominadas Madeira-I, Madeira-II e Madeira-III, com áreas de 2.252,98km^2, 1.736,40km^2 e 2.841,02km^2, respectivamente. As características dessas "unidades de gestão territorial", segundo suas "zonas de gestão ambiental", estão descritas no Quadro 7.1.

7.2.1.2. Subunidade Maior de Gestão Territorial: Bacia do Rio Mamoré

Essa subunidade está formada pelas microbacias dos rios Laje, Pacaás Novos e Sotério, com áreas respectivas de 1.415,65km^2, 10.646,51km^2 e 2.442,96km^2, além de um conjunto de microbacias que drenam para o rio Mamoré, denominadas Mamoré I e Mamoré II, cobrindo uma área de 1.624,16km^2 e 335,60km^2, respectivamente. O rio Mamoré nasce na Bolívia, estendendo-se desde a sua confluência com o rio Guaporé até receber o rio Beni, junto à Vila Murtinho, formando uma extensa linha de fronteira comum entre o Brasil e a Bolívia. No estado de Rondônia, sua bacia ocupa uma área de aproximadamente 30.000 km^2.

As características dessas "unidades de gestão territorial", segundo suas "zonas de gestão ambiental", estão descritas no Quadro 7.2.

7.2.1.3. Subunidade Maior de Gestão Territorial: Bacia do Rio Guaporé

Essa bacia está representada pelas microbacias dos rios Cautário (2.496,48km^2), São Domingos (2.973,64km^2), São Miguel (1.540,38km^2), Rio Branco (1.805,21km^2), São Simão (2.304,17km^2), Massaco (3.298,70km^2), Mequéns (767,53km^2); ainda, por um conjunto de microbacias denominadas Guaporé I (750,89km^2), Guaporé II (3.278,06km^2) e Guaporé III (1.102,96km^2). Finalmente, inclui também uma unidade vinculada diretamente à planície de inundação do rio Guaporé, designada Planície do Guaporé, com uma área de 1.286,58km^2. Esse rio forma igualmente uma linha divisória entre o Brasil e a Bolívia e ocupa uma área de aproximadamente 57.000km^2 no estado de Rondônia.

As características dessas "unidades de gestão territorial", segundo suas "zonas de gestão ambiental", estão descritas no Quadro 7.3.

7.2.2. Na Bolívia

7.2.2.1. Planos e Projetos na Área de Estudo

Considerando que um dos princípios fundamentais das ações integradas na Amazônia é de outorgar a máxima prioridade e dinamismo a uma política de cooperação amazônica, orientada para o estabelecimento das formas e mecanismos que melhor se adequem as necessidades singulares, o desenvolvimento das áreas fronteiriças boliviana-brasileira está condicionado a criação de vários programas de fomento e de suporte a produção sustentável. Destarte, faz-se necessária a implantação de uma adequada infraestrutura de transportes e a complementação dos serviços sociais básicos de maneira que sejam aproveitados adequadamente as potencialidades identificadas. Especialmente o intercâmbio binacional será beneficiado mediante a criação de um sistema de identificação e formulação de projetos, com a finalidade de promover inversões públicas e privadas, as quais poderiam ser canalizadas através de um fundo de desenvolvimento regional binacional a ser criado.

Para a região fronteiriça amazônica Bolívia-Brasil, foram identificadas os seguintes programas de desenvolvimento:

- **Programa de Meio Ambiente**

Associa-se a este programa as ações orientadas visando à proteção do meio ambiente e do ecossistema amazônico, com desenvolvimento sustentável, com o objetivo de melhorar o manejo dos recursos naturais e a ocupação do espaço. São considerados os seguintes projetos

- elaboração e detalhamento do zoneamento ecológico-econômico, em escalas compatíveis com a programação de inversões;
- estabelecimento de projetos de educação ambiental e melhoramento dos conhecimentos sobre os recursos naturais da região, destinados a criar uma consciência coletiva sobre a necessidade de manejar adequada e sustentavelmente os recursos naturais e energéticos;
- coordenação da legislação e regulamentos de ambos os países referentes ao aspecto ambiental, incluindo critérios para projetos de desenvolvimento sustentável e criação de áreas protegidas binacionais.

- **Atividades Produtivas**

No propósito de melhorar o rendimento e o nível de vida das populações destas áreas, detectaram-se as seguintes ações, a ser viabilizadas mediantes a elaboração de projetos:

- aproveitamento sustentável dos recursos florestais;
- melhoria das atividades de extrativismo vegetal, as quais ocupam a maior parcela da mão de obra da região, incluindo plantação de borracha, castanha e outras;
- fomento da pesca e da piscicultura;
- melhoria das granjas agropecuárias visando melhorar o abastecimento de alimentos das principais cidades;
- melhoria da pecuária, através da incorporação de pastagens melhoradas e tecnologia apropriada;
- instalação de agroindústrias, visando à agregação de valor, diminuindo custos e cirando novas frentes de trabalho, incluindo o processamento de produtos;
- estudo sobre os jazimentos minerais;
- construções navais para melhorar e modernizar o transporte de passageiros e exploração pesqueira;
- estabelecimento de programas de capacitação técnica e empresarial a diferentes níveis de conhecimento.

- **Etnoecoturismo**

- fomentar o etno-ecoturismo;
- melhoria dos serviços de turismo e hotelaria nas populações fronteiriças.

- **Comércio e Intercâmbio Bilateral**

- melhoria e capacitação técnica da administração aduaneira;
- coordenação das normas de comércio fronteiriço vigente nos dois países;
- construção da infraestrutura aduaneira e de armazenamento;
- criação de empresas binacionais de produção e comercialização.

- **Infraestrutura Física**

- construção, modernização e ampliação da rede viária principal e as conexões viárias, como Guayaramerin-Trinidad, Riberalta-Cobija, San Ramón-Magdalena e outras;
- construção de ponte internacional sobre o rio Mamoré entre Guayaramerin e Guajará-Mirim;
- construção e melhoria de caminhos secundários em áreas microregionais;
- construção e melhoria dos aeroportos de Guayaramerin, Riberalta e um que atenda as províncias de mamoré e Iténez;

- construção de portos fluviais;
- limpeza e sinalização dos rios Beni, Mamoré e Guaporé, além de estudos de navegabilidade e sinalização;
- ampliação do parque gerador de energia elétrica urbana e rural, assim como a rede de distribuição;
- melhoria e ampliação dos serviços de telecomunicação.

- **Desenvolvimento Social**

Considerando que as carências das áreas de estudo são acentuadas e múltiplas, reveste-se de grande importância a melhoria da infraestrutura e elevação da qualidade dos serviços básicos, especialmente nas áreas rurais, onde deverão ser prioritários os projetos de desenvolvimento social:

- construção, ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água potável nos principais centros povoados;
- construção, ampliação e melhoria dos sistemas de disposição sanitária;
- saneamento ambiental nas áreas rurais;
- complementação da infra-estrutura e equipamento educativo, incluindo construção de escolas, laboratórios, quadras esportivas e outros;
- melhoria da qualidade da educação, especialmente nas áreas rurais;
- reforço dos cuidados primários da saúde, incluindo programas de cuidados, prevenção e vacinação a nível binacional, visando combater enfermidades de incidência regional;
- complementação da infra-estrutura e equipamento de saúde;
- captação das águas fluviais nos principais centros povoados, a fim de proteger a infraestrutura pública e particular;
- estabelecimento de um programa dirigido para as comunidades indígenas, permitindo que possam aproveitar as ações de desenvolvimento propostas para a região, adaptando-as as características próprias das comunidades.

- **Sistema Institucional de Apoio e Fomento ao Desenvolvimento**

- fortalecimento dos governos municipais e locais;
- criação de um fundo de investimento a nível binacional, para promover o desenvolvimento microregional;
- capacitação técnica, administrativa e financeira dos técnicos locais;
- elaboração de planos diretores de desenvolvimento urbano, ordenando seu crescimento, programando as atividades e facilitando a obtenção de recursos para investimento;
- estabelecimento de um sistema para apoiar a identificação, formulação, financiamento, execução, avaliação e acompanhamento de projetos, assim como a promoção de investimentos;
- criação de um fundo de investimentos ou outro mecanismo de financiamento, para a canalização de recursos nacionais e internacionais, para a execução de projetos e atividades envolvidas, ativando a economia rural, revitalizando as empresas, facilitando o investimento privado na região, complementando os recursos públicos e locais;
- fortalecimento das instituições públicas e privadas para a proteção do meio ambiente e do ecossistema amazônico.

7.2.2.2. Zoneamento Ecológico-Econômico

Como resultado do contrato que a consultora CONSTEC S. R. L. firmou com a Organização dos Estados Americanos (OEA), resultou o documento "Zonificación Ambiental Brasil – Bolívia", apresentado ao final do ano de 1999.

O zoneamento ecológico-econômico da área de estudo, apresentado a seguir, identifica e recomenda usos da terra em correspondência com sua aptidão e outras variáveis,

principalmente socioeconômicos. O zoneamento serve de base ao planejamento do desenvolvimento regional sustentável e ao processo de ordenamento territorial.

Para chegar ao produto final do zoneamento, realizou-se um trabalho integral e multidisciplinar entre os diferentes especialistas. Participaram especialistas em recursos naturais, sistemas de informações geográficas, economistas, sociólogos e planejadores regionais. Além disso, consideraram-se os pontos de vistas de entidades oficiais, não-governamentais e das organizações da sociedade civil da região.

As recomendações de uso incluídas no zoneamento decorrem do resultado de decisões técnicas, com base na avaliação das terras e sua correspondente classificação de aptidões das terras e no respectivo uso atual, bem como nos aspectos socioeconômicos, institucionais e outros.

Nas províncias Federico Román, do Departamento do Pando, Vaca Diez, Mamoré e Iténez, do Departamento de Beni, foram identificadas Zonas de Produção, Restrição e Proteção, agrupando-se nelas cinco categorias maiores de uso e 19 subcategorias:

7.2.2.2.1. Zonas de Produção

- **Terras de Uso Agropecuário Extensivo**: correspondem a áreas, geralmente desmatadas, que apresentam limitações para a agricultura e pecuária, devido às condições topográficas, de solo ou de clima. São utilizadas atualmente para atividades agropecuárias extensivas.

    - Uso Agropecuário Extensivo

- **Terras de Uso Agrosilvopastoril**: localizadas em meios naturais florestados, com a população dedicando-se à atividade agropecuária. As condições limitantes de solo, clima ou topografia exigem que se mantenha de maneira simultânea e associada à produção de cultivos, principalmente perenes, pastos e uso florestal. Nessas terras extrai-se, também, a borracha.

    - Uso Agrosilvopastoril
    - Extração de borracha

- **Terras de Uso Florestal**: são áreas que reúnem condições para uso florestal, sob manejo sustentável, à produção permanente de madeiras e outros produtos florestais. Seu aproveitamento deverá ser compatível com as normas estabelecidas na Lei Florestal. São utilizadas de forma potencial e múltipla nas seguintes atividades:

    - Extração de Borracha;
    - Colheita de Castanha;
    - Colheita de Castanha e Extração de Borracha;
    - Colheita de Castanha e Extração de Madeira;
    - Colheita de Castanha, Extração de Borracha e Madeira;
    - Uso Florestal Potencial para Madeira;
    - Uso Florestal Múltiplo.

7.2.2.2.2. Zonas de Restrição

- **Terras de Uso Restrito**: são áreas que não reúnem condições favoráveis para as atividades agropecuárias e florestais, devido a forte declividade, solos pouco espessos, incipiente cobertura vegetal e inundação periódica ou permanente. A cobertura vegetal cumpre um papel fundamental de regulação ambiental, motivo pelo qual se deve permitir só um uso restrito, mantendo-se sua capacidade protetora. Incluem, entre outras, as Terras de Proteção estabelecidas na Lei Florestal:

    - Terras de Uso Restrito de Planícies Aluviais;
    - Terras de Uso Restrito de Planícies Aluviais, com Extração de Borracha;

- Terras de Uso Restrito da Vegetação, com Colheita de Castanha;
- Uso Pecuário Extensivo Limitado;
- Outras Áreas de Uso Restrito (Conservação, Manejo de Vida Silvestre, Ecoturismo).

7.2.2.2.3. Zonas de Proteção

- **Áreas Naturais Protegidas**: são as áreas declaradas legalmente sob proteção, em face de seu valor biológico e da importância à conservação da biodiversidade, da paisagem ou dos valores culturais. A intervenção humana permitida pode variar desde a proteção absoluta até o uso restrito e controlado, de acordo com as normas e categorias definidas pelo órgão diretor do Sistema Nacional de Áreas Protegidas, ao qual pertencem. São áreas naturais protegidas:

- Reserva de Imobilização (Província Federico Román);
- Reserva de Imobilização (Yata);
- Reserva de Imobilização (Iténez);
- Reserva Científica, Ecológica, Arqueológica Kenneth Lee.

7.2.3. Carta Síntese Compatibilizada

A descrição das metodologias adotadas por ambos os países para a elaboração do respectivo zoneamento ecológico-econômico, permite comprovar a existência de diferenças sensíveis nos resultados apresentados nos documentos finais apresentados isoladamente. Se por um lado o Brasil obedeceu a uma metodologia preconizada pela extinta SAE, fundamentada nos trabalhos de Becker e Egler (op. cit.), com modificações e aperfeiçoamentos introduzidas pela CPRM, notadamente na região fronteiriça com a Bolívia, onde a adoção da unidade de planejamento está centrada na bacia hidrográfica, a Bolívia preconiza a metodologia recomendada pela FAO, com critérios essencialmente agroecológicos.

Entretanto, apesar das diferenças metodológicas e de seus resultados, procedeu-se a compatibilização quando possível dos respectivos zoneamentos, correlacionando-se as grandes unidades de zoneamento, estabelecidas na Bolívia, com as zonas de gestão territorial, definidas na parte brasileira, conforme se pode observar no Quadro 7.4.

Quadro 7.1. Características das Unidades de Gestão Territorial da Subunidade Sub-Bacia do Rio Madeira

UNIDADE MAIOR DE GESTÃO	SUB-UNIDADE DE GESTÃO	UNIDADE DE GESTÃO TERRITORIAL	MICROBACIA ESTADUAL	ÁREAS DE GESTÃO TERRITORIAL	ZONAS DE GESTÃO TERRITORIAL	TIPO DE GESTÃO	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS	ÁREAS DE PROJETOS ESPECIAIS
BACIA DO RIO MADEIRA	SUB-BACIA DO RIO MADEIRA	MADEIRA I	17	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.1	CpM-I	Zona proposta para manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão das áreas cultivadas [fronteira agrícola].	NEBPIM: Núcleo de exploração de ecoturismo, e estudo da biodiversidade, pesca artesanal e esportiva controladas.
						2.2	CpBR-364 A	Zona sob influência da BR-364, destinada ao ecoturismo e estudo da biodiversidade. As áreas alteradas, sem uso definido, devem ser direcionadas à recuperação, com lavouras perenes	
						2.2	CpBR-364 B	Zona ob influência da BR-364, destinada ao ecoturismo e estudo da biodiversidade. As áreas alteradas, sem uso definido, devem ser direcionadas à recuperação, com lavouras perenes.	
							CpPIM	Zona destinada ao ecoturismo, biodiversidade e pesca controlada. As atividades afinentes a lavouras temporárias, se viáveis, devem ser ao nível de subsistência. Área coberta por vegetação do tipo umirizal, único no estado.	
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.1	CIM-I.1	Zona de uso direto : floresta extrativista de rendimento sustentável.	
						3.2	CIM-I.2	Zona de uso indireto: estação ecológica Mojuca Nava.	
				PRODUTIVAS	CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	1.2	CsM-I	Zona para atividades agropecuárias, agroindustriais, atividades florestais e outras.	
					EXPANSÃO PROPOSTA	1.3	EM-I	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, usos florestais e outros.	
		MADEIRA II	20	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.1	CpM-II.1	Zona proposta, para manejo dos recursos naturais, sem promover expansão das áreas cultivadas.	ARFM-II - Área piloto de estudo para reposição florestal
						2.2	CpM-II.2	Zona proposta para manejo dos recursos naturais, sem promover expansão das áreas cultivadas.	
						2.2	CpBR-364 C	Zona sob influência da BR-364, proposta para o ecoturismo e estudo da biodiversidade. As áreas alteradas, sem uso definido, devem ser direcionadas à recuperação, com lavouras perenes.	
				PRODUTIVAS	CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	1.2	CsM-II.1	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindústrias, florestais e outras	
						1.3	CsM-II.2	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindústrias, florestais. Devem ser identificadas áreas para recuperação da vegetação secundária.	
							CsM-II.3	Zona proposta para atividades agropecuárias, florestais e outras.	
						1.2	CsBR-425 A	Zona sob influência da BR-425, proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, comerciais e outras.	
						1.3	CsBR-364 D	Zona sob influência da BR-364, proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, comerciais e outras.	
		MADEIRA III	19	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.1.	CpBR-425 A	Zona sob influência da BR-425, proposta para o manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão da fronteira agrícola. São admitidas atividades comerciais compatíveis, sob monitoramento. Estudo e preservação da área fossilífera.	ARFM-II: Área piloto de estudo para reposição florestal.
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.3	CITM-III.1	Terra Indígena Ribeirão.	
							CITM-III.2	Terras Indígena Laje.	
				PRODUTIVAS	CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	1.2	CsM-III.1	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindústrias, florestais e outras.	
						1.3	CsM-III.2	Zona proposta para atividades, agropecuárias, agroindustriais, florestais. Devem ser identificadas áreas para recuperação da vegetação secundária.	
						1.2.	CsM-III.3	Zona proposta para atividades agropecuárias, florestais e outras.	
						1.3.	CsBR-425 B	Zona sob influência da BR-425, proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, comerciais e outras. Devem ser identificadas áreas para recuperação da vegetação secundária.	
		ABUNÃ	16	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.1	CpA-1	Zona proposta para o manejo dos recursos naturais, sem promover expansão da fronteira agrícola.	NEBPIA: Núcleo de exploração de ecoturismo e de estudo da biodiversidade, pesca artesanal e esportiva controladas.
						2.1	CpPIA	Zona proposta para ecoturismo, estudo da biodiversidade e a pesca controlada.	
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.3	CITA	Terra Indígena Kaxarari.	
				PRODUTIVAS	CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	1.2	CsA-1	Zona de consolidação de atividades agropecuárias, agroindustriais, florestais e outras.	
							CsA-2	Zona de consolidação de atividades agropecuárias, agroindustriais, florestais e outras.	
						1.3	CsA-3	Zona de consolidação de atividades agropecuárias, agroindustriais, florestais e outras. Localiza-se na fronteira com a Bolívia, favorecida pelo intercâmbio comercial e turismo.	
							CsBR-364 A	Zona sob influência da BR-364, proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, comerciais e outras.	
						1.3	CsBR-364 B	Zona sob influência da BR-364, proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, comerciais e outras. Devem ser identificadas áreas para recuperação da vegetação secundária.	
					EXPANSÃO PROPOSTA	1.3	EA	Zona de expansão proposta, para atividades agropecuárias, agroindustriais, usos florestais e outros . Desmatamentos incrementais devem estar condicionados à vulnerabilidade à erosão e à potencialidade da área.	

Quadro 7.2. Características das Unidades de Gestão Territorial da Subunidade Bacia do Rio Mamoré.

UNIDADE MAIOR DE GESTÃO	SUB-UNIDADE DE GESTÃO	UNIDADE DE GESTÃO TERRITORIAL	MICROBACIA ESTADUAL	ÁREAS DE GESTÃO TERRITORIAL	ZONAS DE GESTÃO TERRITORIAL	TIPO DE GESTÃO	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS	ÁREAS DE PROJETOS ESPECIAIS
BACIA DO RIO MAMORÉ	SUB-BACIA DO RIO MAMORÉ	RIO LAGE	15	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.1	CpL	Zona proposta para manejo dos recursos naturais, sem promover expansão da fronteira agrícola.	
							CpBR-425 D	Zona sob influência da BR-425, proposta para o manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão da fronteira agrícola. São admitidas atividades comerciais compatíveis, sob monitora-mento.	
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.3	CiTL	Terra Indígena Laje, de conservação institucionalizada.	
						3.1	CiL-1	Reserva Extrativista Rio Ouro Preto.	
						3.2	CiL-2	Zona de uso indireto, abrigada no Parque Estadual de Guajará-Mirim.	
				PRODUTIVAS	EXPANSÃO PROPOSTA	1.2	ZUNM	Área de expansão da cidade de Nova Mamoré.	
					CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	1.2	CsL-1	Zona proposta para atividades econômicas agropecuárias, agroindustriais, florestais e outras.	
						1.3	CsL-2	Zona proposta para atividades econômicas, agropecuárias, agroindustriais, florestais. Devem ser identificadas áreas para recuperação da vegetação secundária.	
						1.2	CsBR-425 C	Zona sob influência da BR-425, proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, comerciais, hortifrutigranjeiras e outras.	
		RIO MAMORÉ I	15	CRÍTICAS	CONSERVAÇAO PROPOSTA	2.1	CpMa-I	Zona de conservação proposta, Rio Mamoré-I, de manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão da fronteira agrícola.	
						2.2	CpBR-425 B	Zona sob influência da BR-425, destinada ao ecoturismo e estudo da biodiversidade. As áreas alteradas, sem uso definido, devem ser direcionadas à recuperação.	
							CpBR-425 C	Zona sob influência da BR-425 e do rio Mamoré, proposta para o ecoturismo e estudo da biodiversidade.	
						2.1	CpPIMa	Zona proposta para o manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão da fronteira agrí-cola. As atividades de lavoura temporárias, em várzeas, devem ser em nível de subsistência ou semi-comercial, monitoradas.	
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.3	CiTPIMa	Terra Indígena Pacaás Novos.	
				PRODUTIVAS	EXPANSÃO PROPOSTA	1.2	EMa	Zona de expansão proposta Guajará-Mirim, para atividades agropecuárias, agroindustriais e hortifrutigranjeiras.	
						1.2	EPIMa	Zona de expansão proposta para atividades agroindustriais, florestais e agropecuárias, com ênfase para lavouras temporárias, em todos os níveis.	
							ZUGM	Área de expansão da cidade de Guajará-Mirim.	
					CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	1.2	CsMa-I	Zona proposta para atividades agroindustriais e hortifrutigranjeiras.	
		RIO PACAÁS NOVOS	12, 13, 14	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.2	CpP-1	Zona destinada ao ecoturismo e estudo da biodiversidade.	ARP: Área de recuperação, com lavoura perene e essências nativas. NEBP: Núcleo de exploração de ecoturismo e de estudos da biodiversidade
							CpP-2	Zona destinada ao ecoturismo, estudo da biodiversidade e à pesca controlada.	
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.1	CiP-1	Reserva Extrativista Pacaás Novos, de uso direto.	
							CiP-2	Reserva Extrativista Rio Ouro Preto, de uso direto.	
						3.2	CiP-3	Reserva Biológica Ouro Preto, de uso indireto.	
							CiP-4	Reserva Biológica Traçadal, de uso indireto.	
							CiP-5	Parque Estadual de Guajará, de uso indireto.	
						3.3	CiTP-1	Terra Indígena Rio Negro Ocaia.	
							CiTP-2	Terra Indígena Pacaás Novos.	
							CiTP-3	Terra Indígena Uru-Eu-Wau-Wau.	
				PRODUTIVAS	CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	1.2	CsP	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais e florestais.	
					EXPANSÃO PROPOSTA	1.2	EP	Zona proposta para atividades agroindustriais, agropecuárias e hortifrutigranjeiras.	
		RIO MAMORÉ II	11	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.3	CiTMa-II	Terra Indígena Pacaás Novos.	
		RIO SOTÉRIO	11	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.2	CpSo	Zona destinada ao ecoturismo, biodiversidade e pesca controlada.	
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.3	CiTSo-1	Terra Indígena Pacaás Novos.	
							CiTSo-2	Terra Indígena Rio Guaporé.	
							CiTSo 3	Terra Indígena Sagarana	
					CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.2	CpG-II.2	Zona proposta destinada ao ecoturismo, biodiversidade e pesca controlada.	
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.2	CiG-II	Parque Estadual Serra dos Reis, de uso indireto.	
						3.3	CiTG-II	Terra Indígena Uru-Eu-Wau-Wau.	
				PRODUTIVAS	EXPANSÃO PROPOSTA	1.2	EG-II.1	Zona proposta para expansão das atividades agropecuárias, agroindustriais, usos florestais e outros. Situa-se sob a influência da cidade de São Francisco do Guaporé.	
							EG-II.2	Zona proposta para a expansão das atividades agropecuária, usos florestais e outros.	
					CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	1.3	CsG-II.1	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, usos florestais. Devem ser identificadas áreas para recuperação da vegetação secundária.	
							CsG-II.2	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais e usos florestais. Devem ser identificadas áreas para recuperação da vegetação secundária.	
						1.2	CsBR-429 C	Zona sob a influência da BR-429 e da cidade de São Francisco do Guaporé, proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, comerciais e outras.	
							CsBR-429 D	Zona sob a influência da BR-429 e da cidade de São Francisco do Guaporé, proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, comerciais e outras.	
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.2	CiG-III	Reserva Biológica do Guaporé, de uso indireto.	

Quadro 7.3. Características das Unidades de Gestão Territorial da Subunidade Sub-Bacia do Rio Guaporé.

BACIA DO RIO MADEIRA	SUB-BACIA DO RIO GUAPORÉ	GUAPORÉ – I	10	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.1	CIG-I	Reserva Extrativista Rio Cautário, de uso direto	ARFC: Área piloto de estudo para reposição florestal. NEBC: Núcleo de exploração de ecoturismo e de estudos da biodiversidade.
						3.3	CITG-I	Terra Indígena Rio Guaporé.	
		RIO CAUTÁRIO	10	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.1	CpC-1	Zona de conservação proposta para o manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão da fronteira agrícola.	
						2.1	CpC-2	Zona de conservação proposta para o manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão da fronteira agrícola	
						2.1	CpBR-429 C	Zona sob a influência da BR-429, proposta para o manejo dos recursos naturais,sem promover a expansão da fronteira agrícola. São admitidas atividades comerciais compatíveis.	
						2.2	CpPIC	Zona destinada ao ecoturismo, estuda da biodiversidade e pesca controlada. As atividades com lavouras temporárias, se viáveis, devem ser ao nível de subsistência.	
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.1	CiC	Reserva Extrativista do Rio Cautário, de uso direto.	
						3.3	CITC	Terra Indígena Uru-Eu-Wau-Wau.	
						3.1	CIPIC	Reserva Extrativista Rio Cautário, de uso direto.	
				PRODUTIVAS	CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	1.2	CsC-1	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, usos florestais e outros.	
						1.3	CsC-2	Zona proposta, para atividades agropecuárias, agroindustriais e usos florestais, devendo ser identificadas áreas para recuperação da vegetação secundária.	
		RIO SÃO DOMINGOS	09	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.1	CpD	Zona proposta para manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão da fronteira agrícola.	ARFD: Área piloto de estudo para reposição florestal
						2.1	CpBR-429 A	Zona sob a influência da BR-429, proposta para o manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão da fronteira agrícola. São admitidas atividades comerciais compatíveis.	
						2.1	CpBR-429 B	Zona sob a influência da BR-429, proposta para o manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão da fronteira agrícola. São admitidas atividades comerciais compatíveis.	
						2.1	CpBR-429 C	Zona sob a influência da BR-429, proposta para o manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão da fronteira agrícola. São admitidas atividades comerciais compatíveis.	
						3.1	CpPISD	Zona destinada ao ecoturismo, estudo da biodiversidade e a pesca controlada. As atividades com lavouras temporárias, se viáveis, devem ser ao nível de subsistência.	
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.1	CiD-1	Reserva Extrativista Rio Cautário, de uso direto.	
						3.2	CiD-2	Parque Estadual Serra dos Reis, de uso indireto.	
						3.3	CITD	Terra Indígena Uru-Eu-Wau-Wau.	
				PRODUTIVAS	EXPANSÃO PROPOSTA	1.2	ED	Zona de expansão proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, usos florestais e outros.	
							ZUCM	Área de expansão da cidade de Costa Marques	
					CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	1.3	CsD-1	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, usos florestais. Devem ser identificadas áreas para recuperação da vegetação secundária.	
							CsD-2	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, usos florestais. Devem ser identificadas áreas para recuperação da vegetação secundária.	
							CsD-3	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, usos florestais. Devem ser identificadas áreas para recuperação da vegetação secundária.	
						1.2	CsBR-429 A	Zona de consolidação sob a influência da BR-429, proposta para atividades agropecuárias. Agroindustriais, comerciais e outras.	
							CsBR-429 B	Zona de consolidação sob a influência da BR-429, proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, comerciais e outras.	
							CsBR-429 G	Zona de consolidação sob a influência da BR-429 e da cidade de Costa Marques, proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, comerciais e outras.	
		GUAPORÉ II	08	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.1	CpG-II.1	Zona proposta para manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão da fronteira agrícola.	ARFG: Área piloto para estudo de reposição florestal. NEBG II: Núcleo de exploração de ecoturismo e estudo da biodiversidade, pesca artesanal e esportiva controladas.
						2.2	CpG-II.2	Zona proposta destinada ao ecoturismo, biodiversidade e pesca controlada.	
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.2	CiG-II	Parque Estadual Serra dos Reis, de uso indireto.	
						3.3	CITG-II	Terra Indígena Uru-Eu-Wau-Wau.	
				PRODUTIVAS	EXPANSÃO PROPOSTA	1.2	EG-II.1	Zona proposta para expansão das atividades agropecuária, usos florestais e outros. Situa-se sob a influência da cidade de São Francisco do Guaporé.	
							EG-II.2	Zona proposta para a expansão das atividades agropecuária, usos florestais e outros.	
					CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	1.3	CsG-II.1	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, usos florestais. Devem ser identificas áreas para recuperação da vegetação secundária.	
							CsG-II.2	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais e usos florestais. Devem ser identificadas áreas para recuperação da vegetação secundária.	
						1.2	CsBR-429 C	Zona sob a influência da BR-429 e da cidade de São Francisco do Guaporé, proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, comerciais e outras.	
							CsBR-429 D	Zona sob a influência da BR-429 e da cidade de São Francisco do Guaporé, proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, comerciais e outras.	
					CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.2	CpG-III	Zona proposta destinada ao ecoturismo, pesca controlada e estudo da biodiversidade.	NEBG-III: Núcleo de exploração de ecoturismo, estudo da biodiversidade, pesca artesanal e esportiva controladas.
		GUAPORÉ III	07	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.2	CiG-III	Reserva Biológica do Guaporé, de uso indireto.	
		RIO SÃO MIGUEL	07	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.1	CpSM-1	Zona proposta para manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão da fronteira agrícola.	
							CpSM-2	Zona proposta para manejo dos recursos naturais sem promover a expansão da fronteira agrícola.	
							CpSM-3	Zona proposta destinada ao ecoturismo e estudo da biodiversidade.	
						2.2	CpPISM	Zona destinada ao ecoturismo, estuda da biodiversidade e pesca controlada. As atividades de lavoura temporárias, se viáveis, devem ser a nível de subsistência.	
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.2	CiSM	Reserva Biológica do Guaporé, de uso indireto.	
						3.3	CITSM	Terra Indígena Rio Branco.	
				PRODUTIVAS	EXPANSÃO PROPOSTA	1.2	ESM	Zona de expansão proposta, para atividades agropecuárias, agroindustriais, florestais, Devem ser identificadas áreas para recuperação da vegetação secundária.	
					CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	1.3	CsSM	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, florestais, comerciais e outras.	
						1.2	CsBR-429 E	Zona sob a influência da BR-429, proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, comerciais e outras.	
						1.2	CsBR-429 F	Zona sob a influência da BR-429, proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, comerciais e outras.	
		RIO BRANCO	06	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.2	CpB	Zona de conservação proposta destinada ao ecoturismo, biodiversidade e pesca controlada.	
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.1	CIB-1	Reserva Extrativista Rio Pedras Negras, de uso direto.	
						3.2	CiB-2	Reserva Biológica do Guaporé, de uso indireto.	
						3.3	CITB-1	Terra Indígena Massaco	
							CITB-2	Terra Indígena Rio Branco.	
		RIO SÃO SIMÃO	06	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.1	CiSI	Reserva Extrativista Rio Pedras Negras, de uso direto.	
						3.3	CITSI	Terra Indígena Massaco.	
		RIO MASSACO	05	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.1	CpMs-1	Zona proposta para manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão da fronteira agrícola.	ARFMs: Área piloto para estudo da reposição florestal. NEBMs: Núcleo de exploração de ecoturismo e de estuda da biodiversidade.
						2.1	CpMs-2	Zona proposta para manejo dos recursos naturais, sem promover a expansão da fronteira agrícola.	
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.1	CiMs	Reserva Extrativista Rio Pedras Negras, de uso direto	
						3.3	CITMs	Terra Indígena Massaco.	
				PRODUTIVAS	CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	1.3	CsMs	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, florestais. Devem ser identificadas, nesta zona, áreas para recuperação da vegetação secundária.	
		RIO MEQUÉNS	04	CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.1	CpMq-1	Zona proposta para manejo dos recursos naturais, sem promover expansão da fronteira agrícola.	
						2.2	CpMq-2	Zona proposta destinada ao ecoturismo, biodiversidade e pesca controlada.	
				PRODUTIVAS	CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	1.3	CsMq	Zona proposta para atividades agropecuárias, agroindustriais, florestais.	
		PLANÍCIE DO RIO GUAPORÉ		CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	2.2	CpPIG	Zona proposta ao ecoturismo, estudo da biodiversidade e pesca controlada. As atividades com lavouras temporárias, se viáveis, devem ser ao nível de subsistência	NEBPIG: Núcleo de exploração de ecoturismo, estudo da biodiversidade, pesca artesanal esportiva controlada
					CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL	3.1	CIPIG-1	Reserva Extrativista Rio Pedras Negras, de uso direto.	
							CIPIG-2	Reserva Extrativista Rio Cautário, de uso direto	
						3.2	CIPIG-3	Reserva Biológica do Guaporé, de uso indireto	
						3.3	CITPIG-1	Terra Indígena Rio Guaporé.	
							CITPIG-2	Terra Indígena Sagarana	

Quadro 7.4. Compatibilização de Zonas de Gestão Territorial.

BRASIL		BOLÍVIA	
CONDIÇÃO	ZONA DE GESTÃO TERRITORIAL	UNIDADE DE ZONEAMENTO	
PRODUTIVAS	CONSOLIDAÇÃO PROPOSTA	ZONAS DE PRODUÇÃO	USO AGROPECUÁRIO
	EXPANSÃO PROPOSTA		USO AGROSILVOPASTORIL
			USO FLORESTAL
CRÍTICAS	CONSERVAÇÃO PROPOSTA	ZONAS DE PROTEÇÃO	PTY , PTI
	CONSERVAÇÃO INSTITUCIONAL		PTFR , PTK
	RECUPERAÇÃO		
CRÍTICAS	PLANÍCIES ALUVIAIS (CpPl)	ZONAS DE RESTRIÇÃO	RPA
			RPAb, RVc, RPp, ROU
	ÁREAS DE PROJETOS ESPECIAIS		

Capítulo 8

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

Geólogo Valter José Marques
Geólogo Amilcar Adamy
Geóloga Suely Serfaty-Marques

8.1. INTRODUÇÃO

O conjunto de informações técnicas sobre os meios físico, biótico e socioeconômico amealhadas, processadas e registradas neste documento, além de inúmeras discussões com os administradores das regiões enfocadas e suas equipes técnicas, forneceram os principais subsídios para que se elaborassem as conclusões contidas neste capítulo.

8.2. BRASIL

No que tange à área brasileira, é comum considerar-se que, devido às características edafoclimáticas, fisiográficas e ao baixo rendimento, a agricultura, nessa região, é pouco produtiva, conduzindo a uma certa escassez de produtos agrícolas, inclusive de frutas. Esse quadro, contudo, começa a se modificar de maneira expressiva, sobretudo devido ao incremento das atividades agrícolas e pastoris no Estado de Rondônia, a partir da década de 1970. Isso, porém, não ocorreu sem o ônus de um grande custo ambiental, ocasionado pelo desmatamento irracional, utilização de solos inapropriados e a extração predatória de recursos florestais, minerais e hídricos.

Depois da exaustão do ciclo da borracha, a exploração mineral exerceu um importante papel no povoamento de Rondônia, representada pela exploração garimpeira e empresarial da cassiterita e ouro, principalmente. Em tempos atuais, já no ciclo agrícola, desponta o potencial para minerais industriais, de correção de deficiências dos solos e a água, recurso mais importante para a vida, por muitos considerados como uma *commoditie* estratégica para os próximos anos.

A pecuária e atividades agrícolas e agroindustriais, responsáveis pelo atual surto de desenvolvimento e ocupação territorial porque passa o Estado de Rondônia, estão a exigir especial atenção no sentido de viabilizar a sua auto-sustentabilidade e o retorno social dos investimentos requeridos.

Do ponto de vista institucional e comercial, foi implantada, pelo governo brasileiro, uma Área de Livre Comércio em Guajará-Mirim, que veio a se constituir no mais importante entreposto de trocas entre Rondônia e a República da Bolívia. Dentre os fatores restritivos ao desenvolvimento da região em estudo, podem ser enumerados os seguintes:

- Distância dos principais centros consumidores, que começa a ser equacionada com o início da operação da hidrovia do rio Madeira e as instalações portuárias de Porto Velho;
- Deficiente base de conhecimento sobre os recursos naturais existentes;
- Pequena integração com os países vizinhos;
- Falta de infraestrutura, como energia, comunicações e boas rodovias;
- Deficiências nos sistemas de saúde e educação, agravadas pela dispersão da população e inadequação do processo de atendimento, pouco adaptados à realidade regional;
- Precária organização social, a qual só recentemente começou a se estruturar;
- Baixos níveis de investimentos sociais, em infra-estrutura;
- Escassez de recursos creditícios.

Em relação às potencialidades regionais, que se destacam à luz dos conhecimentos existentes, são as seguintes:

- Existência de uma faixa de terras com bom potencial agrícola, notadamente ao longo da BR-364, ocupadas por colonos oriundos do sul do país, com notória tradição nas lides agrícolas;
- Extensas reservas florestais, praticamente intocadas, cujo potencial genético ainda não foi devidamente avaliado;
- Implantação de uma Usina Termelétrica de 400 MWH, abastecida por gás natural procedente da região de Urucu, Amazonas;
- Expressivo potencial mineral e hídrico, ainda pouco conhecido e explorado;
- Existência de elementos infraestruturais mínimos, na região, configurados pela hidrovia do rio Madeira e as rodovias Porto Velho-Cuiabá e Porto Velho-Manaus;
- Proximidade de países andinos como Bolívia e Peru, com saída para o oceano Pacífico.

8.2.1 Investimentos Sugeridos

Os investimentos sugeridos partem do pressuposto estratégico quanto à admissão da necessidade de se desenvolverem novos procedimentos, consoante o fenômeno da descentralização administrativa, como nova forma de governo. O desenvolvimento da Amazônia deverá pautar-se pela valorização de suas diferenças com outras regiões e a eficácia das medidas em prol desse desenvolvimento será garantido através do uso da informação e do conhecimento, rumo a um novo modo de produzir, sustentavelmente.

8.2.1.1 Na Área Político-Administrativa

É preciso fomentar iniciativas consistentes que resultem em:

- Fortalecimento da presença institucional dos governos federal e estadual;
- Indução e apoio às articulações e iniciativas empresariais locais, integradas às redes de atividades comerciais e industriais de Manaus (estado do Amazonas), do sul do Brasil e dos países andinos, notadamente a República da Bolívia;
- Alocação de recursos que viabilizem a pavimentação da rodovia BR-429 e a recuperação da rodovia Porto Velho-Manaus;
- Alocação de recursos que possibilitem a geração e transmissão de energia elétrica, nos quantitativos requeridos pelas demandas projetadas pelos planos de desenvolvimento;
- Melhoria da qualidade de vida dos habitantes do campo, notadamente nas áreas de educação, saúde e comunicação;
- Incentivo e fortalecimento das relações comerciais e culturais binacionais com a República da Bolívia;
- Promoção e aperfeiçoamento dos instrumentos legais concernentes ao meio ambiente, trocando informações e harmonizando políticas com os vizinhos bolivianos;
- Promoção e aperfeiçoamento de recursos humanos voltados para o planejamento ambiental sustentável, citando-se, por exemplo, a necessidade de desenvolvimento de pesquisas e ensino de nível superior, de graduação e pós-graduação, nessa área.

8.2.1.2 Na Área Técnica

São sugeridas as seguintes atividades:

- Realizar estudos hidrológicos dos rios, sobretudo, na bacia do rio Madeira, tendo em vista que esse rio está para a civilização do Estado de Rondônia como o Nilo, por exemplo, sempre esteve para os egípcios. Sugere-se a complementação dos estudos sobre o rio Madeira, particularmente o seu curso superior, considerando a execução presente nos seus cursos médio e inferior, em fase de conclusão. Esse rio possui importância estratégica para os estados de Rondônia e Amazonas, além da própria Bolívia, como canal de escoamento de produção e de deslocamento de pessoas;

- Realizar estudos na planície de inundação do rio Guaporé, periodicamente inundada, e que constitui um ecossistema diferenciado, com flora e fauna características da região; o regime hidrológico é igualmente importante por fertilizar as suas margens, propiciando oportunidades de renda a população ribeirinha através da agricultura;
- Na mesma linha de sugestão, incentivar e financiar a implementação de Comitês Gestores de bacias. No Estado de Rondônia, através dos seus poderes executivo e legislativo, encontra-se em fase de discussão e tramitação um projeto de lei visando a regulamentação do uso dos recursos hídricos, envolvendo inclusive a comunidade e ONGs, e que se implementado, favorecerá a melhor gestão da água. Este projeto nasceu de iniciativa de várias instituições atuantes no estado, cabendo destacar as instituições CREA-RO, CPRM, ELETRONORTE e UNIR;
- Estabelecer um plano de monitoramento da qualidade ambiental, calcado na avaliação da qualidade das águas das bacias. A ocupação predatória de algumas áreas estudadas no presente trabalho, acentuadamente no município de Nova Mamoré e em menor escala em Guajará-Mirim e Costa Marques, provocando o desmatamento generalizado de extensas áreas, com danos ambientais conseqüentes como o assoreamento de drenagens e uma menor capacidade de infiltração da água de precipitação reduzindo as reservas subterrâneas, as quais associadas a exploração garimpeira no rio Madeira entre Nova Mamoré e a Vila de Abunã, onde existe o uso intenso de mercúrio, ressaltam a necessidade de estabelecer um controle periódico das bacias da área;
- Elaborar estudos quanto à estabilidade populacional da fauna ictiológica, tendo em vista o estresse ambiental ocasionado pela demanda de peixes em função do explosivo aumento populacional de Rondônia, nos últimos 30 anos. Sub-bacias, como a do Guaporé, anteriormente utilizadas apenas para a pesca artesanal e esportiva, tem sido objeto ultimamente de incursões da pesca comercial e industrial comprometendo seriamente as suas reservas ictiológicas, obrigando a adoção de medidas restritivas durante um período do ano, fora inclusive da desova, visando resguardar a fauna aquática, tanto de peixes como de quelônios;
- Elaborar estudos quanto à biodiversidade das florestas, campos e áreas de várzeas, visando ao seu aproveitamento sustentado. Os distintos ecossistemas observados na área, como a floresta tropical; as áreas de cerrado nos conjuntos serranos, como na Serra do Pacaás Novos; a área de transição da floresta tropical e o pantanal mato-grossense, identificado na Bacia do Guaporé, são pouco conhecidos e mal aproveitados, necessitando de estudos científicos básicos com vistas à incorporação dos seus patrimônios genéticos, o que poderá favorecer a definição de um modelo de desenvolvimento conseqüente. Encetar estudos visando o aproveitamento sustentável dos recursos florestais, normalmente explorados de forma predatória;
- Encetar estudos geológicos visando à melhor delimitação do potencial de recursos minerais, sobretudo, aqueles necessários aos programas de desenvolvimento regionais. Por se tratar de uma área em desenvolvimento, dever-se-á enfatizar a indicação de sítios favoráveis à extração de materiais de uso imediato na construção civil, como cascalho, areia, argila e brita; ainda, avaliar o potencial aurífero baseado na lavra garimpeira. Ressalta-se também o precário nível de conhecimento geológico da área quanto a estabilidade tectônica, acreditando-se estar a região em um franco processo de subsidência, devido evidências superficiais como a abundância de lagos de contorno retilíneo na área boliviana;
- Encetar estudos hidrogeológicos voltados para o abastecimento hídrico das populações urbanas e o desenvolvimento de alternativas ao uso das águas superficiais. Uma atenção especial deverá ser dada aos arenitos da Serra dos Pacaás Novos face ao seu elevado potencial para água subterrânea, nela se localizando as nascentes de numerosos rios do estado, como os rios Jamari, Candeias, Jaci-Paraná, Pacaás Novos, Ouro Preto e outros;
- Encetar estudos de geologia ambiental urbana, voltados para a melhoria das condições ambientais das cidades, no que tange à disposição de resíduos sólidos urbanos, saneamento básico, além de prover subsídios às obras de engenharia;

- Elaborar estudos básicos e de pré-viabilidade quanto ao aproveitamento do potencial ecoturístico. Os municípios de Guajará-Mirim e Costa Marques possuem um alto potencial para o ecoturismo, graças as suas belezas cênicas e unidades de conservação praticamente intactas. Exibem ainda atrativos implantados pelo homem, como o espetacular Forte Príncipe da Beira, erigido no século XVII, e o recente Hotel Ecológico, de nível internacional instalado no Município de Guajará-Mirim, às margens do rio Pacaás Novos. Referem-se ainda as reservas extrativistas, umas das quais - R.E. do Curralinho, já oferece pacotes turísticos;
- Elaborar estudos de antropologia, visando a erigir as bases para uma convivência mais humana com as populações indígenas. Atividades de turismo, em bases criteriosas e planejadas, podem ser desenvolvidas junto a essas comunidades, favorecendo a divulgação da cultura nativa, e promovendo uma melhor qualidade de vida sem interferir nos costumes e hábitos das mesmas;
- Incentivar e promover estudos tecnológicos voltados à valorização dos recursos ambientais regionais. Estudos de viabilidade de sustentação econômica das reservas extrativistas da área de estudo, visando agregar valor ao látex extraído, evitando a comercialização do produto *in natura*. Iniciativas nesse sentido estão sendo introduzidas na Reserva Extrativista do Ouro Preto, com a participação de ações de órgãos governamentais, fundamental para o seu sucesso. Política semelhante deve ser adotada quanto à exploração de madeiras, onde igualmente é necessária a agregação de valor, além de proceder estudos de avaliação florestal;
- O Município de Guajará-Mirim possui aproximadamente 90% de sua área total coberta por unidades conservação, o que garante a preservação do patrimônio genético dos ecossistemas regionais. Entretanto, por outro lado, inibe a implantação de atividades agropecuárias, fundamentais ao desenvolvimento do município, restritas a Colônia Bom Sossego. Assim, para que o município contribua com a preservação dessas unidades, revitalizando o seu crescimento socioeconômico, são necessárias medidas governamentais que incentivem a sua manutenção, como por exemplo, uma maior participação percentual no Fundo de Participação dos Municípios;
- Realizar estudos no sítio paleontológico do rio Madeira, no trecho compreendido entre a Vila de Abunã e a cidade de Nova Mamoré, reconhecidamente um depósito substancial de fósseis de idade terciária-quaternária, destacando-se exemplares de Mastodonte, preguiça gigante, jacarés e outros. Esse sítio, descoberto pela atividade garimpeira na extração do ouro, situa-se a uma profundidade média de 20 metros, e está sendo dilapidado pela ação predatória da garimpagem, sem que se tenha efetuado estudos de paleoambientes, da flora e da fauna pretérita;
- Elaborar estudos de impactos ambientais ao longo da rodovia BR-421 em fase de implantação, unindo as cidades de Ariquemes e Nova Mamoré, margeando a Serra do Pacaás Novos e que possui seu traçado próximo a reservas legais, seja de parques como de áreas indígenas.

A realização do zoneamento ecológico-econômico da região fronteiriça brasileira com a Bolívia introduziu um novo conceito de estudos regionais ao utilizar como unidade de zoneamento a bacia hidrográfica, evidenciando-se ao final dos trabalhos a validade desse conceito, por estar em sintonia com o pensamento cientifico da atualidade, que reserva à água um papel fundamental no desenvolvimento sustentável da civilização. Recomenda-se, portanto, estender esse conceito a outras regiões do país, inclusive para os países vizinhos.

8.3. BOLÍVIA

O informe final boliviano, denominado *Zonificación Ambiental Bolivia-Brasil (Área Boliviana)*, elaborado pela empresa CONSTEC S.R.L., indica as seguintes conclusões e recomendações:

- A área de estudo caracteriza-se por uma baixíssima densidade populacional, com serviços básicos altamente deficitários, com tecnologia rudimentar e predominantemente agropecuária, com uma atividade econômica muito moderada, requerendo um grande

impulso para seu progresso. Portanto, é importante a implementação de projetos para o desenvolvimento e aproveitamento racional e sustentável de seus recursos existentes, enfatizando-se o aspecto de comunicação viária, fluvial e/ou multimodal, como medida fundamental para integrar esses territórios à economia nacional e assim iniciar um efetivo desenvolvimento.

- O plano de uso do solo e o manejo dos recursos naturais devem ser encarados, obedecendo-se às recomendações técnicas estipuladas em estudos de Zoneamento Agroecológico, evitando-se, dessa maneira, a deterioração acelerada de uma região frágil em seu meio ambiente.
- O potencial ecoturístico é muito importante, por seu efeito multiplicador na economia dessas regiões.
- Para utilizar em devida forma o potencial humano, deve-se levar em conta o conhecimento da população nativa no uso integral da floresta e das savanas, de modo sustentável e com o apoio de programas agroflorestais.
- Deverão ser priorizados estudos e investimentos para a viabilidade econômica de frutos da floresta, plantas medicinais e a ictiologia da Amazônia, com investimentos produtivos que dinamizem a região, sem causar impactos negativos ao meio ambiente e habitat.
- Identificaram-se vários projetos em estudos anteriores, mencionados no documento boliviano. Recomenda-se realizar uma avaliação deles para estabelecer sua viabilidade e o impacto que poderão ter para a região.
- Nos projetos de zoneamento agroecológico, com seus respectivos planos de uso do solo, realizados na área de estudo, recomendaram-se as seguintes áreas:

    - Reserva natural de imobilização Federico Román;
    - Reserva natural de imobilização Iténez;
    - Reserva natural de imobilização Yata;
    - Área natural de manejo integrado Kenneth Lee;

- Deve-se continuar com o processo de incorporação dessas áreas ao Sistema Nacional de Áreas Protegidas, que permita institucionalizar a gestão territorial para o seu manejo e administração;
- Verifica-se a necessidade da realização de estudos de flora e fauna das áreas protegidas recomendadas, os quais alicerçarão ações de proteção que conciliem a conservação da biodiversidade com projetos de fortalecimento da educação ambiental e uso público.

8.4. ADOÇÃO DE POLÍTICAS COMUNS

A compatibilização conjunta da área fronteiriça brasileira/boliviana, embora prejudicada pela unilateralidade das observações, restrita a participação brasileira, comprovou a similaridade de ambientes naturais e socioeconômicos de ambas as regiões, podendo-se estabelecer a seguir uma série de recomendações aplicáveis em conjunto, que contribuirão para o desenvolvimento regional em bases sustentáveis.

- Estudo da biodiversidade, visando o seu aproveitamento para a extração de produtos naturais (extrativismo);

- identificação de áreas favoráveis a atividades de ecoturismo e uma melhor divulgação das opções já existentes, além da adoção de uma política comum que favoreça essa alternativa, considerando a vocação natural da região; melhoria dos serviços de turismo e hotelaria nas regiões fronteiriças;

- Estudos climáticos integrados, com o objetivo de harmonizar dados referentes aos parâmetros meteorológicos medidos na área, considerando divergências constatadas ao longo da compatibilização;

- Estudos hidrológicos conjuntos das bacias dos rios Guaporé, Mamoré e Madeira, considerando a alta vulnerabilidade dos sistemas hídricos e por se tratarem de rios comuns;

- Estudos geológicos visando estabelecer continuidades litológicas e harmonização dos mapas. Propõe-se igualmente o estudo das potencialidades minerais observadas em um e outro lado, verificando uma possível continuidade das ocorrências, principalmente de ouro e materiais de emprego na construção civil. Merece destaque ainda a necessidade de estudos sedimentológicos dos depósitos tércio-quaternários, visando definir uma provável subsidência regional, mais presente na faixa boliviana;

- Implantação de projetos de saneamento básico e disposição de resíduos sólidos urbanos, voltados para cidades e vilas de pequeno a médio porte, pela precariedade dos serviços atualmente oferecidos, e tentando antecipar-se a problemas futuros;

- Adoção de políticas comuns quanto ao comércio bilateral, que representa um importante fator de desenvolvimento socioeconômico de ambos os países. A realização de eventos de qualquer natureza deve considerar sempre a possibilidade de execução conjunta, visando agregar um maior valor socioeconômico e cultural;

- Fomento da pesca e da piscicultura, além de se promover estudos sobre a atividade pesqueira desenvolvida em rios regionais, evitando-se a pesca predatória; formulação de legislação comum e realização de atividades de conservação e proteção da população ictiológica;

- Estudos em conjunto das unidades de conservação de cada país, visando estabelecer uma possível continuidade física das respectivas áreas, com a adoção de estratégias comuns de proteção ao meio ambiente;

- Estudos sobre a utilização dos rios fronteiriços para o transporte fluvial, visando integrar à região outros municípios mais distantes;

- Aplicação de conceitos de bacias hidrográficas como unidade de planejamento em futuros zoneamentos na região;

- Para a preservação do patrimônio natural dos países, devem se realizar ações conjuntas sejam nacionais e/ou internacionais, baseadas em critérios como vulnerabilidade, raridade, endemismo, representatividade das espécies e dos sistemas;

- Estabelecimento de projetos de educação ambiental, destinados a criar uma consciência coletiva da necessidade de preservar o meio ambiente;

- Estudos da legislação e normas sobre o meio ambiente em ambos os países, visando coordenar a sua aplicação de forma integrada;

- Melhoria da rede viária local e regional, tanto em rodovias, estradas intermunicipais ou interestaduais. como em vicinais e caminhos de uso local;

- Estudos sobre a viabilidade econômica de construção de ponte internacional sobre o rio Mamoré, ligando Guayaramerin e Guajará-Mirim;

- Implantação de aeroportos e modernização daqueles já existentes;

- Criação de um Fundo de Investimentos ou outro mecanismo de financiamento para a canalização de recursos nacionais ou internacionais, para execução de projetos e facilitando o investimento privado na área, complementando a ação governamental e visando promover o crescimento socioeconômico em bases de um desenvolvimento sustentável.

Capítulo 9

REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS

9.1. BRASIL

9.1.1. Geologia

ADAMY, A. & ROMANINI, S.J. *Geologia da região Porto Velho-Abunã*. Relatório final. Porto Velho : CPRM, 1990. 273p. il. Convênio DNPM/CPRM.

BAHIA, R.B.C. & PEDREIRA, A.J. *Depósitos glaciogênicos da Formação Pimenta Bueno (Carbonífero) na região de Rolim de Moura, sudeste de Rondônia. A Terra em Revista*, v. 2, nº 1, p. 24-29, mar. 1996.

BECKER, B.K. & EGLER, C.G. *Detalhamento da metodologia para execução do zoneamento ecológico-econômico pelos estados da Amazônia Legal*. Rio de Janeiro: LAGET/UFRJ/SAE-PR, 1996. 43p.

BETTENCOURT, J.S., ONSTOTT, T.C., DE JESUS, T., TEIXEIRA, W. *Tectonic interpretation of $^{40}Ar/^{39}Ar$ ages on country rocks from the central sector of the rio Negro-Juruena province, SW Amazon Craton*. In: SYMPOSIUM ON RAPAKIVI GRANITES AND RELATED ROCKS, 1995, Belém. *Abstracts*. Belém: Federal University of Para. Center for Geosciences, 1995. 88p. p. 14.

BETTENCOURT, J.S., TOSDAL, R.M., LEITE Jr., W.B., PAYOLLA, B.L. *U-Pb, Sm-Nd, Pb-Pb and Rb-Sr isotopic constraints on the origin of the rapakivi granites of Rondônia*. In: SOUTH-AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY, 1997. p. 4748.

CAPUTO, M.V., RODRIGUES, R., VASCONCELOS, D.N.N. de. *Litoestratigrafia da bacia do rio Amazonas*. Belém: PETROBRAS, 1971. (Relatório Técnico Interno, 641-A)

DUMONT, J.F. *Type of lakes as related to neotectonics in Western Amazonia*. In; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO QUATERNÁRIO DA AMAZÔNIA, 1, Manaus, 1993. Resumos... Manaus, PICG, p. 99-102.

ISOTTA, C.A.L., CARNEIRO, J.M., KATO, H.T., BARROS, R.J.L. *Projeto Província Estanífera de Rondônia*. Relatório final. Porto Velho : CPRM, 1978. 16 v. il. Convênio DNPM/CPRM.

KLOOSTERMAN, J.B. *Tin Provinces of the Nigerian Type in Southern Amazonian*. Tech. Cong. Int. Tin. Council, London, Proc. II: 1967, p. 381-400.

LEAL, J.W.L., SILVA, G.F., SANTOS, D.B., dos, TEIXEIRA, W., LIMA, M.I.C. de, FERNANDES, C.A.C., PINTO, A. do C. Geologia. In: BRASIL. DNPM. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SC.20 Porto Velho; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro, 1978. 663p. (Levantamento de Recursos Naturais, 16) p. 17-184.

LITHERLAND, M., ANNELIS, R.N., APPLETON, J.D., BERRANGÉ, J.P., BLOOMFIELD, K., BURTON, C.C.J., DARBYSHIRE, D.P.F., FLETCHER, C.J.N., HAWKINS, M.P., KLINCK, B.A., LLANOS, A., MITCHELL, W.I., O'CONNOR, E. A., PITFIELD, P.E.J., POWER, G., WEBB, B. C. *The Geology and mineral resources of the Bolivian Precambrian shield*. London: British Geological Survey, 1986. 153p. il.

LOBATO, F.P.N.S., APPEL, L.E., GODOY, M.C.F.T., RITTER, J.E. *Pesquisa de cassiterita no território federal de Rondônia*. Rio de Janeiro : DNPM/DFPM, 1966. 191p. (Bol.), (125).

PEDREIRA, A.J. *Introdução ao reconhecimento de sistemas deposicionais*. Salvador : CPRM, 1996.

RIZZOTTO. G.J. *Petrologia e ambiente geotectônico do grupo Nova Brasilândia-RO*. Porto Alegre, 1999. 137p. il. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Curso de Pós-Graduação em Geociências.

SCANDOLARA, J.E., RIZZOTTO, G.J., SILVA, L.C. *Geologia da região de Nova Brasilândia, sudeste de Rondônia*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37, 1992, São Paulo. Boletim de Resumos Expandidos. São Paulo : SBG, 1992. 2v. V. 2, p. 154-155.

SCANDOLARA, J.E., RIZZOTTO, G.J., AMORIM, J.L. *Mapa geológico do Estado de Rondônia*. Porto Velho : CPRM, 1998. Escala 1:1.000.000.

SCANDOLARA, J.A. *A. Neotectônica no Estado de Rondônia e adjacências: esboço preliminar e aspectos evolutivos*. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 6, 1999, Manaus. Boletim de Resumos Expandidos. Manaus: SBG, 1999. 596p. p. 301-304.

SILVA, C.R. da, BAHIA, R.B.C., SILVA, L.C. da. *Geologia da região de Rolim de Moura – Sudeste de Rondônia*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37, 1992, São Paulo. Boletim de Resumos Expandidos. São Paulo : SBG, 1992. 2v. V. 2, p. 152-153.

SILVA, L.L. da, RIVETTI, M., DEL'ARCO, J.O., ALMEIDA, L.F.G. de, DREHER, A.M., TASSINARI, C.C.G. Geologia. In: BRASIL. DNPM. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SC.19 Rio Branco; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro, 1976. 457p. il. (Levantamento de Recursos Naturais, 12) p. 17-116.

SIQUEIRA, L.P. *Bacia dos Parecis*. Boletim de Geociências da PETROBRAS, v. 3, n. 1-2, p. 3-16, jan./jun. 1989.

SOUZA, E.C. de, MELO, A.F.F. de, ADAMY, A., SOEIRO, R. S., DALEIRO, V. *Projeto Noroeste de Rondônia*. Relatório final. Porto Velho : CPRM, 1975. 12 v. il. Convênio DNPM/CPRM.

9.1.2. Geomorfologia

ADAMY, A. & PEREIRA, L.C.P. *O projeto ouro e gemas – frente Rondônia*. Relatório Anual. Porto Velho : CPRM. 1991. 51p.

CRUZ, O. *Sobrevôos no território de Rondônia, norte de Mato Grosso e sul do Pará e Amazonas*. Belém, Projeto RADAM, 1974 Rel. Int. RADAM.

KLOOSTERMAN, J.B. *Uma província do tipo nigeriano no sul da Amazônia. Eng. Min. Metal.*, Rio de Janeiro, 47 (278): 59-64, 1968.

LATRUBESSE, E., BOCQUENTIN VILLANUEVA, J., SANTOS, J., RAMONELL, C. *Paleoenvironmental Model for the Late Cenozoic of Southwestern Amazônia. Acta Amazônica* 27 (2):103-118, 1997.

LATRUBESSE, E. & FRANZINELLI, E. *Cambios Climáticos en Amazonia durante el Pleistoceno Tardio-Holoceno*. In (Ph. Mourguiart e J. Argollo, eds.) Cuaternario del América del Sur. ORSTOM, França, 1995.

LATRUBESSE, E. & RAMONELL, C. *A. Climatic Model for Southwestern Amazonia at Last Glacial Times*. Quaternary International, vol. 21: 163-169, 1994.

LATRUBESSE, E. & RANCY, A. *The Late Quaternary of the Upper Juruá River, Amazonia, Brazil*. Quaternary of South America and Antarctic Penninsula, Balkema, vol. 11: 27-46, 1998.

LATRUBESSE, E., RODRIGUES, S., MAMEDE, L. *Sistema de Classificação e Mapeamento Geomorfológico: uma nova proposta*. GEOSUL, vol.14, nº 27:682-687, 1998.

MELO, D.P., COSTA, R.C.R., NATALI FILHO, T. *Geomorfologia da Folha SC 20-Porto Velho*. In: DNPM, Projeto RADAMBRASIL, Folha SC.20 Porto Velho, Rio de Janeiro, 1978.

RAMALHO, R. *Geomorfologia*. In. Souza, E.C. de et al. Projeto Nordeste de Rondônia, Rel. Final. Porto Velho, V 1. , p. 39-44, DNPM/CPRM, 1975

SANT´ANNA. M., TRINIDADE, A., MARQUES, M. *Mamíferos fósseis do Quaternário de Rondônia*. In (Latrubesse, E. ed.). Paleo and Neoclimas da Amazônia Sul-Ocidental. IGCP 341, 26-36, UFAC, 1996.

SCANDOLARA, J. *Neotectônica do estado de Rondônia e adjacências: esboço preliminar e aspectos evolutivos*. VI SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, Bol. Res. Exp., Manaus, p. 301-304, Manaus.

THOMAS, M.F. *Geomorphology in the tropics: a study of weathering and denudation in low latitudes*. New York: John Wiley & Sons, 1994.

VAN ZUIDAM, R.A. *Aerial Photointerpretation in Terrain Analysis and Geomorphological Mapping*. ITC, Smits Publisher, 442p. Netherlands, 1985.

9.1.3. Solos

AMARAL FILHO, Z.P. *et al. Pedologia*. In: BRASIL. DNPM. Projeto RADAMBRASIL Folha SC.20 Porto Velho: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro : MME/DNPM, 1978, 662p. p. 251-412. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 16).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos* – Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. xxvi, 412p.: il

MACEDO, E.L. da R. *et al. Pedologia*. In: Brasil. DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha SC.20 Guaporé; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro : MME/DNPM, 1978. 364p. p. 165-255. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 19).

MUNSELL: *Soil color charts*. Baltimore : Munsell Color Company, 1971. tab.

PRADO, H. do. *Manual de classificação de solos do Brasil*. Jaboticabal : FUNEP, 1993. 218 p.

RONDÔNIA: SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. INSTITUTO DE TERRAS E COLONIZAÇÃO DE RONDÔNIA. *Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia e Assistência Técnica para Formulação da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico.* Relatório final. Rio de Janeiro: Tecnosolo (DHV / Eptisa, 1999 – 15v., V. 2 (parte 2, anexo A, Solos e Aptidão Agrícola).

RONDÔNIA: SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. INSTITUTO DE TERRAS E COLONIZAÇÃO DE RONDÔNIA. *Diagnóstico Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Rondônia e Assistência Técnica para Formulação da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico.* Relatório final. Rio de Janeiro: Tecnosolo (DHV / Eptisa, 1999 – 15v., V. 2 (parte 1, anexo A, Solos e Aptidão Agrícola).

RONDÔNIA: SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. INSTITUTO DE TERRAS E COLONIZAÇÃO DE RONDÔNIA. *Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia e Assistência Técnica para Formulação da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico.* Relatório final. Rio de Janeiro: Tecnosolo (DHV / Eptisa, 1999 – 15v., V. 2 (parte 3, anexo A, Solos e Aptidão Agrícola).

RONDÔNIA: SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. INSTITUTO DE TERRAS E COLONIZAÇÃO DE RONDÔNIA. *Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia e Assistência Técnica para Formulação da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico.* Relatório final. Rio de Janeiro: Tecnosolo (DHV / Eptisa, 1999 – 15v., V. 6 (parte 5, anexo F, Solos e Aptidão Agrícola).

RONDÔNIA. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. INSTITUTO DE TERRAS E COLONIZAÇÃO DE RONDÔNIA. *Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia e Assistência Técnica para Formulação da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico.* Relatório final. Rio de Janeiro: Tecnosolo (DHV / Eptisa, 1999 – 15v, V. 6 (parte 6, anexo F, Solos e Aptidão Agrícola).

RONDÔNIA. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. INSTITUTO DE TERRAS E COLONIZAÇÃO DE RONDÔNIA. *Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia e Assistência Técnica para Formulação da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico.* Relatório final. Rio de Janeiro: Tecnosolo (DHV / Eptisa, 1999 – 15v., V. 6 (parte 7, anexo F, Solos e Aptidão Agrícola).

RONDÔNIA. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. INSTITUTO DE TERRAS E COLONIZAÇÃO DE RONDÔNIA. *Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia e Assistência Técnica para Formulação da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico.* Relatório final. Rio de Janeiro: Tecnosolo (DHV / Eptisa, 1999 – 15v., V. 6 (parte 9, anexo F. Solos e Aptidão Agrícola).

RONDÔNIA. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. INSTITUTO DE TERRAS E COLONIZAÇÃO DE RONDÔNIA. *Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia e Assistência Técnica para Formulação da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico.* Relatório final. Rio de Janeiro: Tecnosolo (DHV / Eptisa, 1999 – 15v., V. 6 (parte 10, anexo F. Solos e Aptidão Agrícola).

RONDÔNIA. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. INSTITUTO DE TERRAS E COLONIZAÇÃO DE RONDÔNIA. *Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia e Assistência Técnica para Formulação da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico.* Relatório final. Rio de Janeiro: Tecnosolo (DHV / Eptisa, 1999 – 15v., V. 6 (parte 11, anexo F, Solos e Aptidão Agrícola).

RONDÔNIA. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. INSTITUTO DE TERRAS E COLONIZAÇÃO DE RONDÔNIA. *Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia e Assistência Técnica para Formulação da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico.* Relatório final. Rio de Janeiro: Tecnosolo (DHV / Eptisa, 1999 – 15v., V. 6 (parte 12, anexo F, Solos e Aptidão Agrícola).

RONDÔNIA. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. INSTITUTO DE TERRAS E COLONIZAÇÃO DE RONDÔNIA. *Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia e Assistência Técnica para Formulação da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico.* Relatório final. Rio de Janeiro: Tecnosolo (DHV / Eptisa, 1999 – 15v., V. 7 (parte 1, anexo G, Solos e Aptidão Agrícola).

RONDÔNIA. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. INSTITUTO DE TERRAS E COLONIZAÇÃO DE RONDÔNIA. *Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia e Assistência Técnica para Formulação da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico.* Relatório final. Rio de Janeiro: Tecnosolo (DHV / Eptisa, 1999 – 15v., V. 7 (parte 2, anexo G, Solos e Aptidão Agrícola).

RONDÔNIA. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. INSTITUTO DE TERRAS E COLONIZAÇÃO DE RONDÔNIA. *Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia e Assistência Técnica para Formulação da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico.* Relatório final. Rio de Janeiro: Tecnosolo (DHV / Eptisa, 1999 – 15v., V. 8 (parte 1, anexo H, Solos e Aptidão Agrícola).

SOIL SURVEY STAFF. *Keys to Soil Taxonomy*. 5th. Ed. USDA, SMSS Tech. Monogr. 19 Pocahontas Press, Blacksburg, VA. 1992

SOIL SURVEY STAFF. *Keys to Soil Taxonomy*. 6th. Ed. USDA, Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Washington, 1994. 306p.

9.1.4. Potencialidade das Terras

RAMALHO FILHO, A., PEREIRA, E.G., BEEK, K.J. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. 2. ed. revisada. Rio de Janeiro : SUPLAN/EMBRAPA/SNLCS, 1983. 57p.

RAMALHO FILHO, A. et al. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. Ed. atual. Rio de Janeiro : EMBRAPA/CNPS, 1994.

SERRUYA, N.M. et al. *Levantamento Exploratório de Solos e Aptidão Agrícola das Terras*. In: BRASIL. DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha SC.19. Rio Branco. Rio de Janeiro : MME/DNPM, 1976. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 12).

9.1.5. Vegetação

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SC-20 Porto Velho*. Rio de Janeiro : MME/DNPM. 1978. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 16).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SD-20 Guaporé*. Rio de Janeiro : MME/DNPM. 1979. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 19).

COUTINHO, L.M. *O conceito do Cerrado*. Revista. *Brasil. Bot.*, 1:17-23,1978.

CONSTEC S.R.L. *Zonificación Ambiental Bolivia-Brasil – área boliviana*. La Paz. 1999. 109p.

EITEN, G. *Delimitação do conceito de cerrado*. Arq. Jard. Bot., Rio de Janeiro. 21:125-134. 1976.

FEARNSIDE, P. & FERRAZ, J. *A Conservation GAP Analysis of Brazil's Amazonian Vegetation*. National Institute for Research in the Amazon. Manaus-AM, 1995.
RONDÔNIA. *Subsídios para a Elaboração da Segunda Aproximação do Zoneamento – Mapeamento da Cobertura Vegetal. Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral, Consórcio Tecnosolo/DHV Consultants*. Porto Velho-RO, 2000 (no prelo).
RONDÔNIA. *Unidades de Conservação em Rondônia*. Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral. Porto Velho, 1999.
VELOSO, H.P. et al. *Classificação da Vegetação Brasileira, Adaptada a um Sistema Universal*. IBGE : Rio de Janeiro, RJ, 1991.

9.1.6. Clima

CARVALHO, A.M.G. *Convecções entre a circulação em altitude e a convecção sobre a América do Sul*. Dissertação de Mestrado (PI INPE 4923, TDL 283). INPE. São José dos Campos, 121p.,1989.
CAVALCANTE, I.F.A. *Um estudo sobre interações entre sistemas de circulação de escala sinótica e circulações locais*. Dissertação de Mestrado (PI INPE 2492, TDL 097). INPE. São José dos Campos, 113p.,1982.
FISCH, G. *Climatic Aspects of de Amazonian Tropical Forest*. Acta Amazônica, 20 p. Gash, 39-48, 1990.
GALVÃO, M.V. *Atlas Nacional do Brasil*. Rio de Janeiro : IBGE, 1966.
GASH, J.H.C., NOBRE, C. A., ROBERTS, J. M., VICTORIA, R.L. *Amazonia Deforestation and Climate*. John Wiley & Sons, Reino Unido, 661p., 1996.
GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA. *Segunda aproximação do zoneamento socioeconômico e ecológico do Estado de Rondônia*. Climatologia. 1997.
KOUSKY, V.E. & KAGANO, M.T. *A climatological study of the tropospheric circulation over the Amazon region*. Acta Amazônica, 11(4): 743-758, 1998.
WMO – World Meteorological Organization, Geneva. *Some methods of climatological analysis, Technical*. Note nº 81 (WMO, nº 199-TP.103).

9.1.7. Recursos Hídricos

DUNNE, T. & LEOPOLD, L. *Water in environmental planning*. W.H.J. Freeman and Company, New York, 818p., 1998.
FILIZOLA, N.P. *O fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da bacia amazônica brasileira*. ANEEL. Brasília, 63 p., 1999.
GUYOT, G.L. *Hydrogeochimie des fleuves de l'Amazonie Bolivienne*. ORSTOM Editors, Paris, 261p., 1993.
LEOPOLD, L. *A view of the river*. Harvard University Press, Massachusetts, 293p., 1994.
ROCHE, M.A & FERNANDEZ, C. *Water resources salinity and salt yields of the rivers of the Bolivian Amazon. Journal of Hydrology,* 101: 305-331, 1988.

9.1.8. Vulnerabilidade Natural à Erosão

BECKER, B.K. & EGLER, C.A. *Detalhamento da metodologia para a execução do zoneamento ecológico-econômico pelos estados da Amazônia Legal*. Rio de Janeiro: UFRJ/ LAGET; Brasília : MMA/SAE, 1996. 43p.
BRASIL. Secretaria de Assuntos Estratégicos. CCZEE. *Diretrizes metodológicas e patamar mínimo para o zoneamento ecológico-econômico do território nacional*. Brasília : SAE/PR, 1991.
COMISSÃO MISTA DO ACORDO DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA BRASIL-COLÔMBIA. *Plano Modelo Brasileiro-Colombiano para o Desenvolvimento Integrado das Comunidades Vizinhas ao Eixo Tabatinga-Apapóris: Diagnóstico da Área Brasileira*. MINTER, Brasília. 208 p., 1988.

CREPANI E. *et al. Curso de sensoriamento remoto aplicado ao zoneamento ecológico-econômico*. São José dos Campos : INPE, 1996. 18p.
TRICART, J. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro : IBGE/SUPREN, 1977. 91p. (Recursos Naturais e Meio Ambiente).

9.1.9. Socioeconomia

BARTHOLO J.R.; ROBERTO S.; BURSZTYN, M. *Amazônia sustentável: uma estratégia de desenvolvimento para Rondônia 2020*. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1999.
BECKER, B. K. & EGLER, C. A. *Detalhamento da metodologia para a execução do zoneamento ecológico-econômico pelos estados da Amazônia Legal*. Rio de Janeiro: UFRJ/ LAGET; Brasília : MMA/SAE, 1996. 43p.
FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE RONDÔNIA. *Perfil Socioeconômico e Industrial do Estado de Rondônia*. Porto Velho, 1997.
GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA / SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO, COORDENAÇÃO GERAL E ADMINISTRAÇÃO. *Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia*. Porto Velho, 1997.
GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA / SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO, COORDENAÇÃO GERAL E ADMINISTRAÇÃO. *Relatório Socioeconômico do Estado de Rondônia*. Porto Velho, 1997.
GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA / SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO, COORDENAÇÃO GERAL E ADMINISTRAÇÃO. *Diagnóstico Projeto Úmidas: Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para Rondônia*. Porto Velho, 1998.
GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA / SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO, COORDENAÇÃO GERAL E ADMINISTRAÇÃO. *Indicadores Socioeconômicos Municipais*. 1998.
GOVERNO FEDERAL / MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL, SECRETARIA DE COORDENAÇÃO DA AMAZÔNIA, SECRETARIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. *Detalhamento da Metodologia para Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico pelos Estados da Amazônia Legal*.
MILIKAN, B. *Zoneamento Socioeconômico-Ecológico e Políticas Públicas no Estado de Rondônia*. Porto Velho, 1998.

9.1.10. Legislação Ambiental

AMAZONAS. *Lei Orgânica*. Diário Oficial do Estado do Amazonas. Manaus, 12 dez. 1990.
AYRES, J.M. *A questão ecológica na Amazônia*. [s.1] [19–].
BARROS, C., PAULINO, W.R. *Os seres vivos*. São Paulo : Ática, 1997. p. 267-273.
BRASIL. *Constituição. Constituição Federal do Brasil*. Belém : Banco da Amazônia, 1988. 272p.
BRASIL. *Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998*. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 13 fev. 1998. Seção 1, p.1.
BRASIL. Ministério da Agricultura. *Código Florestal*. [s.1] [19–].
BRASIL. Ministério da Agricultura. *Código Florestal: proteção à fauna, criação do IBDF*. [s.1] [19–].
BRASIL. Ministério da Agricultura. Instituto de Desenvolvimento Florestal. *Código Florestal*. [s.1] [19--].
BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. *Tratado de Cooperação Amazônica*. Brasília: 1978. 150p.
BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. *Tratado de Cooperação Amazônica: primeira reunião*. Brasília: Conselho de Cooperação Amazônica, 1982.
BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Fortalecimento Institucional do IBAMA*. [s.1] 1993.
BRASIL. Secretaria de Meio Ambiente. *Legislação Básica*. Brasília. 1983. 174p.

BRUCK, E.C. *Unidades de conservação no Brasil: cadastramento e vegetação 1991-1994; relatório síntese*. Brasília: IBAMA, 1995. 225p.

CALDEIRA, J. *Revista Superinteressante*, v.2, n. 12, 1998.

CARDOSO, O.L. *Constituições estaduais*. 4 ed. São Paulo: Letras e Letras, 1991, 88p. Cap. Meio Ambiente.

CARVALHO, C.G. de. *Dicionário jurídico do ambiente*. São Paulo: Letras e Letras, 1991.

CIÊNCIA HOJE. Rio de Janeiro: SBPC, dez. 1991. Ed. Especial Amazônia. 160p.

COLOMBIA. Ministerio de Relaciones Exteriores. *Oficina de Longitudes e Fronteras: arreglo de limites entre la Republica de Colombia y la Republica de los Estados Unidos del Brasil*. Bogotá: Litografia Colômbia [19--] 84p.

CORSON, V.H. *Manual global de ecologia: o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente*. São Paulo: Augustus, 1993. 117p.

COSTA, M.D.B., RAMOS, O.C. *Ecologia e Meio Ambiente*. Goiânia, 1992. 2v.

COTIM. G. *História e reflexão: feudalismo, modernidade européia e Brasil Colônia*. [s.l.] Saraiva, 1995.

CUNHA, M.M.D. da C. *O drama dos Yanomami*. Ciência Hoje. Rio de Janeiro: Bloch, 1991. p. 48-56. Ed. Especial.

DOURADO, M.C.C. de C. *Associação de Universidades Amazônicas, direito ambiental e a questão amazônica*. Belém: UNAMA; UFPA, [19–]

ELASHRY, M. *A nova facilidade para o meio ambiente global*. Finanças e Desenvolvimento, jun. 1994.

ESTADOS UNIDOS. SECRETARIA EJECUTIVA PARA ASSUNTOS ECONOMICOS Y SOCIALES. Departamento de Desarrollo Regional. Tratado de Cooperación. *Encuentro realizado en la ciudad de Trinidad-Bolívia, del 19 a 21 de febrero de 1986*. Washington, 1986.

IBAMA. Procuradoria Jurídica. Diretoria de Recursos Naturais Renováveis: meio ambiente e legislação. Brasília, 1991. 51p.

LEX. Coletânea de Legislação e Jurisprudência. São Paulo, v. 2, 1967.

LEX. Coletânea de Legislação e Jurisprudência. São Paulo, v. 37, out./dez. 1973.

LEX. Coletânea de Legislação e Jurisprudência. São Paulo, v. 45, mar./abr. 1981.

LEX. Coletânea de Legislação e Jurisprudência. São Paulo, v. 60, jan./fev. 1996.

LISBOA, S., MILTON, F. *Delimitação, demarcação e cartografia das fronteiras do Brasil*: notas.[s.l.] Comissão Demarcadora de Limites, 1964.

MARQUES, V. J. *Princípios básicos e aplicação da metodologia do zoneamento ecológico-econômico do território nacional, em projetos executados pela CPRM para a SAE*. Belém, no prelo.

MARQUES, V.J. *Princípios básicos da hierarquia e organização das informações ambientais para uso no planejamento macrorregional*. Belém, no prelo.

MUNHOZ, T. *Desenvolvimento e meio ambiente*, [s.l.] CENDEC-IPEA, 1993. (Conferência proferida no curso de teorias, métodos e técnicas de planejamento).

OLIVEIRA, J.P. *A População Ameríndia: Terra, Meio Ambiente e Perspectivas de Transformação*, 1996.

PARÁ. Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. *Seminário Internacional sobre Meio Ambiente*. Belém, [19–].

PLANO Ambiental do Estado do Amazonas. Manaus: IPAAM, 1996. 92p.

RAYLANDS, A.B., PINTO, L.P.S. *Diagnóstico Ambiental, Análises Temáticas e Sistema de Informações Geográficas como Subsídio para o Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal* [s.1] [19–].

RAYLANDS, A.B., PINTO, L.P.S. *Conservação da Biodiversidade na Amazônia Brasileira: uma Análise do Sistema de Unidades de Conservação*. [s.1] [19--].

REVISTA DO INSTITUTO FLORESTAL, São Paulo, v. 4, 1992, 338p. Ed. Especial, parte 1.

RIBEIRO, D. *Os Índios e a civilização: a integração das populações indígenas no Brasil Moderno*. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1992. 520 p.

SANTOS, J.V.S. *Meio Ambiente: legislação, pesquisa e índices*. 2. ed. Brasília: Senado Federal. Subsecretaria de Edições Técnicas, 1991. 882 p.

SEMINARIO SOBRE TRANSPORTE POR CARRETERAS EN LA AMAZONIA. Washington, 1986. Anais. ESTADOS UNIDOS. SECRETARIA EJECUTIVA PARA ASSUNTOS ECONÔMICOS Y SOCIALES. 1986.

SETTI, A.A. *A necessidade do uso sustentável dos recursos hídricos*. Brasília: IBAMA, 1996. 344 p.

SILVA, R.A.N. *Legislação ambiental: aspectos gerais do monitoramento do uso dos recursos florestais na Amazônia*. [s.1] [19--].

SIMPÓSIO DOS POVOS INDÍGENAS DO RIO NEGRO. 1996, Manaus. Anais... Manaus: Terra e Cultura, 1996. 312p.

SUDAM/PNUD. *Manual de diretrizes ambientais para investidores e analistas de projetos na Amazônia*. Belém, 1994.

VIEIRA, R.S. *Desenvolvimento e meio ambiente na região amazônica*. Belém : SUDAM, 1989.

VIEIRA, R.S. *Diagnóstico ambiental, análise temática e sistema de informações geográficas como subsídio ao Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal*. [s.1]. [19--]. v. 3.

9.1.11. Subsídios à Gestão Territorial

BECKER, B.K. & EGLER, C.A. *Detalhamento da metodologia para execução do zoneamento ecológico-econômico pelos estados da Amazônia Legal*. Rio de Janeiro: UFRJ/LAGET; Brasília : MMA/SAE, 1996. 43 p.

BID AMAZÔNIA. *Zonificación Agroecólogica y Propuesta Técnica del Plan del Uso del Suelo del Departamento de Beni*. Ministerio de Desarrollo Sostenible de Planificación y Ordenamiento Territorial. Euroconsult. La Paz, 1999.

MARQUES, V.J. *Princípios básicos e aplicação da metodologia do zoneamento ecológico-econômico do território nacional, em projetos executados pela CPRM para a SAE*. Belém, no prelo.

RONDÔNIA. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL / INSTITUTO DE TERRAS E COLONIZAÇÃO DE RONDÔNIA. *Diagnóstico Socioeconômico - Ecológico do Estado de Rondônia e Assistência Técnica para Formulação da Segunda Aproximação do Zoneamento Socioeconômica-Ecológica*. Relatório Final. Rio de Janeiro. Tecnosolo / DHV / Eptisa. 1999.

ZONISIG. *Zonificación Agroecológica y Socioeconómica y Perfil Ambiental del Departamento de Pando*. Ministério de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Prefectura del Departamento de Pando. La Paz. 1997.

9.2. BOLÍVIA

BID AMAZÔNIA. *Zonificación Agroecólogica y Propuesta Técnica del Plan del Uso del Suelo del Departamento de Beni*. Ministerio de Desarrollo Sostenible de Planificación y Ordenamiento Territorial. Euroconsult. La Paz, 1999.

CUMAT – DHV CONSULTANTS. Estudios Agro-ecológico, Forestal y Socio-economico en la Región de la Castaña de la amazonia Boliviana. 1993.

DRIESSEN AND DUDAL ED. The Major Soils of the World. Lecture notes on their geography, formation, properties and use. Agriculture University Wageningen – Katholieke Universiteit Leuven. Wageningen. 1991.

FAO. Leyenda del Mapa Mundial de los Suelos. Roma. 1990.

INE. Instituto Nacional de Estadística. Datos Socioeconômicos. La Paz. 1992.

INE. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Información Estadística Regional. La Paz. 1994.

INE. Instituto Nacional de Estadística. Cuentas Regionales. La Paz. 1988 – 1996.

Ministerio de Desarrollo Sostenible de Planificación y Ordenamiento Territorial. Plan del Uso del Suelo del Departamento de Pando. La Paz. 1996.

Ministerio de Prevención Social. Sistema Nacional de Información Salud. La Paz. 1997.

OEA - Departamento de Desarrollo Regional. Programa de Desarrollo de las Comunidades Fronterizas Boliviano – Brasileños. Diagnóstico Regional Integrado. La Paz. 1995.

Endereços da CPRM – Serviço Geológico do Brasil

Sede
SGAN - Quadra 603 - Modulo I - 1º andar
CEP: 70830-030 - Brasilia - DF
Tel.: (0xx61) 426-5252 Fax: (0xx61) 225-3985
e-mail: cprmsede@aneel.gov.br

Escritório Rio de Janeiro
Av. Pasteur, 404 - Praia Vermelha
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (0xx21) 2546-0032 Fax: (0xx21) 2295-6347
e-mail: cprm@rj.cprm.gov.br

Superintendência Regional de Manaus
Av. André Araújo, 2160 - Aleixo
CEP: 69060-001 Manaus - AM
Tel.: (0xx92) 663-5614 Fax: (0xx92) 663-5531
e-mail: suregma@cprm-ma.gov.br

Superintendência Regional de Belém
Av. Dr. Freitas, 3645 - Bairro do Marco
CEP: 66095-110 - Belém - PA
Tel.: (0xx91) 276-8577 Fax: (0xx91) 276-4020
e-mail: cprmbe@cprm-be.gov.br

Superintendência Regional de Recife
Av. Sul, 229 - Afogados
CEP: 50770-011 - Recife - PE
Tel.: (0xx81) 3428-0623 Fax: (0xx81) 3228-4756
e-mail: cprm@fisepe.pe.gov.br

Superintendência Regional de Salvador
Av. Ulysses Guimarães, 2862 - Sussuarana
Centro Administrativo da Bahia
CEP: 41213-000 - Salvador - BA
Tel.: (0xx71) 230-9977 Fax: (0xx71) 371-4005
e-mail: cprmsa@cprmba.gov.br

Superintendência Regional de Belo Horizonte
Av. Brasil, 1731 - Bairro Funcionários
CEP: 30140-002 - Belo Horizonte - MG
Tel.: (0xx31) 3261-0391 Fax (0xx31) 3261-5585
e-mail: cprmbh@cprmbh.gov.br

Superintendencia Regional de Goiânia
Rua 148 nº 485 - Setor Marista
CEP: 74170-110 - Goiânia - GO
Tel.: (0xx62) 281-1522 Fax: (0xx62) 281-1709
e-mail: cprmgo@zaz.com.br

Superintendência Regional de São Paulo
Rua Costa, 55 - Consolação
CEP: 01304-010 - São Paulo - SP
Tel.: (0xx11) 3333-4721 Fax: (0xx11) 3333-6444
e-mail: cprmsp@cprm.gov.br

Superintendência Regional de Porto Alegre
Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa
CEP.: 90840-030 - Porto Alegre - RS
Tel.: (0xx51) 3233-7311 Fax: (0xx51) 3233-7772
e-mail: cprm_pa@portoweb.com.br

Residência de Fortaleza
Av. Santos Dumont, 7700 - 1º/4º andar - Papicu
CEP: 60150-163 - Fortaleza - CE
Tel.: (0xx85) 265-1288 Fax: (0xx85) 265-2212
e-mail: cprm.refo@veloxmail.com.br

Residência de Porto Velho
Av. Lauro Sodré, 2561 - Tanques
CEP: 78904-300 - Porto Velho - RO
Tel.: (0xx69) 223-3544 Fax: (0xx69) 229-5547
e-mail: cprmrepo@enter-net.com.br

Residência de Teresina
Rua Goiás, 312 - Sul - Ilhotas
CEP : 64001-570 - Teresina - PI
Tel.: (0xx86) 222-4153 Fax: (0xx86) 222 -6651
e-mail: cprm@reste.gov.br