



Considerando as proposições apresentadas pela Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros - DIFAP no processo Ibama n.º 02001.005360/2006-17, RESOLVE:

Art. 1º Entende-se por espécie sob controle, nas águas jurisdicionais brasileiras:

I - todas as espécies constantes nas normas específicas de gestão de pesca, do Ministério do Meio Ambiente - MMA e do IBAMA, que estabelecem medidas de gestão de uso como limitação quantitativa da frota ou dos meios de produção, tamanho mínimo de captura, moratória, períodos de defeso, proibição espacial de pesca (por área) e limitação das características dos petrechos e métodos de pesca; e,

II - espécies de invertebrados aquáticos e peixes sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração, listadas no Anexo II da Instrução Normativa MMA n.º 5/2004.

Art. 2º A captura das espécies sob controle nas águas jurisdicionais brasileiras, será realizada mediante a obtenção de permissão de pesca específica do órgão competente.

Art. 3º Aos infratores da presente Instrução Normativa serão aplicadas as penalidades previstas na Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e no Decreto n.º 3.179, de 21 de setembro de 1999.

Art. 4º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

MARCUS LUIZ BARROSO BARROS

PORTARIA Nº 93, DE 4 DE DEZEMBRO DE 2006

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições legais previstas no art. 26, inciso V, do Anexo I, da Estrutura Regimental, aprovada pelo Decreto no 5.718, de 13 de março de 2006, e no art. 95, item VI, do Regimento Interno, aprovado pela Portaria GM/MMA n.º 230, de 14 de maio de 2002,

Considerando as disposições do art. 27, § 1º, da Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e do art. 12 do Decreto n.º 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamentou a Lei do SNUC;

Considerando as disposições do Decreto n.º 97.720, de 05 de maio de 1989, que criou a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, no Estado do Pará;

Considerando o Plano de Manejo da FLONA do Tapirapé-Aquiri, que foi elaborado observadas as exigências técnicas previstas nos citados atos normativos ambientais de regência;

Considerando a necessidade de disponibilizar o mencionado Plano de Manejo para consulta do público, tanto na unidade de conservação, quanto no centro de documentação do órgão executor; e,

Considerando as proposições apresentadas pela Diretoria de Florestas - DIREF, no processo Ibama n.º 02001.006872/2006-09; RESOLVE:

Art. 1º Aprovar o Plano de Manejo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

Art. 2º Tornar disponível, para consulta do público, o texto completo do Plano de Manejo ora aprovado, na sede da referida Unidade de Conservação e no Centro Nacional de Informação Ambiental - CNIA/IBAMA, bem como na página do Ibama na Internet.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARCUS LUIZ BARROSO BARROS

PORTARIA Nº 94, DE 4 DE DEZEMBRO DE 2006

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições legais previstas no art. 26, inciso V, do Anexo I, da Estrutura Regimental, aprovada pelo Decreto n.º 5.718, de 13 de março de 2006, e no art. 95, item VI, do Regimento Interno, aprovado pela Portaria GM/MMA n.º 230, de 14 de maio de 2002,

Considerando as disposições do art. 27, § 1º, da Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e do art. 12 do Decreto n.º 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamentou a Lei do SNUC;

Considerando as disposições do Decreto s/nº, de 21 de setembro de 1999, que criou a Floresta Nacional de Contendas do Sincorá, no Estado da Bahia;

Considerando o Plano de Manejo Floresta Nacional de Contendas do Sincorá, que foi elaborado em observância às exigências técnicas previstas nos citados atos normativos ambientais de regência;

Considerando a necessidade de disponibilizar o mencionado Plano de Manejo para consulta do público, tanto na unidade de conservação quanto no centro de documentação do órgão executor; e,

Considerando as proposições apresentadas pela Diretoria de Florestas - DIREF, no processo Ibama n.º 02006003255/2005-12, resolve:

Art. 1º Aprovar o Plano de Manejo da Floresta Nacional do Contendas do Sincorá.

Art. 2º Tornar disponível, para consulta do público, o texto completo do Plano de Manejo ora aprovado, na sede da referida Unidade de Conservação e no Centro Nacional de Informação Ambiental - CNIA/IBAMA, bem como na página do Ibama na Internet.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARCUS LUIZ BARROSO BARROS

PORTARIA Nº 95, DE 4 DE DEZEMBRO DE 2006

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições previstas no art. 26, inciso V, Anexo I, da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto n.º 5.718, de 13 de março de 2006, e no art. 95, item VI do Regimento Interno aprovado pela Portaria GM/MMA n.º 230, de 14 de maio de 2002,

Considerando a necessidade de avaliar o status sanitário de animais da fauna silvestre brasileira e exótica e o fato de que a maioria das doenças que ocorre nos animais silvestres também ocorre nos animais domésticos;

Considerando a necessidade de controlar o plantel de animais silvestres em cativeiro, com a intenção de diminuir a pressão de caça na natureza sobre as espécies silvestres nativas com potencial econômico e evitar a introdução de espécies exóticas;

Considerando a necessidade de aumentar a oferta e a qualidade dos serviços de diagnóstico das doenças dos animais silvestres; e

Considerando as proposições apresentadas pela Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros - DIFAP no processo Ibama n.º 02001.000376/2006-33, resolve:

Art. 1º Reconhecer os serviços prestados pela rede oficial de laboratórios do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA, bem como pelo Sistema de Credenciamento de Laboratórios daquele Ministério.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARCUS LUIZ BARROSO BARROS

PORTARIA Nº 96, DE 4 DE DEZEMBRO DE 2006

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições legais previstas no art. 26, inciso V, do Anexo I, da Estrutura Regimental, aprovada pelo Decreto no 5.718, de 13 de março de 2006, e no art. 95, item VI, do Regimento Interno, aprovado pela Portaria GM/MMA n.º 230, de 14 de maio de 2002,

Considerando o disposto na Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, bem como os arts. 17 a 20, inciso I do Decreto n.º 4.340, de 22 de agosto de 2002, que a regulamentou;

Considerando a Portaria n.º 59, de 07 de agosto de 2006, que criou o Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Anauá, no Estado de Roraima; e,

Considerando as proposições apresentadas pela Diretoria de Florestas - DIREF, no Processo Ibama n.º 02025.001477/2005-72; RESOLVE:

Art. 1º Aprovar o Regimento Interno do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Anauá/RR, na forma do Anexo I a esta Portaria.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARCUS LUIZ BARROSO BARROS

ANEXO I

REGIMENTO INTERNO DO CONSELHO CONSULTIVO DA FLONA DE ANAUÁ

CAPÍTULO I

Da Natureza

Art. 1º O CONSELHO CONSULTIVO da Floresta Nacional de Anauá - FLONA ANAUÁ-RR, com domicílio provisório junto à Unidade Regional do IBAMA em Rorainópolis-RR, é um colegiado que tem por princípio o acompanhamento e a orientação das atividades voltadas à gestão da Flona Anauá e seu entorno, conforme disposições do Art. 225, § 1º da Constituição Federal, da Lei n.º 9.985 de 18 de julho de 2000, Decreto n.º 4.340, de 22 de agosto de 2002, da Portaria Ibama 059/06, de 08 de Agosto de 2006 e do presente Regimento Interno.

CAPÍTULO II

Dos Objetivos e Competências

Art. 2º Os Objetivos do Conselho Consultivo, de acordo com o Decreto n.º 4.340, de 22 de agosto de 2002 e resguardos os preceitos da legislação vigente, são:

I - contribuir para o aprimoramento de uma política pública florestal que possa garantir o desenvolvimento da sociedade e a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade da Flona Anauá e de seu entorno;

II - garantir a gestão e o planejamento integrado e participativo da Flona Anauá, de forma consultiva e propositiva, envolvendo o poder público e seguimentos sociais organizados;

III - propor ações para auxiliar a sensibilização das comunidades local e regional, sobre a necessidade da conservação do meio ambiente para a garantia da qualidade de vida das gerações atual e futura;

IV - contribuir, como experiência piloto, para a gestão participativa em outras Unidades de Conservação nos níveis Federal, Estadual e Municipal; e,

V - Demais atribuições e objetivos estão previstas da Lei 9.985/00 e Decreto n.º 4.340/02.

Art. 3º São competências do Conselho:

I - elaborar o seu Regimento Interno no prazo de 90 (noventa) dias contados da sua instalação;

II - acompanhar a elaboração, implantação e revisão do Plano de Manejo da Flona Anauá quando couber, garantindo seu caráter participativo;

III - compatibilizar os interesses com diversos segmentos sócio-ambientais locais, relacionados com a Unidade;

IV - avaliar e sugerir adequações ao orçamento da unidade e ao relatório financeiro anual elaborado pelo órgão gestor em relação aos objetivos da Flona Anauá;

V - manifestar-se, sobre obras e/ou atividades potencialmente causadora de impacto na Flona, área de entorno, zona de amortecimento, mosaicos ou corredores ecológicos;

VI - propor diretrizes e ações para compatibilizar, integrar e otimizar a relação com as comunidades do entorno, comitês de bacias hidrográficas e demais instâncias de atuação ambiental; e,

VII - contribuir para a divulgação de ações promissoras desenvolvidas na Flona Anauá, que possam servir de subsídios para futuras ações;

VIII - consultar e convidar técnicos especializados para assessorá-lo;

IX - orientar e acompanhar o desenvolvimento de programas, projetos e atividades voltadas à gestão da FLONA ANAUÁ, de forma a harmonizar e compatibilizar suas ações;

X - atuar na FLONA ANAUÁ de forma consultiva, com possibilidade de ampliar sua atuação junto ao IBAMA, a partir do amadurecimento de ações conseqüentes e propositiva do Conselho;

XI - propor critérios e procedimentos técnico-científicos para direcionar ações de proteção ambiental e de desenvolvimento econômico, social e científico na FLONA, priorizando os segmentos locais;

XII - zelar pelo cumprimento do Plano Manejo da Flona Anauá.

XIII - propor questões de ordem e pauta das reuniões.

XIV - opinar sobre a contratação e os dispositivos do termo de parceria com Organização da Sociedade Civil de Interesse Público - OSCIP, na hipótese de gestão compartilhada da unidade;

XV - acompanhar a gestão por OSCIP e recomendar a rescisão do termo de parceria, quando constatadas irregularidades.

XVI - priorizar o uso múltiplo sustentável da Flona Anauá, através dos segmentos sociais locais.

§1º Em todas as decisões do Conselho Consultivo, deverão ser observadas as normas e leis relacionadas com as Florestas Nacionais, meio ambiente, políticas florestais vigentes, inclusive as específicas da Floresta Nacional de Anauá, bem como as legislações pertinentes do Estado de Roraima e Município de Rorainópolis.

§2º O Conselho não se constituirá como pessoa jurídica, operacionalizando suas ações por meio das entidades membros e parceiras.

CAPÍTULO III

Da Composição

Art. 4º O Conselho Consultivo da Flona Anauá, com representação no município de Rorainópolis-RR, será composto por representantes de órgãos governamentais das esferas municipal, estadual e federal e entidades da sociedade civil organizada, devidamente habilitados, conforme portaria Ibama 059/06 de 08 de Agosto de 2006, que instituiu o Conselho em vigor.

Art. 5º O número de conselheiros e a composição do Conselho poderão variar dependendo da exclusão de entidades membros e da adesão de novas entidades, aprovadas em Assembléia Geral, resguardado os preceitos da Lei 9.985/2000, do Decreto 4.340/2002 e deste Regimento.

§1º os órgãos e entidades membros do Conselho Consultivo, terão representantes titulares e seus respectivos suplentes.

§2º O mandato dos membros terá duração de dois anos podendo haver prorrogação do mandato conforme determina o SNUC.

§3º As entidades que compõe o Conselho poderão substituir seus representantes, mediante ofício do representante legal da entidade ao presidente do Conselho.

§4º Qualquer alteração na composição do Conselho deverá ser discutida e aprovada em Assembléia Geral.

CAPÍTULO IV

Da Organização e Atribuições do Conselho

Art. 6º São instâncias do Conselho Consultivo da Flona Anauá:

I - Assembléia Geral;

II - Presidência e Vice Presidência;

III - Coordenação Executiva; e,

IV - Apoio Técnico.

§1º A Assembléia Geral, de caráter Ordinário ou Extraordinário, é a instância soberana do Conselho Consultivo da Flona Anauá.

§2º A Presidência do Conselho será ocupada pelo Chefe da Flona Anauá, segundo o que determina o Artigo 17, parágrafo 5º da Lei 9.985/2000.



Companhia
Vale do Rio Doce



PLANO DE MANEJO PARA USO MÚLTIPLO
DA FLORESTA NACIONAL DO
TAPIRAPÉ-AQUIRI

CAPÍTULO 1 - ASPECTOS GERAIS

REV. 1



STOP ENGENHARIA
DE PROJETOS
LTDA

***PLANO DE MANEJO PARA USO
MÚLTIPLO DA FLORESTA NACIONAL
DO TAPIRAPÉ-AQUIRI***

CAPÍTULO 1 - ASPECTOS GERAIS

SETEMBRO 2006



IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

MINISTRA DO MEIO AMBIENTE

Maria Osmarina Marina da Silva Vaz de Lima

PRESIDENTE DO IBAMA

Marcus Luiz Barroso Barros

DIRETORIA DE FLORESTAS

Antônio Carlos Hummel

COORDENAÇÃO GERAL DE FLORESTAS NACIONAIS

Ana Lúcia das Graças Amador Chagas

CHEFE DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

Fabiano Gumier Costa

SUPERVISÃO TÉCNICA

Adalberto da Costa Meira Filho - Engenheiro Florestal

Amarílio Coutinho Fernandes – Engenheiro Agrícola

Ana Lúcia Amador Chagas - Engenheira Agrônoma

Ana Luisa Fagundes Salomão - Engenheira Florestal - Dr^a.

Cirineu Jorge Lorensi - Engenheiro Florestal - MSc.

Cláudia Silva Barbosa – Geógrafa

Elisa Toniolo Lorensi - Zootecnista, MSc.

Fabiano Gumier Costa, Biólogo, MSc.

Jaime Tadeu França, Eng. Florestal

Léo Bento – Engenheiro Agrônomo e Engenheiro Civil

Orlando Alves Maia - Tecnólogo em Heiveicultura, Esp.

Paulo José Prudente Fontes - Engenheiro Florestal - MSc.

Sandro Roberto da Silva Pereira – Biólogo

Selma Bara Melgaço – Socióloga

Shirley do Nascimento Barbosa – Geógrafa

Verusca Cavalcante - Engenheira Florestal

Viviane Lasmar Pacheco – Médica Veterinária



COMPANHIA VALE DO RIO DOCE

DIRETOR PRESIDENTE

Roger Agnelli

DIRETORIA EXECUTIVA DE NÃO-FERROSOS - DEDH

José Lancaster - Diretor

DEPARTAMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL E TERRITORIAL - DIAT

Maurício José Lima Reis - Diretor

João Vidoca - Gerência Geral Gestão e Desempenho Ambiental

Renato Moraes de Jesus – Gerência de Ecossistemas

Isaura Pinho – Gerência Geral Engenharia e Tecnologia Ambiental

Guilherme Escalhão – Gerência Geral de Empreendimentos Florestais

Fernando Osório – Coordenação Executiva Projetos Especiais em Meio Ambiente

DEPARTAMENTO DE OPERAÇÕES DE COBRE CARAJÁS - DIOC

Márcio Godoy - Diretor

SALOBO METAIS S.A.

Marco Aurélio Lopes Pires - Presidente

Roberto Reis - Diretor

EQUIPE TÉCNICA

Abraham Assayag Aben-Athar

Paulo Roberto de Mesquita

Samir Rolim



STCP ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA.

COORDENADOR GERAL

Joésio D. P. Siqueira

COORDENADOR TÉCNICO

Aguimar Mendes Ferreira

EQUIPE TÉCNICA

Joésio D. P. Siqueira - Engenheiro Florestal, MSc
Aguimar Mendes Ferreira - Engenheiro Florestal, MSc
Maurício C. Nadolny - Engenheiro Florestal, MSc
Celia Sayama Pastore - Geóloga
Nelson Koutaka Miyake – Economista
Luís Fernando Scheffler – Economista
Leticia K. M. A. Ulandowski – Bióloga
Elmar de Araújo - Engenheiro Florestal
Flávio F. Kirchner - Engenheiro Florestal, PhD
Sullivan S. Bernardon - Engenheiro Florestal
Euler Garcia do Carmo - Sociólogo, MSc
Majoe de Meirelles Siqueira, Bióloga
Manoela F. Fernandes da Silva - Bióloga, Dra.
Marcos P. Magalhães - Aqueólogo, Dr.
Marcos de Paula Souza - Engenheiro Agrônomo, PhD
Mara Freire Rodrigues de Souza - Advogada, MSc
Silvana P. Camboim - Engenheira Cartógrafa
Juliana Boschiroli Lamanna Puga - Engenheira Cartógrafa
Lúcio Macedo - Engenheiro Civil (Hidrólogo)
José Pereira de Alencar - Engenheiro Químico
Cel. Aloisio da Costa - Especialista em Segurança
Frederico Reichmann Neto - Engenheiro Florestal, Dr.
Sérgio A. Morato - Biólogo, Msc
Noel Massinhan Levy - Químico, Dr.
Marcelo Polanski - Especialista em AUTOCAD
Thaís Cordeiro - Especialista em AUTOCAD
Lêda C. Ferreira - Analista de Laboratório
Wilson Dunnice - Técnico Nível Médio
Edinei Szczepanski - Técnico Nível Médio
Carlos Conceição - Topógrafo
Walfred Klitzke - Técnico em Informática



EMPRESA DE MEIO AMBIENTE DO BRASIL - EMAB

Responsável pelos “ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS DA POPULAÇÃO RESIDENTE NA FLONA DE TAPIRAPÉ-AQUIRI E NA ZONA DE AMORTECIMENTO”

COORDENADOR

Edison Mileski- Engenheiro Florestal

EQUIPE TÉCNICA

Edison Mileski- Engenheiro Florestal

Marcelo Alessandro Nunes- Engenheiro Cartógrafo

José Batista de Oliveira- Engenheiro Ambiental

Diogo Sangali Mileski- Administração

Thelma Roseane de Souza- Socióloga

Ronaldo Trescente- Engenheiro Agrônomo

Rafael Pinzon Rueda- Pedagogo

CONTEÚDO

	Pág.
1 - APRESENTAÇÃO	1.1
2 - ASPECTOS GERAIS.....	2.1
2.1 - INFORMAÇÕES GERAIS DA FLONA DO TAPIRAPÉ-AQUIRI.....	2.1
2.2 - ENFOQUE FEDERAL (baseado em IBAMA, 2002).....	2.2
2.2.1 - SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (SNUC)	2.2
2.2.2 - HISTÓRICO DA CRIAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL	2.5
2.2.3 - CLASSIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS.....	2.6
2.3 - A FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI NO CENÁRIO FEDERAL	2.9
2.3.1 - HISTÓRICO DE CRIAÇÃO.....	2.9
2.3.2 - ENQUADRAMENTO NACIONAL DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI.....	2.13
2.3.2.1 - ENQUADRAMENTO GEOPOLÍTICO	2.13
2.3.2.2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	2.13
2.3.2.3 - ENQUADRAMENTO MORFOCLIMÁTICO	2.16
2.3.2.4 - ENQUADRAMENTO BIOGEOGRÁFICO	2.19
2.4 - MAPEAMENTO	2.22
3 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	3.1

LISTA DE QUADROS

	Pág.
QUADRO 2.01 - FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	2.1
QUADRO 2.02 - NÚMERO TOTAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	2.6
QUADRO 2.03 - CONTRIBUIÇÃO DAS DIFERENTES CATEGORIAS DE MANEJO FRENTE AO TOTAL DAS ÁREAS PROTEGIDAS	2.6
QUADRO 2.04 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS (UCs) NO BRASIL POR BIOMA	2.7
QUADRO 2.05 - CARTAS TOPOGRÁFICAS UTILIZADAS PARA CONFECÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI	2.22

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 2.01 - ENQUADRAMENTO GEOPOLÍTICO CONTINENTAL E NACIONAL.....	2.14
FIGURA 2.02 - ENQUADRAMENTO GEOPOLÍTICO REGIONAL	2.15
FIGURA 2.03 - ENQUADRAMENTO CLIMÁTICO	2.18
FIGURA 2.04 - ENQUADRAMENTO QUANTO À CLASSIFICAÇÃO DO SOLO	2.20
FIGURA 2.05 - LOCALIZAÇÃO RELATIVA AOS PRINCIPAIS ECOSISTEMAS BRASILEIROS.....	2.21

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO LÍMITROFES À FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

ANEXO II - FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

ANEXO III - AMAZÔNIA LEGAL

1 - APRESENTAÇÃO

A Floresta Nacional (Flona) do Tapirapé-Aquiri foi criada pelo Decreto nº 97.720, de 05 de maio de 1989, com área oficial de 190.000 hectares, nos municípios de Marabá e São Félix do Xingu, margem esquerda do rio Itacaiúnas.

O instrumento utilizado como referencial para a gestão da Flona é o seu plano de manejo, que tem como objetivo estabelecer as diretrizes e atividades que serão desenvolvidas, para que a Unidade de Conservação possa cumprir com os objetivos de manejo estabelecidos em seu decreto de criação.

O Plano de Manejo para Uso Múltiplo que ora se apresenta, é composto por três capítulos, sendo os capítulos 2 e 3 subdivididos em tomos, conforme a seguinte estrutura:

- Capítulo 1 - Aspectos Gerais;
- Capítulo 2 - Análise da Unidade de Conservação
 - Tomo I - Fatores Abióticos;
 - Tomo II - Fatores Bióticos;
 - Tomo III - Fatores Antrópicos; e,
 - Tomo IV - Diagnóstico.
- Capítulo 3 - Manejo e Desenvolvimento
 - Tomo I - Zoneamento;
 - Tomo II - Programas de Manejo e Desenvolvimento, e;
 - Tomo III - Regimento Interno.

O trabalho foi desenvolvido com base nas diretrizes definidas no Termo de Referência elaborado pela CVRD - Companhia Vale do Rio Doce e aprovado pelo IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, apresentadas à STCP Engenharia de Projetos Ltda., através da carta-convite nº 036/98 - WB 33.

O conteúdo deste documento - Aspectos Gerais da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri compõe o capítulo 1º do referido Plano de Manejo.

2 - ASPECTOS GERAIS

2.1 - INFORMAÇÕES GERAIS DA FLONA DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

A ficha técnica da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri é apresentada no Quadro 2.01.

QUADRO 2.01. FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Ficha Técnica de Unidade de Conservação	
Nome da Unidade de Conservação: FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI Unidade Gestora Responsável (UGR): IBAMA – Parauapebas	
Endereço da sede	Rua Guamá n° 23 – Núcleo Urbano de Carajás, Tel. 0 (xx) 94 328 1901 e 328 1906 Cep. 68516 000 Parauapebas – Pará
Superfície da UC (ha)	190.000 ha (Decreto); 196.351,42 (mapeado)
Perímetro da UC (km)	298,3 km (decreto)
Município(s) que abrange e percentual abrangido pela UC	Marabá (85,74%); São Félix do Xingu (14,26%)
Estado(s) que abrange	PARÁ (PA)
Coordenadas geográficas	5° 35' 52" e 5° 57' 13" de latitude sul e 50° 01' 57" e 51° 04' 20" de longitude oeste
Data de criação e número do Decreto	Decreto nº 97.720, de 05 de maio de 1989
Marcos geográficos referenciais dos limites	Limite Norte: Serra da Redenção e Rio Negro/Reserva Biológica do Tapirapé; Limite sul: Rio Aquiri/Terra Indígena Xicrin do Cateté Limite leste / sudeste: Rio Itacaiúnas / Área de Proteção Ambiental Igarapé do Gelado e Floresta Nacional de Carajás; Limite sudoeste: Floresta Nacional do Itacaiúnas. Limite oeste: Rio Pena Branca/Assentamentos Lindoeste e Sudoeste.
Bioma e ecossistemas	Bioma amazônico, ecossistemas associados à Floresta Ombrófila Aberta, com variações locais, associadas a mudanças no relevo e . Nas áreas escarpadas predomina "floresta com cipó". Nos topos dos platôs predominam as Florestas Ombrófilas Densas.
Atividades ocorrentes:	
Extrativismo	Coleta de Castanhas do Pará para comercialização e caça de subsistência pela comunidade indígena Xicrin do Cateté.
Fiscalização	Realizada pelo IBAMA auxiliado através de convênio com a CVRD para atividades de proteção e fiscalização nos limites da UC.
Pesquisa Mineral	Pesquisas realizadas pela Salobo Metais (CVRD) em área de ocorrência de cobre.
Atividades conflitantes	– Exploração ilegal de madeira; – Garimpagem de recursos minerais; – Caça e pesca predatórias como fontes de proteína para a alimentação da população do entorno.

2.2 - ENFOQUE FEDERAL (BASEADO EM IBAMA, 2002)

O território brasileiro encontra-se recoberto pelos mais variados ecossistemas, colocando-se entre os países com maior diversidade de vida no planeta, abrigando cerca de 2% do total das espécies existentes.

A cada ano, milhares de plantas e animais desaparecem da terra e com eles a possibilidade de serem reconhecidas pela ciência. Desaparecem também as oportunidades de fornecerem benefícios para a humanidade e de ajudarem a manutenção da vida no planeta.

Por isso, preservar a diversidade biológica de um país é, antes de tudo, um investimento necessário para manter válidas as opções futuras, contribuindo para a evolução do conhecimento científico, econômico e social.

As unidades de conservação representam uma das melhores estratégias de proteção aos atributos e patrimônio naturais. Nestas áreas, a fauna e a flora são conservadas, assim como os processos ecológicos que regem os ecossistemas, garantindo a manutenção do estoque da biodiversidade.

2.2.1 - SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (SNUC)

A existência de objetivos de conservação em um país evidencia a necessidade das unidades de conservação serem estruturadas em um sistema, tendo por finalidade organizar, proteger e gerenciar estas áreas protegidas.

Algumas categorias de áreas protegidas também representam uma oportunidade de desenvolvimento de modelos de utilização sustentável dos recursos naturais. Quanto aos valores estéticos e culturais, oferecem condições para sua proteção e conservação.

No Brasil, O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, foi instituído em 18 de julho de 2.000, através da Lei N° 9.985, e está se consolidando de modo a ordenar as áreas protegidas, nos níveis federal, estadual e municipal.

Os objetivos do SNUC, de acordo como o disposto na Lei, são os seguintes:

- Contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- Proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- Contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- Promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- Promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- Proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- Proteger as características de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, paleontológica e cultural;
- Proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- Recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- Proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- Valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- Favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- Proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

A consolidação do Sistema busca a conservação “in situ” da diversidade biológica a longo prazo, centrando-a em um eixo fundamental do processo conservacionista. Estabelece ainda a necessária relação de complementariedade

entre as diferentes categorias de unidades de conservação, organizando-as de acordo com seus objetivos de manejo e tipos de uso: Proteção Integral e Uso Sustentado.

As Unidades de Proteção Integral tem como objetivo básico a preservação da natureza, sendo admitido o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei do SNUC.

Este grupo é composto pelas seguintes categorias de unidades de conservação:

- I - Estação Ecológica:
- II - Reserva Biológica:
- III - Parque Nacional:
- IV - Monumento Natural:
- V - Refúgio de Vida Silvestre:

As Unidades de Uso Sustentável tem como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso direto de parcela dos seus recursos naturais.

O Grupo das Unidades de Uso Sustentável divide-se nas seguintes categorias:

- I - Área de Proteção Ambiental:
- II- Área de Relevante Interesse Ecológico:
- III - **Floresta Nacional:**

É uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

- IV - Reserva Extrativista:
- V - Reserva de Fauna:
- VI - Reserva de Desenvolvimento Sustentável:
- VII- Reserva Particular do Patrimônio Natural:

2.2.2 - HISTÓRICO DA CRIAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL

A primeira unidade de conservação de uso sustentável criada no Brasil foi a Floresta Nacional de Araripe - Apodi, no Ceará, em 1946, pelo Serviço Florestal do Ministério da Agricultura. A categoria de manejo fora instituída pelo Código Florestal, aprovada pelo Decreto 23.793 / 1934. No quinquênio seguinte nenhuma unidade de uso sustentável foi criada. Entre 60 e 64 surgiu apenas a Floresta Nacional de Cuxianã, de grande porte como a maioria das unidades criadas na Amazônia. Seguiu-se novo quinquênio sem que fosse criada qualquer unidade de conservação de uso sustentável.

Entre 1965 e 1969 foram criadas 10 pequenas florestas nacionais, variando o tamanho de 500,00 a 4.500,00 ha, nas Regiões Sul e Sudeste. No período seguinte (1970 a 1975) foi instituída apenas uma unidade, a Floresta Nacional de Tapajós, no Pará, de grande porte (600.000,00 ha). De 1975 a 79 nenhuma unidade foi estabelecida.

As primeiras Áreas de Proteção Ambiental - APA e Áreas de Relevante Interesse Ecológico - ARIE surgiram no quinquênio 1980 a 84, criadas pela SEMA (instituída já em 1973). Foram sete (07) APA e quatro (04) ARfE e uma (01) floresta nacional. As categorias APA e ARIE foram estabelecidas pelas leis N° 6902/81 e a N° 6.938/81, respectivamente.

O período seguinte, 1985 a 1989 foi o mais marcante em relação ao número de hectares protegidos, mais de nove milhões. As responsáveis pelo significativo soerguimento da coluna foram mais uma vez as grandes FN criadas na Amazônia, dentre elas a **Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri**, ocupando mais de 80% da coluna. Foram também criadas algumas APA e ARIE.

Em contra ponto o período de 1990 a 1994 assistiu ao maior número de unidades de conservação de uso sustentável sendo criadas (30), embora com diminuição de hectares protegidos. Mais uma vez as FN são responsáveis por grande parte do tamanho da coluna, seguidas pelas reservas extrativistas - RESEX, categoria instituída pelo Decreto N° 98.897/90. Algumas poucas APA e ARIE completam a coluna.

Entre 1995 a 99 volta a crescer o número de unidades de conservação de usos sustentável criadas, sendo que o maior espaço da coluna, quase dois terços, é ocupado por APA.

Finalmente no período de 2000 a 2002 o número de unidades estabelecidas já foi significativo, apresentando, até agora, porcentagem equilibrada entre as três categorias.

2.2.3 - CLASSIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS

Os Quadros 2.02 e 2.03 sintetizam a contribuição das diferentes categorias de manejo frente ao total das áreas protegidas. Pode-se observar como as Áreas de Proteção Ambiental (A.P.A.), Áreas de Relevante Interesse ecológico (A.R.I.E.), Florestas Nacionais (F.N.) e Reservas Extrativistas (R.Ex.) somam 55,90% do total de Unidades, um pouco mais da metade do número de áreas naturais protegidas no Brasil, constituindo unidades de uso sustentável.

QUADRO 2.02. NÚMERO TOTAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

TIPO	SUBTOTAL	%	TOTAL
Proteção Integral (P.N.; R.B.; R.Ec.; E.E.)	101	44,10	229
Uso Sustentável (A.R.I.E.; A.P.A. R.Ex.; F.N.)	128	55,90	

QUADRO 2.03 - CONTRIBUIÇÃO DAS DIFERENTES CATEGORIAS DE MANEJO FRENTE AO TOTAL DAS ÁREAS PROTEGIDAS

CATEGORIA	TIPO DE USO	ÁREA DAS UCS*	ÁREA CONTINENTAL DO BRASIL**	%
Estação Ecológica	proteção integral	3.798.120,49	854.546.635,68	0,44
Parque Nacional	proteção integral	16.437.902,14		1,92
Ref. De Vida Silvestre	proteção Integral	128.521,30		0,02
Reserva Biológica	proteção integral	3.396.911,10		0,40
Reserva Ecológica	proteção integral	127,19		0,00
Área de Proteção Ambiental	uso sustentável	6.516.177,82		0,76
Área de Relev. Inte. Ecológico	uso sustentável	43.165,16		0,01
Floresta Nacional	uso sustentável	18.498.202,53		2,16
Reserva Extrativista	uso sustentável	4.987.322,59		0,58
Totais		53.806.450,31		6,30

* as sobreposições entre as Ucs foram processadas incluindo-as na categoria de maior restrição

** baseia-se na malha municipal digital do Brasil de 1996, fornecida pelo IBGE, não inclui as ilhas oceânicas

O Quadro 2.04 apresenta a distribuição das UC conforme o bioma onde estão localizadas, registrando-se também o total da área ocupada e a porcentagem protegida em relação ao mesmo.

QUADRO 2.04 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS (UCs) NO BRASIL POR BIOMA

BIOMA	ÁREA DO BIOMA (ha)*	% DO TOTAL	USO SUSTENTÁVEL**	% DO BIOMA	PROTEÇÃO INTEGRAL*	% DO BIOMA
Amazônia	368.900.747,92	43,17	23.190.270,58	6,29	17.941.687,67	4,86
Caatinga	73.683.355,62	8,62	1.617.669,77	2,20	572.089,73	0,78
Campos Sulinos	17.138.461,41	2,01	319.867,77	1,87	62.512,62	0,36
Cerrado	196.777.081,36	23,03	1.401.325,79	0,71	3.342.444,80	1,70
Costeiro	5.057.202,13	0,59	359.576,27	7,11	324.514,96	6,42
Ecótonos Caatinga-Amazônia	14.458.278,52	1,69	1.064.638,35	7,36	7.792,17	0,05
Ecótonos Cerrado-Amazônia	41.400.747,69	4,84	119.436,68	0,29	5.678,90	0,01
Ecótonos Cerrado-Caatinga	11.510.825,60	1,35	15.527,22	0,13	383.734,50	3,33
Mata Atlântica	110.628.585,32	12,95	1.953.272,89	1,77	1.042.282,60	0,94
Pantanal	13.685.141,89	1,60			78.188,78	0,57
Totais	853.240.427,46	99,85	30.041.585,32		23.760.926,74	
Área não mapeada	1.310.194,36					

Situação em 28/08/2003

Dados sujeitos a alterações em função do aprimoramento dos mapas digitais utilizados.

* segundo mapeamento elaborado pelo IBAMA/WWF na escala 1:5.000.000 sendo considerado apenas a área continental

** as sobreposições entre as Ucs foram processadas incluindo-as na categoria de maior restrição

Considerando o território brasileiro na sua totalidade, observa-se que no bioma Amazônia encontra-se a maior quantidade de hectares protegidos, tanto na forma de UC de proteção integral como de uso sustentável. No território brasileiro, os ecossistemas amazônicos ocupam uma superfície de 368.900.747,92 ha, abrangendo os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e pequena parte dos estados do Maranhão, Tocantins e Mato Grosso. A Amazônia é reconhecida como a maior floresta tropical existente, o equivalente a 1/3 das reservas de florestas tropicais úmidas e o maior banco genético do planeta. Contém 1/5 da disponibilidade mundial de água doce e um patrimônio mineral não mensurado. As florestas amazônicas mantêm-se com seus próprios nutrientes, num ciclo permanente, possuindo um delicado equilíbrio nas relações das populações biológicas que são sensíveis a interferências antrópicas.

A Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, com área oficial de 190.000 ha, representa menos de 0,1% do bioma amazônico, entretanto, possui grande representatividade por abranger vários tipos ambientais, destacando-se a associação de Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Palmeiras; Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Ombrófila Aluvial, que cobrem mais de 50% da Flona.

No anexo I é apresentado o enquadramento da Flona do Tapirapé-Aquiri no contexto da Amazônia Legal, em mapa na escala 1:3.200.000, com a localização das principais cidades, infra-estruturas e rios.

2.3 - A FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI NO CENÁRIO FEDERAL

2.3.1 - HISTÓRICO DE CRIAÇÃO

O histórico da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri está diretamente relacionado com as atividades da Companhia Vale do Rio Doce na região. Desta forma, a abordagem histórica tem como marco referencial à descoberta da Província Mineral de Carajás, cuja ocorrência ocupa uma área projetada, na superfície, da ordem de 1,2 milhões de hectares, excedendo em muito as informações básicas da história da Floresta Nacional, passando a fundamentar a história em escala regional.

Em relação aos aspectos históricos desta Unidade de Conservação, pode-se afirmar que os fatos podem ser descritos a partir de 1974, quando o Governo Federal, através dos Decretos nºs 74.507, 74.508, 74.509 e 74.510, publicados no D.O.U. de 06/09/74, concedeu a lavra de minério de ferro na região da Serra dos Carajás, no sul do Pará, à Amazônia Mineração S. A, empresa absorvida pela CVRD em abril de 1981, a qual assinou os termos de emissão de posse das jazidas de minério de ferro definidas nos Decretos acima citados.

Em 1977 foi descoberta a jazida de cobre do Salobo, localizada nas vertentes do rio Itacaiúnas, a 77 km noroeste da Mina de Ferro Carajás, no interior da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, por pesquisadores da DOCEGEO S.A. - Rio Doce Geologia e Mineração S. A.

O ano de 1979 marcou o início efetivo da implantação do Projeto Ferro Carajás, integrado pelo sistema mina, ferrovia e porto, pelas instalações auxiliares e pelo núcleo urbano, tornando-se a meta prioritária da estratégia empresarial da CVRD. As reservas de minério de ferro de Carajás estão localizadas em quatro jazidas: Serra Norte, Serra Sul, Serra Leste e Serra São Félix. Além das jazidas de minério de ferro, foram descobertos depósitos significativos de manganês, níquel, estanho, cobre, alumínio e ouro.

Em 1980 a Companhia Vale do Rio Doce criou o Grupo de Estudos e

Assessoramento sobre Meio Ambiente, GEAMAM, através da Portaria nº 54/80, grupo multidisciplinar formado por cientistas renomados e ligado diretamente à Presidência da Empresa. Os cientistas, por meio de suas recomendações, preenchiavam a lacuna existente na legislação ambiental da época, na medida em que orientavam ações benéficas ao meio ambiente que mais tarde seriam obrigações legais de empreendedores com o perfil da CVRD.

Ao GEAMAM competia:

- Estudar, discutir e propor medidas que visassem dar bases sólidas ao uso racional dos recursos naturais e sua conservação em áreas sob jurisdição ou pertencentes ao patrimônio da CVRD;
- Opinar e sugerir providências preventivas, objetivando evitar ou reduzir possíveis prejuízos ao meio ambiente;
- Apreciar planos, programas ou projetos sobre questões ambientais, uso e conservação dos recursos naturais; e,
- Fazer recomendações sobre quaisquer assuntos de natureza técnica que lhes fossem submetidos, no âmbito de suas atribuições específicas.

Participaram do GEAMAM os seguintes cientistas:

- José Cândido de Melo Carvalho - Zoólogo do Museu Nacional do Rio de Janeiro;
- Aziz Nacib Ab'Saber - Geomorfologia e Impacto Ambiental da Universidade do Estado de São Paulo;
- Herbert Otto Roger Schubart - Ecologia, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia;
- Ítalo Cláudio Falesi - Pedologia, da EMBRAPA - Pará;
- João Murça Pires - Botânica, da EMBRAPA - Pará;
- José Galisia Tundisi - Limnologia, da Universidade de São Carlos/SP;
- Mário Epstein - Engenharia Ambiental, da Universidade do Rio Grande do Sul;

- Warwick Estevam Kerr - Genética, da Universidade do Maranhão;
- Ângelo Paes Camargo - Climatologia, do Instituto Agrônomo de Campinas;
- Pedro Frazão de Medeiros Lima - Ecologia e Segurança Nacional;
- Paulo Alvim - Agronomia, da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira;
- Eneas Sallati - Climatologia, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; e,
- Guilherme de La Penha - Matemática, Secretário de Cultura do Estado do Pará.

O GEAMAM fazia duas reuniões anuais com a Presidência e Diretoria da Empresa, ocasião em que apresentava as sugestões e recomendações diretamente à alta administração. As atas eram enviadas às áreas operacionais, que então materializavam através de ações e projetos as primeiras diretrizes ambientais formuladas. Durante dezesseis anos as reuniões ocorreram sempre depois de visitas feitas às áreas operacionais, onde os cientistas constatavam a realidade da operação. Uma das recomendações tratava da criação das Comissões Internas de Meio Ambiente, CIMA's, que eram compostas pelos empregados e tinham como principal foco identificar pontos críticos de impacto ambiental e implementar projetos recomendados pelo GEAMAM. Dentre as principais recomendações, citamos:

- Criação de Comissões Internas de Meio Ambiente nas áreas operacionais da empresa, suas coligadas e controladas;
- Criação de um Setor de Coordenação e Regulamentação na Administração Central;
- Implementação de Programas Preventivos de Impacto Ambiental no Sistema Norte e corretivos no Sistema Sul;
- ***Criação de Unidades de Conservação na Região da Serra dos Carajás;***

- Implementação de Programas de Recuperação de Áreas Degradadas nas áreas de mineração;
- Implementação de Programa de Educação Ambiental para os empregados da Empresa;
- Apoio à Pesquisa Científica Básica e Aplicada; e,
- Implementação de uma Política de Meio Ambiente da Empresa.

Detentora dos direitos minerários sobre o subsolo, nas áreas definidas pelos decretos, a CVRD passou a pleitear a superfície da Província Mineral, com o objetivo, segundo exposição de motivos elaborada na época, de garantir o direito sobre as terras necessárias ao complexo industrial e respectiva infra-estrutura e prevenir eventuais conflitos com terceiros pela posse da terra.

O pleito inicial era da ordem de 1.224.000 hectares. Depois de estudos procedidos pelo Grupo Executivo das Terras do Araguaia-Tocantins - GETAT, a CVRD obteve do Conselho Interministerial do Programa Grande Carajás, concordância para uma concessão de 429.000 ha, a fim de atender às necessidades imediatas do Projeto Ferro Carajás. Os estudos realizados em conjunto pela CVRD e GETAT permitiram a formulação de diversas considerações de ordem técnica, plenamente justificadas, com a finalidade de expor as condições de utilização e ocupação da área e, ao mesmo tempo, esclarecer as razões pelas quais, não só tais terras, como outras a serem pleiteadas, estariam compatíveis com os objetivos empresariais, integralmente coincidentes com os interesses nacionais.

As recomendações da comunidade científica e a proteção exercida pela CVRD à Gleba do Direito Real de Uso, hoje Floresta Nacional de Carajás, ensejaram ao Governo Federal criar as **Unidades de Conservação limítrofes a então “área protegida” pela CVRD**, já que as ocorrências dos meios biótico e abiótico amparavam sobejamente as justificativas para tal. Em 5 de maio de 1989, o Poder Executivo, por meio do Decreto nº 97.720, criou a **Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri com área estimada de 190.000 hectares.**

2.3.2 - ENQUADRAMENTO NACIONAL DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

2.3.2.1 - ENQUADRAMENTO GEOPOLÍTICO

A Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri está localizada na América do Sul, na grande região Norte do Brasil, mais especificamente no Estado do Pará e é abrangida majoritariamente pelo município de Marabá, com 168.351,03 ha (85,74%) e uma pequena porção por São Félix do Xingu, com 28.000,39 ha (14,26 %) como pode ser observado nas figuras 2.01 e 2.02, que enquadram geograficamente a área em estudo.

Limita-se ao norte com a Reserva Biológica do Tapirapé; a leste com a Área de Proteção Ambiental (APA) do Igarapé Gelado; a sudeste com a Flona de Carajás; e, ao sul, com a Reserva Indígena Xicrin do Cateté. O limite sudoeste é conferido pela Floresta Nacional de Itacaiúnas e a noroeste, com projetos de colonização do INCRA. No anexo II apresenta-se o mapa do complexo de unidades de conservação adjacentes e limítrofes à Flona do Tapirapé-Aquiri, escala 1:500.000.

2.3.2.2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri está situada na porção sudeste Estado do Pará, perfazendo uma área oficial de 190.000 ha, entre as coordenadas geográficas de 5° 35' e 6° 00' de latitude sul e 50° 24' e 51° 06' de longitude oeste.

O acesso à Floresta Nacional é realizado basicamente por via aérea e terrestre. A partir de Brasília, saem vôos regulares, com escala em Araguaína e destino final em Carajás, que conta com aeroporto para pousos e decolagens de aeronaves e terminal de embarque e desembarque de passageiros e cargas. A partir do aeroporto, o acesso à Flona se dá pela BR-275, única via terrestre existente, percorrendo-se cerca de 100 km até a margem direita do rio Itacaiúnas, onde atualmente existe uma balsa que atravessa o rio para o traslado até a margem esquerda, já no território da Flona.

O acesso por via fluvial somente é realizado pelos grupos indígenas da região, que a utilizam para chegar em suas terras, não caracterizando, portanto, uma via fluvial oficial de acesso à Flona.



FIGURA 2.01 - ENQUADRAMENTO GEOPOLÍTICO CONTINENTAL E NACIONAL

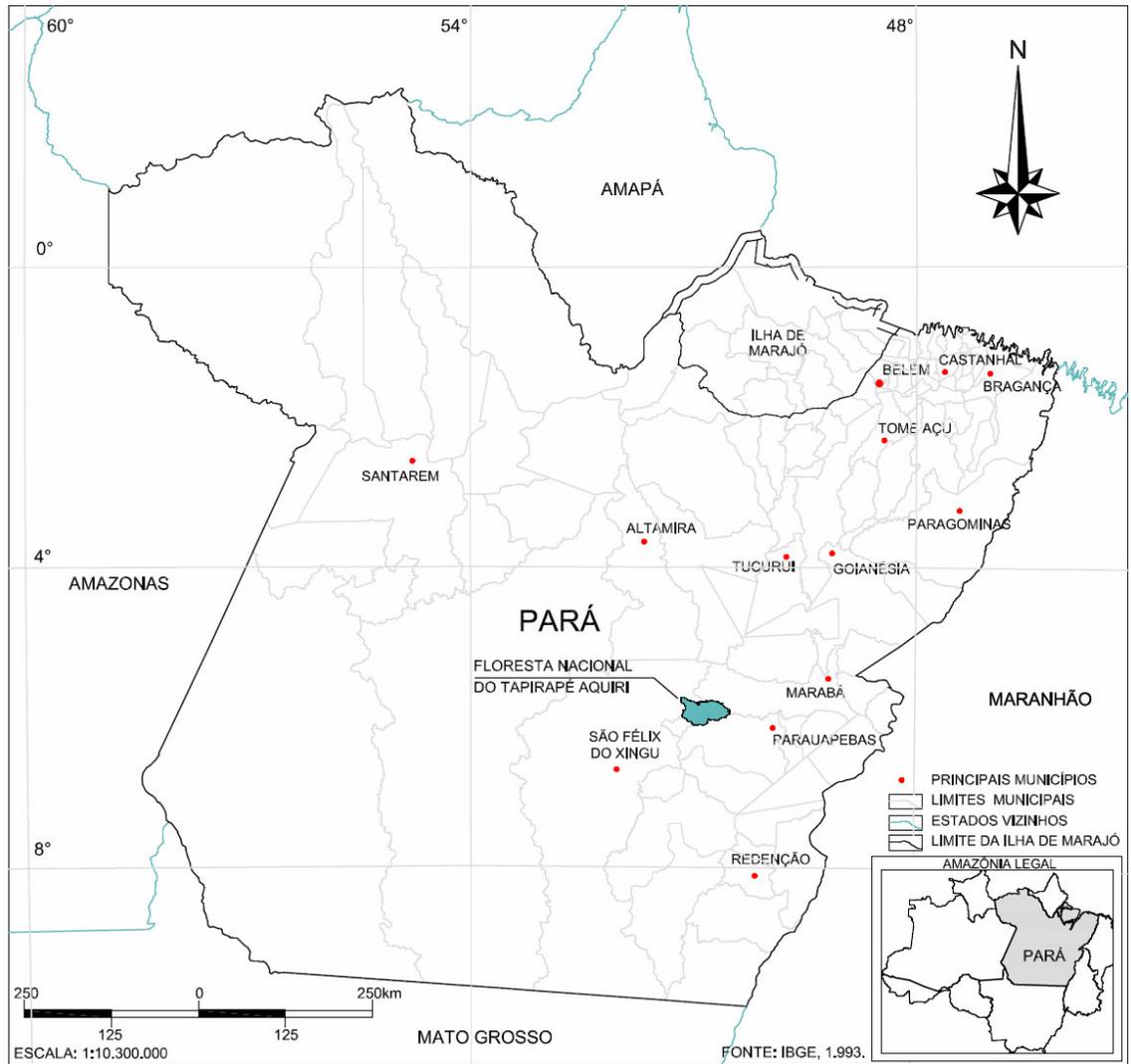


FIGURA 2.02 - ENQUADRAMENTO GEOPOLÍTICO REGIONAL

2.3.2.3 - ENQUADRAMENTO MORFOCLIMÁTICO

Na região onde está inserida a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, observam-se duas grandes compartimentações climáticas: o Clima Equatorial Continental e o Clima Equatorial Mesotérmico de Altitude. Ao clima equatorial continental corresponde a extensa região das áreas colinosas de altitudes baixas, geomorfologicamente incluídas na classificação da Depressão Periférica do Sul do Pará. O fator altitude na Serra do Cinzento condiciona o aparecimento de um clima equatorial mesotérmico de altitude. Os valores das temperaturas médias anuais são mais baixos e as grandes oscilações do relevo identificam dois sub-tipos climáticos, com significativas diferenças de temperatura, visualizáveis na figura 2.03.

O sub-tipo climático das Encostas é caracterizado por temperaturas médias de 25 °C a 26 °C, baixa insolação (5 a 6 horas), ventos fracos e má ventilação. As Precipitações anuais estão entre 1.900 e 2.000 mm. O sub-tipo dos topos é caracterizado por temperaturas médias entre 23 °C e 25 °C, baixa insolação (4,5 a 5 horas), ventos moderados e boa ventilação. As precipitações anuais são elevadíssimas, entre 2.000 e 2.400 m.

O clima da região da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, segundo a classificação de Köppen, pode ser enquadrado no tipo "Awi" - tropical chuvoso com seca de inverno. Os parâmetros que definem este tipo climático são: um forte período de estiagem coincidindo com o inverno do Hemisfério Sul, altos valores totais de precipitação anual e temperatura mensal sempre acima de 18 °C.

A região apresenta o período de estiagem com cinco meses consecutivos, de junho a outubro, o período chuvoso vai de dezembro a abril e dois períodos de transição: seco-chuvoso em novembro e chuvoso-seco em maio.

A Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri está situada nos Sistemas Hidrográficos Araguaia-Tocantins e Xingu. As drenagens vinculadas ao Sistema Hidrográfico Araguaia-Tocantins são representadas pela bacia do rio Itacaiúnas, cujos principais afluentes na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri são: Aquiri, Cinzento, Salobo e Tapirapé.

As drenagens vinculadas ao Sistema Hidrográfico Xingu são representadas pelas nascentes do Igarapé Rio Negro, na porção noroeste da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, que pertence à bacia do Rio Bacajá, um dos afluentes da margem direita do Rio Xingu.

Geologicamente, a área da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri é parte integrante da Província Mineral de Carajás, estando inserida na Plataforma Amazônica, caracterizada pela predominância de rochas Pré-cambrianas. As rochas mais antigas da região são arqueanas (em torno de 3,0 bilhões de anos) e correspondem aos *"greenstone-belts"*, os quais possuem ampla distribuição no sudeste do Pará. Essas rochas foram, no pretérito, extensos corpos, separados posteriormente por sucessivas intrusões graníticas e apresentam importantes mineralizações auríferas, correspondendo estratigraficamente ao Supergrupo Andorinhas.

O Supergrupo Andorinhas é sucedido na seqüência estratigráfica pelo Supergrupo Itacaiúnas, também de idade arqueana, composto de rochas metassedimentares e de seqüências paleovulcânicas. O Supergrupo Itacaiúnas (Grupo Igarapé Salobo, Igarapé Pojuca, Grão-Pará, Igarapé Bahia e Buritirama) é sucedido pelo Grupo Rio Fresco, já pertencente ao Proterozóico Inferior. Essas seqüências estão afetadas por intrusões de rochas graníticas ocorridas até o Proterozóico Médio.

As rochas da região apresentam-se dobradas em estilos diferentes, falhadas e metamorfasadas em graus variáveis. A seqüência de rochas mais importante da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri corresponde a uma seqüência clasto-química com Formações Ferríferas Bandadas, a qual abriga os depósitos de Cu-Au-Ag-Mo, denominada Grupo Igarapé Salobo.

O Sinclinório de Carajás é o principal produto desta fase orogênica, e os múltiplos eventos geológicos na região são responsáveis pelas condições que possibilitaram as ocorrências e jazidas de importantes recursos minerais hoje conhecidos nesta área, que se convencionou denominar Província Mineral de Carajás.

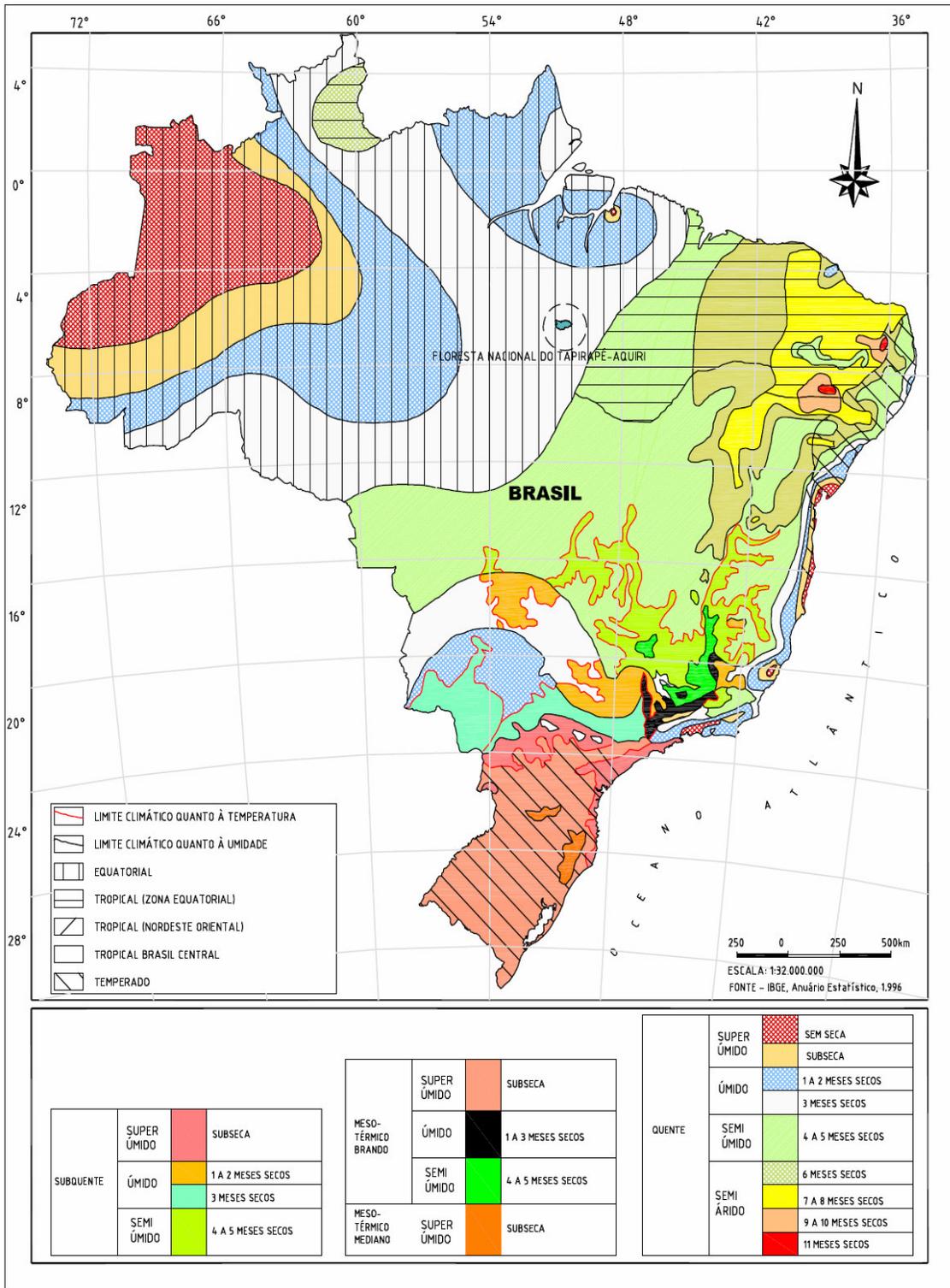


FIGURA 2.03 - ENQUADRAMENTO CLIMÁTICO

2.3.2.4 - ENQUADRAMENTO BIOGEOGRÁFICO

As tipologias pedológicas que predominam na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri compreendem as seguintes classes de solos e suas associações: Argiloso Vermelho-Amarelo com textura argilosa; Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico com textura média, associado a Concreções Lateríticas; e Solos Neossolos Distróficos com Afloramentos Rochosos. O enquadramento da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri nas principais tipologias pedológicas que ocorrem no Brasil é apresentado na figura 2.04.

A principal cobertura vegetal da região é a Floresta Ombrófila Aberta, com variações locais, a maioria associada a mudanças no relevo. Nas áreas escarpadas predomina "floresta com cipó", que se caracteriza por uma biomassa mediana, rala, com forte penetração de luz no seu interior e alta incidência de cipós, formando emaranhados que dificultam o deslocamento em seu interior. Nos topos dos platôs a floresta é mais fechada, dificultando a penetração de luz, e por isso o sub-bosque é bastante limpo. O enquadramento da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri nas principais formações vegetais do Brasil pode ser observado na figura 2.05.

Os estudos de fauna na área foram realizados pela empresa BRANDT Meio Ambiente quando da execução dos trabalhos para o monitoramento biológico da área de influência do Projeto Salobo e pela equipe do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), sendo que do grupo dos vertebrados, foram capturados 4.402 indivíduos pertencentes a 157 espécies de ictiofauna; 724 espécies de avifauna, sendo que destas, 139 espécies foram amostradas nas encostas e 137 em topos de morros. As áreas de aluvião e relevo colinoso apresentaram quase o dobro de espécies em comparação com as anteriores (222 e 226 espécies respectivamente). Com relação à mastofauna, foram registradas 65 espécies de mamíferos, agrupadas em 54 gêneros e destas, 7 gêneros não foram identificados em nível de espécies. No grupo dos artrópodos, foram coletados 650 exemplares da Ordem Odonata, em função da grande importância das libélulas como bioindicadoras da qualidade ambiental em áreas úmidas e adjacências. As espécies de artrópodos, que podem ser nocivas à saúde humana, foram levantadas pela equipe do Museu Paraense Emílio Goeldi na região da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, dentre os quais citam-se *Anopheles* spp, mosquito transmissor da malária; *Lutzomyia* sp, denominado mosquito-palha, vetor do protozoário *Leishmania* causador da leishmaniose, além de várias espécies de mutucas.



FIGURA 2.04 - ENQUADRAMENTO QUANTO À CLASSIFICAÇÃO DO SOLO

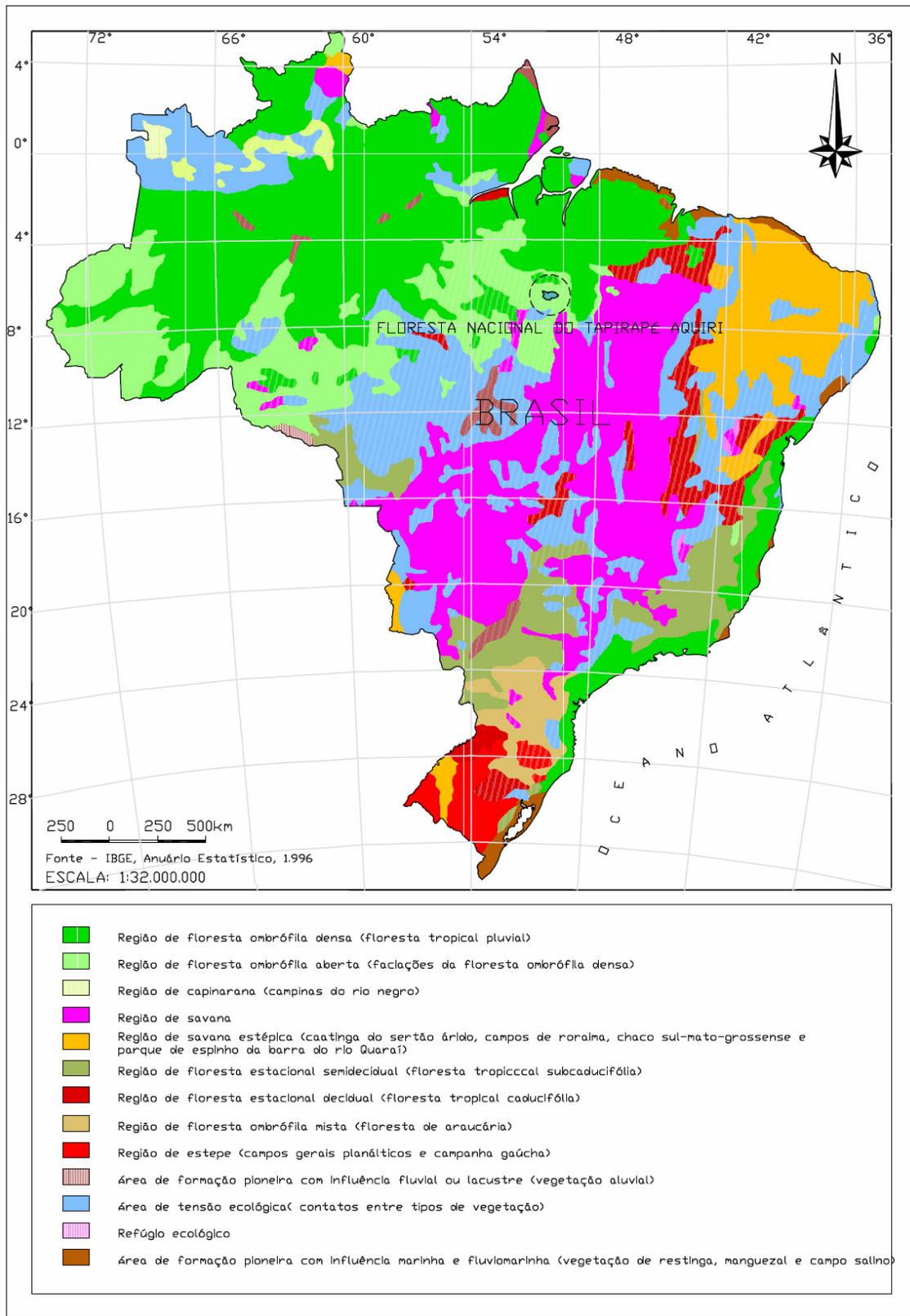


FIGURA 2.05 - LOCALIZAÇÃO RELATIVA AOS PRINCIPAIS ECOSISTEMAS BRASILEIROS

2.4 – MAPEAMENTO

A base cartográfica gerada pela STCP Engenharia de Projetos Ltda. para a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri foi obtida através de digitalização de cartas topográficas e atualizada através de imagem de satélite.

Os materiais utilizados para a confecção da base foram :

- Material cartográfico (Quadro 2.05); e,
- Imagens de Satélite - TM/LANDSAT 5, bandas 3, 4, 5 na escala 1:100.000, anos 1997 e 1999. Estas imagens foram utilizadas tanto no formato digital quanto em uma composição colorida (5R4G3B) em papel.

QUADRO 2.05 - CARTAS TOPOGRÁFICAS UTILIZADAS PARA CONFECÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

FOLHA	NOME	EXECUÇÃO	ANO	ESCALA	DATUM
SB-22-Z-A-I	Rio Itacaiúnas	IBGE	1981	1:100.000	SAD-69
SB-22-Z-A-II	Serra dos Carajás	IBGE	1981	1:100.000	SAD-69
SB-22-V-D-VI	Rio Aquiri	IBGE	1985	1:100.000	SAD-69
SB-22-Y-B-III	Fazenda Anaporã	IBGE	1983	1:100.000	SAD-69
SB-22-X-C-IV	Rio Cinzento	DSG	1983	1:100.000	SAD-69
SB-22-X-C-III	Caldeirão	DSG	1983	1:100.000	SAD-69

As cartas topográficas utilizadas para confecção da base cartográfica da Flona, foram elaboradas pelos órgãos federais: DSG - Departamento do Serviço Geográfico do Exército e IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Em função de metodologias diferenciadas de restituição utilizadas por estes órgãos, a base cartográfica resultante apresentou algumas diferenças, como por exemplo, a rede de drenagem, que, pelo mapeamento efetuado pelo IBGE, apresenta-se mais densa em relação ao efetuado pelo DSG. Assim, na base cartográfica resultante, observa-se que a rede de drenagem da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri encontra-se menos densa em relação ao seu entorno, em função da utilização de cartas topográficas de diferentes origens (pelo DSG e não pelo IBGE).

Outro dado importante de mapeamento, diz respeito à área mapeada da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri. A área oficial definida é de 190.000 ha. Entretanto, o contorno dos limites da Flona, ajustado pela equipe de cartografia da

STCP, acusou uma área mapeada correspondente a 196.351,42 ha. A discrepância entre a área do decreto e a área mapeada pode ser analisada da seguinte forma: a área do decreto é cartográfica, ou seja, a delimitação dos limites da Flona foi realizada sobre a cartografia existente na época, sem o necessário ajuste topográfico em campo. Atualmente, face ao avanço dos métodos de geoprocessamento, aliada à disponibilidade de imageamento da região através de sensores remotos, como satélites, e a possibilidade de mapeamento e amarração de informações cartográficas em campo, através de aparelhos de posicionamento global (GPS), tornam mais confiáveis os mapeamentos realizados. Assim, para o presente trabalho, adota-se a área correspondente ao mapeamento realizado, de 196.351,42 ha.

No anexo III apresenta-se a base cartográfica gerada para a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, na escala de 1:100.000.

3 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BRUCK, E.C.; FREIRE, A.M.V. & LIMA, M.F. de. Unidades de Conservação no Brasil. Cadastramento e Vegetação 1991 - 1994: Relatório Síntese. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília, 1995.

CVRD. Ações Ambientais e Sociais da Companhia Vale do Rio Doce no Estado do Pará. Companhia Vale do Rio Doce. Setembro de 1999.

CVRD. Estudo Ambiental na Área de Influência da CVRD da Província Mineral de Carajás. v. 2. Relatório de Impacto Ambiental - Projeto Manganês do Azul. Companhia Vale do Rio Doce. Marabá.

Diário Oficial da União. n.º 85, 8 de maio de 1989; n.º 23, 3 de fevereiro de 1998. Imprensa Nacional. Brasília.

DOCEGEO. Revisão Litoestratigráfica da Província Mineral de Carajás. in: Congresso Brasileiro de Geologia, 35, Belém. Anexo aos Anais, Província Mineral de Carajás Litoestratigráfica e Principais Depósitos Mineraiis. Belém, 1988.

FUNATURA. Alternativas do Desmatamento da Amazônia: Conservação dos Recursos Naturais. 2 ed. Fundação Pró-Natureza. Brasília, 1989.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. 2004. www.ibama.gov.br.

IBGE. Anuário Estatístico do Brasil. v. 56 - 1996. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 1996.

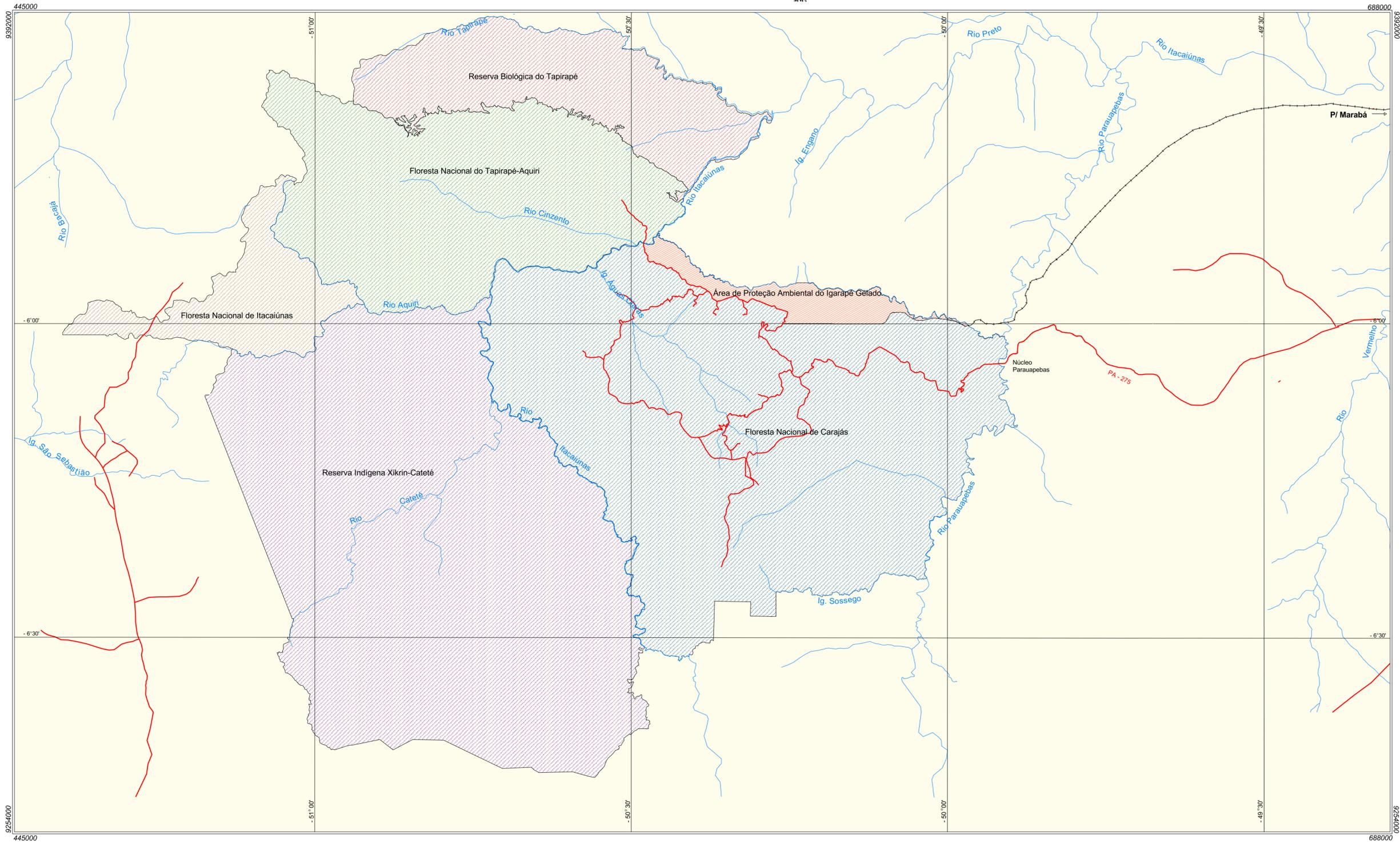
IBGE. Diagnóstico Ambiental da Amazônia Legal. Mapas em formato digital gravados em CD-ROM. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 1993.

PARANÁ. Coletânea de Legislação Ambiental. Governo do Estado do Paraná. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. IAP/GTZ. Curitiba, 1996.

RADAMBRASIL. Projeto RADAMBRASIL: Levantamento de Recursos Naturais. v. 4. Rio de Janeiro. 1974.

ANEXO I

***UNIDADES DE CONSERVAÇÃO LIMÍTROFES
À FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI***



Plano de Manejo de Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

Unidades de Conservação Limítrofes a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri



Legenda:

- Ferrovia
- Grid de Coordenadas Geográficas
- Rios
- Estradas



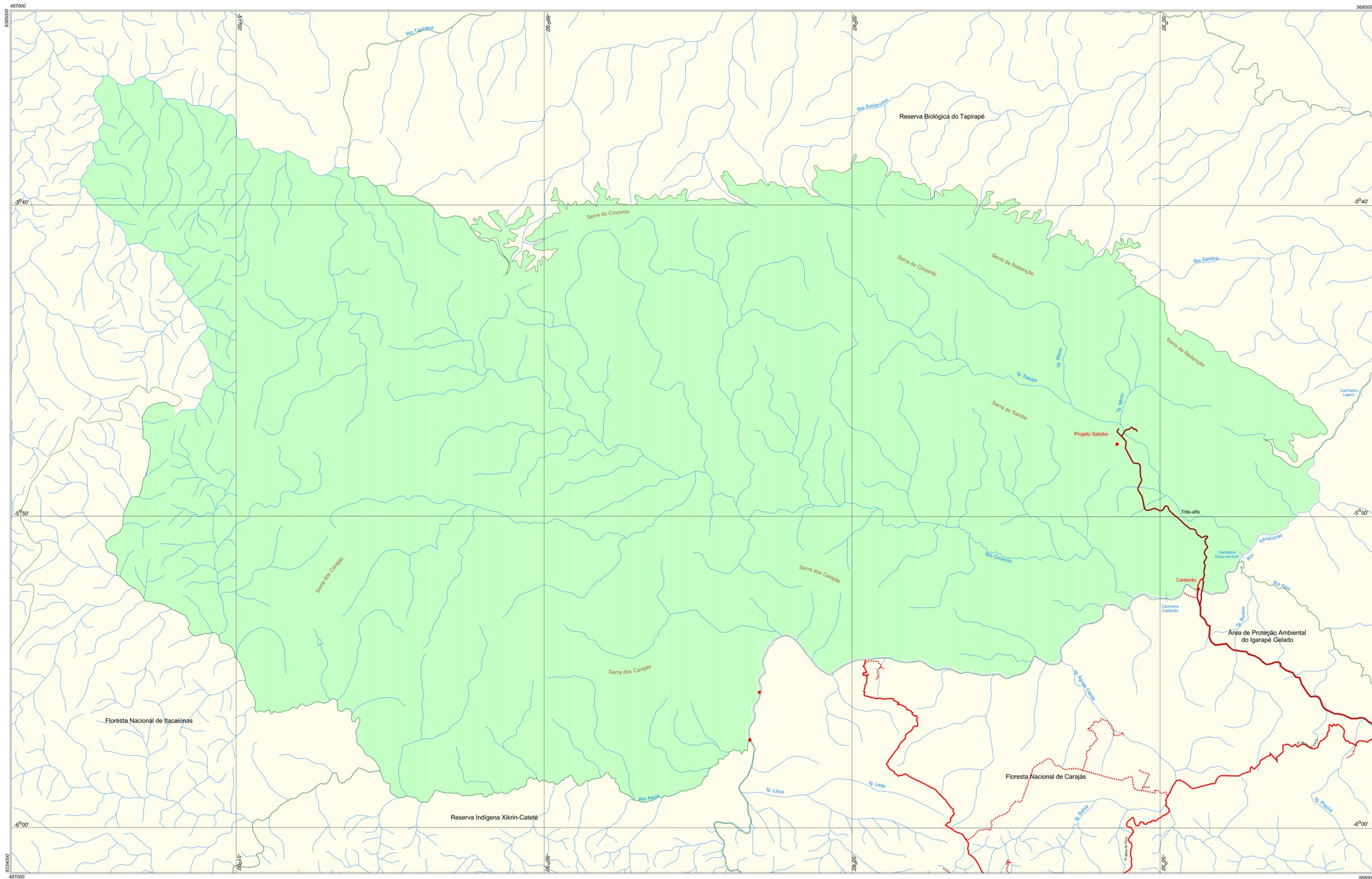
Escala: 1:500.000

Projeção: UTM
 Fuso: 22
 Meridiano Central : 51 W Gr
 Datum Horizontal : SAD-69
 Datum Vertical : Imbituba - SC



ANEXO II

FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI



Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

Mapa Base



- Legenda:**
- Pontos de Referência
 - Grid de Coordenadas Geográficas
 - Rios
 - Estrada Principal Transitável
 - Estrada Principal não Transitável
 - Estrada Secundária
 - Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

Dados:

Base Cartográfica digitalizada pela DoceGeo:

- Cartas na escala 1:100.000 - IBGE:
- FOLHA RIO ITACAIÚNAS - SB-22-Z-A-I - DATA:1981
- FOLHA SERRA DOS CARAJÁS- SB-22-Z-A-II - DATA:1981
- FOLHA RIO AQUIRI - SB-22-V-D-VI - DATA:1985
- FOLHA FAZ. ANAPORÁ - SB-22-Y-B-III - DATA:1983
- Cartas na escala 1:100.000 - DSG:
- FOLHA RIO CINZENTO - SB-22-X-C-IV - DATA:1983
- FOLHA CALDEIRÃO - SB-22-X-C-III - DATA:1983

Imagem de Satélite Landsat TM de 1997



Escala: 1:100.000

Projeção: UTM
 Fuso: 22
 Meridiano Central : 51 W Gr
 Datum Horizontal : SAD-69
 Datum Vertical : Imbituba - SC



Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989.



ANEXO III

AMAZÔNIA LEGAL

Amazônia Legal

Localização da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

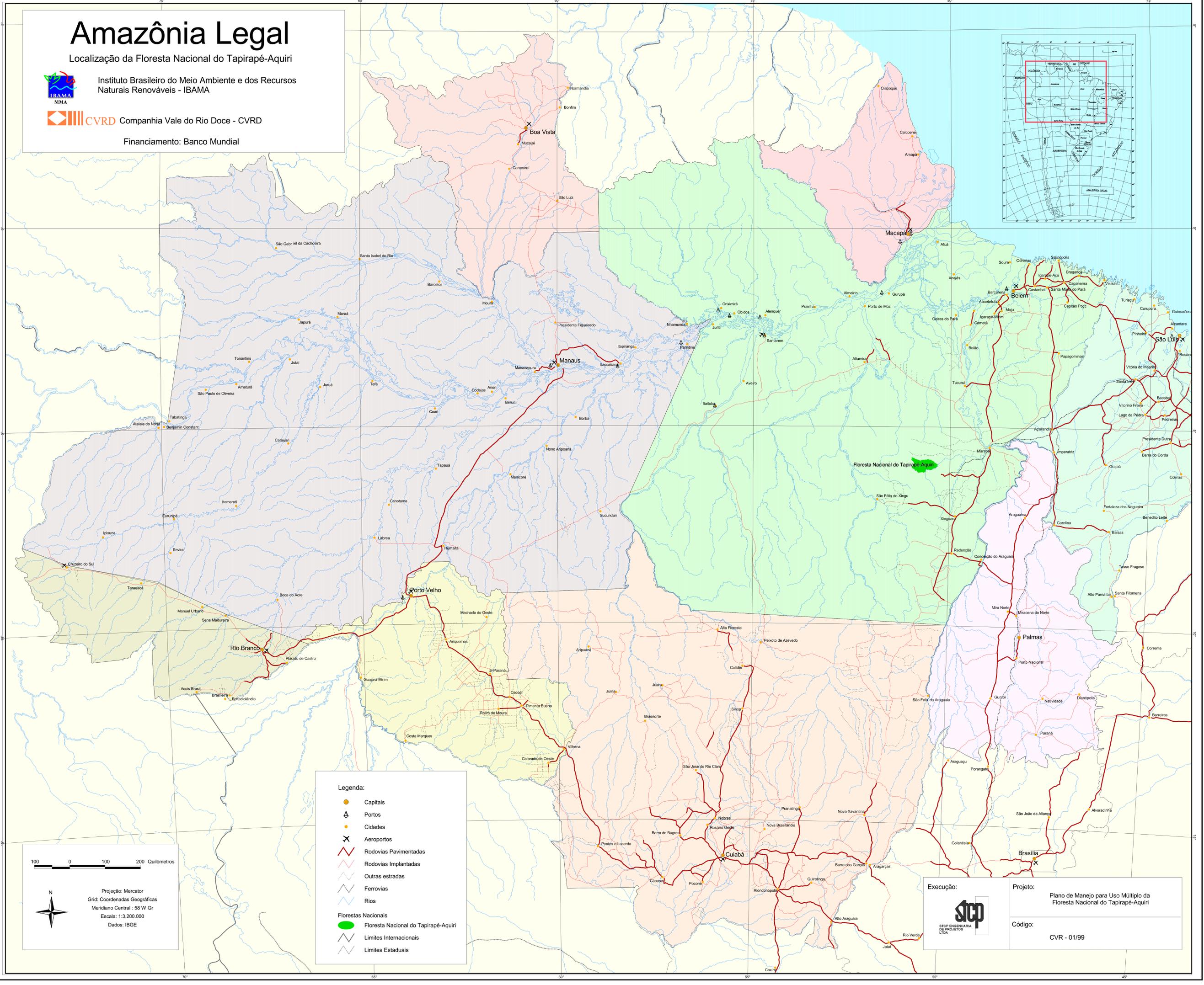
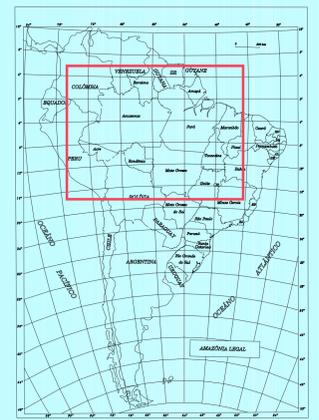


Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA



Companhia Vale do Rio Doce - CVRD

Financiamento: Banco Mundial



Legenda:

- Capitais
- ⚓ Portos
- Cidades
- ✈ Aeroportos
- Rodovias Pavimentadas
- Rodovias Implantadas
- Outras estradas
- Ferrovias
- Rios
- Florestas Nacionais**
- Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri
- Limites Internacionais
- Limites Estaduais



Projeção: Mercator
Grid: Coordenadas Geográficas
Meridiano Central : 58 W Gr
Escala: 1:3.200.000
Dados: IBGE



Execução:

Projeto:

Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

Código:

CVR - 01/99



Companhia
Vale do Rio Doce



PLANO DE MANEJO PARA USO MÚLTIPLO
DA FLORESTA NACIONAL DO
TAPIRAPÉ-AQUIRI

***CAPÍTULO 2 - ANÁLISE DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
FATORES BIÓTICOS***

REV. 1



STOP ENGENHARIA
DE PROJETOS
LTDA



Companhia
Vale do Rio Doce



PLANO DE MANEJO PARA USO MÚLTIPLO
DA FLORESTA NACIONAL DO
TAPIRAPÉ-AQUIRI

***CAPÍTULO 2 - ANÁLISE DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
FATORES BIÓTICOS***

REV. 1



STOP ENGENHARIA
DE PROJETOS
LTDA

1 - INTRODUÇÃO

Este documento, “*Análise da Unidade de Conservação - Fatores Bióticos*”, é parte integrante de uma série de relatórios, elaborados em fases distintas de trabalho, os quais estão sendo interrelacionados e integrados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), a fim de subsidiar o Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

O presente relatório aborda os aspectos de vegetação e fauna existentes na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri. A caracterização da vegetação foi realizada principalmente através de bibliografia pré-existente, tendo como material básico o inventário florestal nas áreas de influência do Projeto Salobo (JAAKKO PÖYRY, 1994) e o estudo da flora realizada pela Golder Associates Brasil (2004). A caracterização da fauna foi realizada com base nos trabalhos realizados pelo MPEG - Museu Paraense Emílio Goeldi e com base em levantamento de campo realizado pela equipe de CVRD em Maio de 2004. O relatório inclui também os respectivos mapas temáticos que, além de servirem para direcionar e planejar os estudos previstos para a elaboração do Plano de Manejo, fornecerão ao público em geral uma visão global e espacial das diferentes formações vegetais e dos grupos faunísticos existentes na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

2 - VEGETAÇÃO

2.1 - A VEGETAÇÃO DA SERRA DOS CARAJÁS

A Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri integra a porção final de uma região conhecida geomorfologicamente como “Serra dos Carajás”, caracterizada por relevo formado por topos residuais aplainados e intensamente dissecado por vales encaixados. A Serra dos Carajás é conhecida mundialmente por sua imensa província mineral. Até por volta de 1967, quando foram descobertas as primeiras jazidas de minério em Carajás, eram poucas as informações sobre a vegetação daquela região.

Até o início da década de 70 as informações sobre a vegetação da Serra dos Carajás eram praticamente inexistentes. Uma das primeiras referências foi aquela feita por HUECK (1972), que descreveu a vegetação da região do Tocantins de uma maneira bem geral, como floresta pluvial e mencionou a presença de “campos abertos” que parecem estender-se até a Serra dos Carajás nas proximidades da latitude de 5°. PIRES (1973) classificou as florestas predominantes da bacia do Itacaiúnas como “matas de cipó que se caracterizam como de biomassa mediana, rala, com forte penetração de luz, e sub-mata obstruída por cipós que sobem pelos troncos e emaranham-se nos galhos; eventual presença de formações de bambus no sub-bosque e escassez de epífitas. As árvores são medianas, mais baixas que nas matas pesadas, podendo apresentar, espaçadamente, árvores gigantes, emergentes, furando o dossel da floresta; sendo comum a presença de associações bambu - castanha-do-Brasil”.

Segundo o Projeto RADAMBRASIL (1974), a cobertura vegetal da Serra dos Carajás é agrupada em dois ecossistemas: um florestal e um arbustivo.

O ecossistema florestal ocupa a maior parte da região mais elevada da Serra dos Carajás, exceto as áreas de vegetação arbustiva. Estas últimas foram descritas como: “ecossistema esclerófilo arbustivo”, cujo aspecto fisionômico lembra a vegetação do quadrilátero ferrífero de Minas Gerais. SECCO & MESQUITA (1983) classificaram de uma maneira bem generalizada a vegetação da Serra dos Carajás em áreas

florestais e áreas não florestais. As primeiras seriam as matas abertas, ralas, ricas em cipós e palmeiras com forte penetração de luz no seu interior e as matas mais fechadas, sombrias com biomassa densa.

As áreas não florestais seriam as formadas pela vegetação de canga aberta, canga densa do tipo moita e campos naturais, que seriam os trechos com predominância de espécies pertencentes às famílias: Gramineae, Cyperaceae, e outras.

A classificação geral, em bases fisionômicas, da vegetação da Serra dos Carajás tem sido feita em dois grandes grupos: 1. “floresta tropical, pluvial” e 2. “savana metalófila” ou “campo rupestre” ou “vegetação metalófila”, ou, simplesmente, “vegetação de canga” (SECCO & MESQUITA, 1983; SILVA, 1986; PORTO & SILVA, 1989; SILVA & CLEEF, 1989; SILVA, 1992a,b; CLEEF & SILVA, 1996; SILVA *et al.*, 1996).

A área florestal ocupa um espaço superior a 95% do total. Do restante, cerca de 2 a 3% são formados por clareiras naturais de vegetação “rupestre”. Estas situam-se nas cimeiras dos relevos residuais rochosos ou sub-rochosos, cujo solo é de canga hematítica. Fisionomicamente, a vegetação de Carajás apresenta variações locais: nas escarpas das serras predomina “mata de cipó”; nos platôs e áreas planas e semiplanas a mata é mais fechada à penetração de luz, a altura média das árvores é maior e a biomassa mais expressiva que no tipo “mata de cipó”.

As famílias de cipós mais comuns na região são: Malpighiaceae, Hippocrateaceae, Bignoniaceae e Leguminosae sensu lato. As Leguminosae *Acacia multipinata* Ducke, *A. alenquerensis* Huber e *A. paraensis* Ducke, são as mais comuns e mais agressivas, dotadas de espinhos que facilitam sua escalada e permanência no suporte.

A composição florística apresenta particularidades interessantes, como a ocorrência natural de *Bertholletia excelsa* HBK, a “castanheira-do-Brasil” (Lecythidaceae). Sua importância é marcante na economia da região como fornecedora de frutos altamente comercializáveis, e já foi grande fonte de receita para o estado do Pará. A espécie é bem distribuída por toda a bacia do médio Tocantins e seus afluentes. A área basal média dos indivíduos é de 0,46 m²/árvore e o volume

médio de madeira com casca é de 8,59 m³/ha. Estes valores são mais elevados que os normalmente reportados para a região. Alcançam alturas extraordinárias que chegam a transpor o dossel da floresta, por isso são denominadas de “emergentes”.

A “castanheira” distribui-se aleatoriamente na floresta (SILVA & ROSA, 1984). Não é registrada em altas densidades, mas a sua importância no ecossistema é mais ampla que o simples fornecimento de frutos ao homem. Ela desempenha um papel marcante na cadeia alimentar. Suas flores são polinizadas por abelhas da sub-família Euglossinae; possuem pétalas espessas, e anatomia singular que dificultam a penetração por outros insetos. Após a polinização caem as pétalas volumosas e vistosas, servindo de alimentos a outros animais como os roedores e insetos.

Esta espécie pode ser preservada do extermínio, em reserva natural, dentro da região da Serra dos Carajás. Fora daquela área, a “castanheira” está sofrendo pressão destrutiva, o que pode ameaçá-la de extinção, isso devido à implantação de grandes projetos agropecuários e pela exploração madeireira. Foi durante muito tempo a base da economia da população nativa local, que extrativamente colhia e comercializava os frutos sem destruir as árvores.

Muitas outras espécies merecem especial atenção como plantas úteis, entre elas podem ser citadas: *Swietenia macrophylla* King (mogno) - madeira de lei; *Theobroma grandiflora* (Wild. ex Spreng) Schum (cupuaçu) - comestível; *Orbignya phalerata* Mart. (babaçu) - oleaginosa e *Eutherpe oleracea* Mart. (açai). Este último, além de fazer parte da dieta da população local, é também produtor de palmito de alta qualidade, e suas folhas são muito usadas na cobertura de casas, entre outros usos e aplicações.

Algumas espécies que compõem a floresta da Serra dos Carajás são de rara ocorrência em outras áreas, como: *Machaerium biovulatum* Michelli (Fabaceae) coletada só uma vez anteriormente, na serra Buritirana (Carajás-PA) e há muitos anos atrás em Santarém (PA), por Adolpho Ducke; *Dussia discolor* (Bth.) Amshoff (Fabaceae), outra espécie muito pouco conhecida; *Encyclia randii* (Barb. Rod.) Porto & Brade (Orchidaceae), citada anteriormente apenas para os estados de Amazonas, Pernambuco e Mato Grosso; *Acacia alenquerensis* Huber, a única coleta feita anteriormente foi do material-tipo, em Alenquer; *Thyrsodium schomburgkianum* Benth.,

uma espécie muito rara, e muito “cheirosa”, o que pode despertar interesse para estudo de seus componentes aromáticos; *Exostyles* spp., raríssima, agora registrada na Serra dos Carajás. Outras espécies, que estão sendo analisadas por especialistas, talvez representem formas novas sem descrição botânica, como um novo gênero da família Orchidaceae e espécies novas de gêneros: *Picramnia* (Simarubaceae), *Mollinedia* e *Siparuna* (Monimiaceae); *Eschweilera* (Lecythydaceae) e *Dicela* (Malpighiaceae).

Espécies de *Hymenaea* (Fabaceae - “Jatobá”), *Tabebuia* (Bignoniaceae - “Pau-d’arco”) e *Astronium* (Anacardiaceae - “Muiracatiara”) são altamente comercializáveis no mercado madeireiro, e estão sendo dizimadas das florestas remanescentes ao longo da ferrovia, principalmente entre Marabá (PA) e Açailândia (MA), onde há um grande número de serrarias.

2.2 - CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO OCORRENTE NA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI E ENTORNO

2.2.1 - ANTECEDENTES

A caracterização da vegetação da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri apresentada na versão anterior do Plano de Manejo para Uso Múltiplo desta unidade de conservação (2000), tomou como base as informações secundárias existentes e disponíveis, em especial aquelas publicadas por HUECK (1972), PIRES (1973 e 1974), RIZZINI (1979), EITEN (1983), SECCO & MESQUITA (1983), PIRES & PRANCE (1985), SILVA (1988), SILVA & ROSA (1989), VELOSO *et al.* (1991), PARADELLA *et al.* (1994), PIRES *et al.* (1997 a,b) e JAAKKO-PÖYRY Engenharia (EIA/RIMA do Projeto Cobre Salobo).

A Salobo Metais S.A., possuindo a jazida mineral de seu empreendimento localizada no interior desta Unidade de Conservação, constatou a necessidade de conhecer e apresentar ao IBAMA o mapeamento da sua cobertura vegetal com maior nível de detalhe que o anteriormente apresentado no Plano de Manejo, visando atender à demanda do referido Instituto. Este trabalho foi realizado pela Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda. (GOLDER, 2004), em

atendimento às condicionantes de licenciamento ambiental de instalação do Projeto Cobre Salobo. O referido trabalho (GOLDER, *op.cit.*) também contemplou uma revisão bibliográfica e levantamentos de campo para a confirmação das tipologias identificadas, e é utilizado como referência principal na análise apresentada a seguir.

2.2.2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Diferentes sistemas de classificação da vegetação e escalas de mapeamento foram utilizados nas pesquisas realizadas nas formações vegetais da região da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

O mapeamento fitogeográfico do IBGE (1993), elaborado em escala de 1:5.000.000, classifica e apresenta, para a região desta unidade de conservação, a ocorrência de Florestas Ombrófilas Abertas e Densas, com predominância da primeira sobre a segunda. Essa terminologia se refere ao fato da vegetação ser dependente de alto índice pluviométrico e, como característica comum, apresentam árvores que podem ultrapassar os 50 m de altura.

O Projeto RADAMBRASIL (1974), por sua vez, elabora análises sob o ponto de vista de ecossistemas regionais e apresenta mapeamentos um pouco mais detalhados, em escala 1:1.000.000. Nesse documento, assim como em estudos elaborados por outros autores (EITEN, 1983; VELOSO *et al.*, 1991; PIERS & FRANCE, 1985), a terminologia *floresta ombrófila*, utilizada para a classificação da vegetação regional, é substituída pelos termos *floresta tropical* ou *equatorial*.

SANTOS (1989), em estudos específicos elaborados para a área de influência do Projeto Ferro e Manganês da CVRD, aponta a ocorrência da Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Aberta para a região em estudo. Com um maior nível de detalhamento, divide essa última em dois tipos: a Aluvial e a Submontana. Identifica a aluvial nos vales dos rios Itacaiúnas e Parauapebas com estrutura uniforme e constituída por espécies de rápido crescimento, como as palmeiras, que são abundantes, especialmente o açai (*Euterpe oleracea*) e o babaçu (*Attalea speciosa*), e a Floresta Ombrófila Aberta Submontana tendo como principal característica o domínio dos cipós, envolvendo grandes árvores esparsas, distribuídas em um conjunto florestal de baixa altura.

PIRES (1973), em artigo científico publicado pelo Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG sobre estudos elaborados especificamente na bacia do rio Itacaiúnas, também identifica as florestas de cipó como florestas com ampla ocorrência nessa região, caracterizadas como de biomassa mediana, ralas, com forte penetração de luz, sub-bosque obstruído por cipós e escassez de epífitas.

SECCO & MESQUITA (1983), também em trabalhos desenvolvidos pelo MPEG, elaboraram estudos específicos sobre a vegetação de canga ocorrente em áreas isoladas da região de Carajás. Essa ocorrência é apresentada como uma peculiaridade regional, tendo sido identificada nas partes mais altas dos trechos Norte e Sul da Serra de Carajás, assim como nas Serras do Cinzento e redenção, nos setores leste e nordeste da Floresta Nacional de Tapirapé-Aquiri.

Essa tipologia vegetal, genericamente denominada por “Vegetação de Canga”, é também chamada de “Vegetação Metalófila” por PORTO & SILVA (1989), sendo caracterizada como uma vegetação de porte arbustivo a sub-arbóreo, com aspecto entre savânico e estépico.

SANTOS (1989), com base no relatório do Museu Paraense Emílio Goeldi (1988), apresenta três subdivisões: (1) campo herbáceo: ocorre nas depressões, onde há acúmulo de água no período chuvoso, formando, algumas vezes, lagos; (2) savana arbustiva: vegetação de canga não alagada e (3) capão de floresta: formação de porte arbóreo dos locais onde já existe acúmulo de solo orgânico. Secco & Mesquita (1983) também subdividem a vegetação da canga em três sub-tipologias, mas utilizam alguns termos distintos: vegetação de canga aberta, vegetação de canga densa e campos naturais.

O mapeamento realizado na versão anterior do Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional de Tapirapé-Aquiri, em escala 1:100.000, identificou as seguintes formações vegetais:

- Floresta Ombrófila Densa (Montana, Submontana e de Terras Baixas);
- Floresta Ombrófila Aberta (Montana e Submontana e de Terras Baixas); e,
- Floresta Ombrófila Aluvial.

Apesar de identificada, a Floresta Ombrófila Aluvial não foi mapeada e quantificada na versão anterior do Plano de Manejo, em função de sua baixa expressividade considerando-se a escala de trabalho (1:100.000). Esta formação apresenta-se em estreitas faixas, raramente ultrapassando 50 m.

A quantificação das classes de cobertura vegetal mapeadas na referida versão anterior (2003) é apresentada no Quadro 2.01. A descrição destas tipologias vegetais é apresentada a seguir.

QUADRO 2.01 - QUANTIFICAÇÃO DAS CLASSES DE COBERTURA VEGETAL, CONFORME A VERSÃO ANTERIOR DO PLANO DE MANEJO PARA USO MÚLTIPLO FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

TIPOLOGIA	ÁREA (ha)	%
FLORESTA OMBRÓFILA DENSA		
Montana (Floresta de platô sobre mancha de canga laterítica)	18.640,10	9,49
Submontana (Floresta alta, fechada; terreno pouco ondulado)	5.918,23	3,01
De Terras Baixas	158,52	0,08
FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA		
Montana (Floresta ombrófila aberta submontana/montana nos platôs)	5.246,37	2,67
SubMontana (Floresta ombrófila aberta em encostas íngrimes, com cipós)	23.835,79	12,14
De Terras Baixas (Floresta ombrófila aberta submontana em relevo colinoso, com cipós e palmeiras)	142.539,27	72,59
Área de Ação Antrópica	13,14	0,01
TOTAL	196.351,42	100,00

Fonte: Plano de Manejo Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri (STCP, 2003)

- **Floresta Ombrófila Densa Montana**

É a floresta encontrada nos platôs, sobre manchas de canga laterítica. Caracteriza-se por ser alta, com o sub-bosque limpo, sem bambus e poucos cipós. A altura do dossel é de 25 a 30 m. As espécies emergentes são pouco destacadas em relação às árvores que compõem o dossel da floresta.

- **Floresta Ombrófila Densa Submontana**

Floresta alta, fechada, sobre terreno pouco ondulado. Apresenta sub-bosque com muitos indivíduos finos, de fuste reto. Verifica-se a presença constante de cipó, porém não obstruindo o sub-bosque. Presença esporádica de clareiras tomadas por “bambu” e “cipó”.

- **Floresta Ombrófila Aberta Montana**

Apresenta-se nos topos de morro aplainados que, na região estudada, variam da altitude de 355 m até aproximadamente 530 m, na transição para as florestas montanas. O aspecto vegetacional típico é de uma floresta exuberante, cuja pujança relaciona-se muito mais com a biomassa existente do que a diversidade florística (PIRES, 1974). É provável que haja diferenças entre os tipos de solo, o que não implica necessariamente em mudanças significativas na paisagem.

A composição florística e fitossociológica varia de local para local. De forma geral, não se observa uma nítida predominância de uma espécie sobre as outras quanto ao número de indivíduos ou quanto à biomassa, existindo grande riqueza e diversidade de espécies por unidade de área. Apresenta espécies florestais de porte médio, raramente ultrapassando os 30 metros de altura, embora as árvores dominantes cheguem a atingir 40 metros de altura. Essas florestas têm em geral pouca luminosidade, muitas árvores de grande porte e significativo número de epífitas. No sub-bosque é comum a ocorrência de plântulas das espécies típicas dos estratos superiores, palmeiras, arbustos e lianas lenhosas (cipós) em densidade reduzida; apresentam um sub-bosque bastante limpo, sem emaranhados de cipós sobre o terreno.

- **Floresta Ombrófila Aberta Submontana**

Ocorre nas encostas íngremes dos morros presentes na área de influência do empreendimento, em altitudes mínimas que variam de 260 m a 300 m, e máximas variando de 400 a 430 m.

PARADELLA *et al.* (1994) descrevem essa formação como floresta aberta com abundância de cipó, que apresenta poucas árvores emergentes, um estrato

dominante de aproximadamente 10 a 15 m de altura, obstruído por cipó, e a presença expressiva de bambus no sub-bosque. O espaçamento entre as árvores de maior porte é bem maior, quando comparado com a floresta mista, e os cipós que as envolvem misturam-se com os galhos de copa. Sua composição florística é muito semelhante à da floresta presente sobre o relevo colinoso, diferindo desta última em função da menor densidade de palmeiras.

- **Floresta Ombrófila Aberta de Terras Baixas**

Formação dominante na área do Projeto Cobre Salobo, essa tipologia instala-se sobre relevo irregular, em altitudes de aproximadamente 170 a 300 m. A composição florística apresenta muita similaridade com a da floresta densa, variando apenas em sua densidade. Como características importantes constatadas nestas formações estão o número expressivo de espécies semi-decíduas, a associação de palmeiras com árvores latifoliadas sempre verdes e bem espaçadas (daí serem também conhecidas como “florestas mistas”), e a cobertura total ou parcial de cipós e lianas (responsável pela denominação de “mata de cipó”). Nas partes mais planas a formação é mais aberta, com dossel mais baixo (dificilmente ultrapassando os 20 metros) e completamente coberta por lianas.

- **Floresta Ombrófila Aluvial**

Ocorre na forma de manchas nas áreas planas ao longo dos rios, em cotas de 145 m a 175 m, em grandes extensões nas regiões marginais dos rios Aquiri e Aquirizinho e com largura mediana nos vales dos rios Cinzento e Tapirapé, onde a floresta aluvial se mistura com as formações abertas de terra firme. No igarapé Salobo e demais drenagens de menor vazão (igarapés), apresenta-se em estreitas faixas com largura raramente superior a 50 m em cada margem. Apresenta um dossel de altura bastante irregular, embora não apresente muitas árvores destacadamente emergentes.

Quando o estrato dominante apresenta espécies de rápido crescimento misturadas com palmeiras, a formação assume um aspecto descontínuo e mais aberto. No estrato herbáceo são comuns as samambaias. À medida que se afasta do leito da drenagem, as espécies de dicotiledôneas vão predominando, normalmente associadas ao babaçu.

A maior concentração de açaiçais ocorre nas cabeceiras dos igarapés, em manchas de várias dimensões. As árvores, em geral, possuem raízes tabulares, fato que pode estar relacionado com sua adaptação a terreno instáveis e excessivamente úmidos.

2.2.3 - CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO

2.2.3.1 - METODOLOGIA

O mapeamento da cobertura vegetal da Floresta Nacional de Tapirapé-Aquiri elaborado pela Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda. para a Salobo Metais S.A., foi elaborado a partir de uma análise integrada de informações primárias e secundárias, adquiridas e produzidas por meio de várias fontes e processadas por meio de técnicas diversas, incluindo interpretação visual de imagens recentes de satélite e apoiadas em trabalhos de campo com inspeções aérea e terrestre da área.

Os procedimentos metodológicos adotados no trabalho estão consubstanciados nos aspectos técnicos apresentados a seguir:

- Levantamento, aquisição e análise de dados e informações secundárias disponíveis sobre a área de estudo, tais como: bases cartográficas digitais e analógicas da região da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, relatórios técnicos com os respectivos mapas temáticos de cobertura vegetal, geomorfológico, hipsométrico e de declividades.

A base cartográfica utilizada consta de cartas do mapeamento sistemático brasileiro efetuado pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e DSG – Diretoria de Serviço Geográfico do Departamento de Engenharia e Comunicações do Ministério do Exército, na escala de 1:100.000, sendo:

- Folha Rio Aquiri (IBGE, 1980);
- Folha Rio Cinzento (DSG, 1980); e,

- Folha Caldeirão (DSG, 1980).

A imagem de satélite foi selecionada a partir de critérios de escolha do sensor em função da escala de trabalho mais adequada aos objetivos propostos, registro recente no período seco da região, avaliação da qualidade da imagem e incidência de nuvens. Assim, foram adquiridas imagens multiespectrais do sensor ETM+ / Landsat 7, órbita/ponto 224/64, registradas em 13/08/02.

Os relatórios técnicos existentes, utilizados como referência, foram a versão anterior do Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, elaborado por IBAMA/CVRD/STCP (2003) e os Estudos Ambientais para Licenciamento do Projeto Salobo, em elaboração por SMSA/Golder Associates (2004).

- Revisão bibliográfica de estudos técnicos e científicos elaborados para a área de interesse, incluindo trabalhos realizados em âmbito nacional, como Projeto RADAMBRASIL (1974), e estudos locais e regionais específicos, desenvolvidos para a região sulparaense e de Carajás.
- Preparação da base cartográfica digital composta de dados de drenagem, curvas de nível e limites geográficos da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri e das demais Unidades de Conservação limítrofes. Para isso, procedeu-se à verificação e a compatibilização espacial dos dados cartográficos da área do Projeto Salobo (1:20.000), localizado na porção leste dessa Unidade de Conservação, e da base digital das cartas do IBGE e DSG, anteriormente relacionadas. Desta forma, a rede hidrográfica gerada preservou o grau de detalhamento diferenciado dos dados de origem dessas fontes.
- Processamento digital das imagens

Nesta etapa realizou-se a correção e o processamento dos dados multiespectrais registrados pelo sensor ETM+. Num primeiro momento procedeu-se a correção geométrica das imagens para o sistema de projeção UTM. Para isso foram utilizadas coordenadas de pontos facilmente identificáveis e bem distribuídos na base cartográfica digital da área da Floresta Nacional.

Numa segunda etapa, foram testadas várias técnicas de realce com o objetivo de modificar a aparência das imagens, de tal forma que as informações contidas no produto pudessem ser mais facilmente extraídas durante o processo de interpretação visual. As técnicas que apresentaram melhores desempenhos na discriminação da cobertura vegetal e uso do solo foram o realce de imagens por principais componentes e pela composição colorida 3(B), 4(R) e 5(G) + pan. O tratamento e a análise digital das imagens e dos dados vetoriais foram realizados nos *softwares Erdas Imagine v. 8.5* e *ArCInfo* em plataforma *Windows 2000*.

– Geração e impressão das cartas imagem

Uma vez processadas, as imagens foram impressas no formato de cartas imagem, contendo os resultados dos diversos processamentos digitais realizados com a sobreposição dos dados altimétricos e de drenagem, em escalas apropriadas aos diversos procedimentos de interpretação visual e aferição de padrões de imagem em campo e gabinete (1:30.000, 1:50.000 e 1:70.000).

– Interpretação preliminar das cartas imagem

Procedeu-se a interpretação visual das cartas imagens a partir do reconhecimento e análise das cores, formas, tamanho, textura e disposição espacial dos elementos que compõem a imagem. Durante esta etapa destaca-se, também, a utilização do relevo e das unidades geomorfológicas como instrumentos para a análise e espacialização das tipologias florestais, pois se constituem nos principais fatores que controlam a distribuição das comunidades vegetais no ambiente de floresta tropical (AB'SÁBER, 1986). Adotou-se, para a escala de trabalho de 1:50.000, uma unidade mínima de mapeamento com área aproximada de 0,5 cm².

– Trabalhos de campo

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos em novembro de 2003. Neles foram realizados transectos aéreos em pontos amostrais com o uso de helicóptero, que permitiram a conferência dos padrões observados nas cartas-imagem com as

ocorrências das tipologias florestais observadas na área de estudo e a definição da legenda do atual mapeamento. Com isso selecionou-se, dentre as imagens processadas nas diversas escalas de trabalho, aquelas que apresentaram uma maior capacidade de discriminação das tipologias.

As observações realizadas sugerem que variações na densidade vegetal, diferenças de estratificação e estrutura do dossel são as causas principais da variabilidade das respostas espectrais registradas nas imagens TM. Checou-se, também, a existência de relações espaciais entre as tipologias florestais discriminadas com as unidades geomorfológicas e com as características do relevo da área de estudo, em especial com os dados de declividade e hipsometria. Em solo, foram visitadas algumas áreas com padrões de imagem distintos, com o objetivo de checar as características fisionômicas e classificá-las quanto à nomenclatura sugerida pelo Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992).

- Interpretação final, geração do relatório e do mapa temático

Nesta última etapa do trabalho procedeu-se à interpretação final das imagens de satélite e à produção do mapeamento temático, elaborado na escala de 1:50.000, e apresentado na escala 1:100.000, assim como do relatório técnico descritivo.

2.2.3.2 - RESULTADOS

2.2.3.2.1 - ASPECTOS GERAIS

As análises elaboradas para o atual mapeamento da cobertura vegetal da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri levam à confirmação das principais características regionais descritas por IBGE (1993), bem como as identificadas na versão anterior Plano de Manejo dessa Unidade de Conservação, que registram a ocorrência de florestas ombrófilas em quase toda a sua superfície, com predominância das formações abertas sobre as densas.

Entretanto, o mapeamento detalhado das distintas fácies de tipologias vegetais é uma tarefa que se torna complexa, devido às dificuldades de acesso à área e, principalmente, às características ambientais naturais do domínio de uma floresta tropical úmida, no que diz respeito à espacialização das transições gradativas de uma tipologia vegetal para outra. Além disso, grande parte das informações secundárias identificadas sobre este tema não é suficientemente detalhada para atender aos requisitos deste trabalho, por terem sido geradas em escalas menores, em caráter exploratório ou de reconhecimento, à exceção da área do Projeto Salobo para onde foram desenvolvidos estudos ambientais com maior nível de detalhe.

Visando alcançar os objetivos propostos, alguns procedimentos metodológicos específicos adotados no presente trabalho, tais como a utilização de *softwares* avançados de fotointerpretação e atividades de campo para controle de padrões de imagem por meio de sobrevôo da área, possibilitaram um refinamento do mapeamento, levando à identificação de outras classes ou subclasses de tipologias vegetais.

Assim, os critérios de classificação adotados em trabalhos anteriores, baseados principalmente na correlação da vegetação com a altimetria do terreno, foram complementados no presente estudo com as características fisionômicas e ecológicas da vegetação, identificadas a partir de padrões de cor, textura, contraste e, ainda, aspectos de relevo, influência hídrica, dentre outros.

Dessa forma, alguns aspectos isolados foram objeto de maior ênfase no presente trabalho, tais como a presença expressiva da palmeira babaçu, cuja alteração de densidade relativa de indivíduos na paisagem e diferentes estágios de desenvolvimento em áreas consideráveis leva à caracterização e mapeamento de uma classe específica de cobertura vegetal.

O babaçu, além de se destacar na paisagem por ser uma palmeira de porte e densa copa, sobressai entre as árvores pela sua arquitetura peculiar. Por ser uma espécie tipicamente colonizadora de áreas alteradas, a sua concentração em áreas específicas sugere a ocorrência de algum tipo de intervenção recente, natural ou antrópica.

Relatos do Museu Paraense Emílio Goeldi indicam vestígios de ocupação indígena em diversos locais da região, principalmente às margens de cursos de água, onde é encontrado, também, um número considerável de castanheiras, árvores tipicamente plantadas pelos índios.

Não obstante essas alterações antrópicas, durante o sobrevôo realizado na área da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri observou-se a ocorrência de grandes extensões com árvores caídas. Pela localização em terreno relativamente plano e longe de qualquer acesso, possivelmente essa derrubada tenha sido causada por fortes ventos. Nessas clareiras, a palmeira babaçu se estabelece com vigor. Esse fenômeno, ocorrendo ano após ano, é capaz de promover a intensa colonização dessa espécie, assim como é observado em toda a extensão do vale dos rios Itacaiúnas e Cinzento e Igarapé Salobo.

As Florestas Ombrófilas Densas foram identificadas em topos de morro (em sua fase Montana) e em pequenas manchas ao longo do relevo colinoso (fase Submontana). Neste último caso, por ocorrerem freqüentemente em pequenas manchas e, em função da escala trabalhada e dos produtos de sensoriamento remoto utilizados, essas formações vegetais não são discriminadas separadamente no mapeamento da cobertura vegetal da Floresta Nacional, mas em forma de associação com outras tipologias.

Já nas encostas íngremes, a cobertura vegetal distingue-se fisionomicamente das demais áreas por apresentar uma elevada densidade de cipós e árvores esparsas, caracterizando a Floresta Ombrófila Aberta com cipós. Tanto o documento IBGE (1992) quanto a versão anterior do Plano de Manejo (2003) separam essa fisionomia em duas, em função de sua altitude.

Para o IBGE (*op. cit.*) a Floresta Ombrófila Aberta Montana ocorre em altitudes entre 600 e 2.000 m e a Submontana entre 100 e 600 m, apresentando características fisionômicas semelhantes. Na versão anterior do Plano de Manejo, o critério utilizado para distinguir essas fisionomias foi a faixa altimétrica entre 355 e 530 m para a primeira e entre 260 e 430 m para a segunda, realçando que a diferença entre elas diz respeito ao caráter de transição para Floresta Ombrófila Densa representada pela Floresta Ombrófila Aberta Montana. Como as características dessas coberturas florestais são

semelhantes segundo IBGE (*op. cit.*) e a densa submontana ocorre apenas em pequenas manchas em meio à aberta montana, toda a vegetação florestal ombrófila existente nas encostas foi caracterizada como Floresta Ombrófila Aberta Submontana no presente mapeamento.

Em relação às Florestas Ombrófilas de Terras Baixas identificadas e mapeadas nos estudos de vegetação elaborados para a versão anterior do Plano de Manejo como a tipologia de maior ocorrência na Unidade de Conservação, é importante salientar que, conforme as definições nomenclaturais para essas tipologias apresentadas pelo Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992), base metodológica no mapeamento atual, o termo só se aplica para aquelas localizadas em altitudes inferiores a 100 m, o que não é o caso da região em estudo. Nesse caso, as formações florestais ombrófilas localizadas em cotas altimétricas inferiores a 300 m, classificadas como de Terras Baixas pelo documento acima referido, foram consideradas, na presente versão, como formações florestais abertas, com palmeiras, algumas em fase inicial de regeneração, de acordo com a densidade relativa da espécie dominante.

Da mesma forma, as Florestas Ombrófilas Aluviais se restringem a faixas estreitas nas margens dos cursos de água, se confundindo com as Florestas Ombrófilas Abertas com palmeiras, com as quais possuem em comum a presença dos babaçus. Por essa semelhança e por sua pequena área de ocorrência, preferiu-se associá-las, para efeito de mapeamento.

As terminologias de vegetação adotadas no presente mapeamento foram as mesmas utilizadas na versão anterior no Plano de Manejo da Floresta Nacional Tapirapé-Aquiri. Entretanto, o maior nível de detalhamento temático deste trabalho, possível em função das técnicas metodológicas adotadas, e a ocorrência de mosaicos de tipologias de cobertura vegetal em diversas áreas, fizeram com que novas classes de mapeamento fossem acrescentadas, algumas delas representando associações de classes, outras representando tipologias específicas, anteriormente apresentadas sob a forma de associação, aqui identificadas devido à unidade mínima mapeável adotada. Para a denominação dessas classes inseridas tomou-se como base o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992) e a Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal (VELOSO *et al.*, 1991).

Visando facilitar a compreensão das alterações propostas na presente versão, uma comparação entre as tipologias vegetais mapeadas por ambos os trabalhos (STCP, 2003 e GOLDER, 2004), com suas principais características e critérios de classificação, é apresentado a seguir (Quadro 2.02), onde as definições do IBGE são incluídas e adotadas como referência básica da classificação elaborada por GOLDER.

QUADRO 2.02 - QUADRO COMPARATIVO ENTRE AS TIPOLOGIAS VEGETAIS DEFINIDAS POR IBGE (1992) E IDENTIFICADAS NA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI NA VERSÃO ANTERIOR DO PLANO DE MANEJO (2000) E NO MAPEAMENTO ATUAL (GOLDER, 2004)

TIPOLOGIA	IBGE (1992)	VERSÃO ANTERIOR DO PLANO DE MANEJO		MAPEAMENTO GOLDER (VERSÃO ATUAL)
		RELEVO ASSOCIADO	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	DENOMINAÇÃO/PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
Floresta Ombrófila Densa				
Montana	Ocorre em altitudes entre 600 e 2.000 m – dossel com 20 m de altura.	Platôs de canga laterítica, acima da cota 500 m	Sub-bosque limpo Dossel c/ 25 a 30m de altura	Montana - Ocorre nos topos de morro em altitudes médias de 600m.
Submontana	Ocorre em relevo dissecado – árvores acima de 50m de altura.	Terrenos pouco ondulado, abaixo da cota 500 m	Sub-bosque c/ indivíduos finos Presença de cipós s/ obstrução do sub-bosque	Submontana - Identificada na base de encostas e mapeada em associação com a Fl. Ombr. Aberta Submontana, dada sua ocorrência em manchas
De Terras Baixas	Ocorre em planícies costeiras sobre terrenos quaternários	Não definido	Não caracterizada, porém mapeada	Não identificada
Floresta Ombrófila Aberta				
Montana	Ocorre em altitudes entre 600 e 2.000 m. Apresenta faciações com palmeiras e com cipós	Morros de topo aplainado, entre 355 e 530 m de altitude	Transição p/ Floresta Ombrófila Densa	Incluída na tipologia de Fl. Ombrófila. Aberta Submontana Fície com Cipós pela sua semelhança fisionômica e rara ocorrência na área, considerando a altitude definida pelo IBGE.
Submontana	Ocorre em altitudes ente 100 a 600m. Apresenta faciações com palmeiras, cipós, sororoca e bambus	Encostas de morros, entre 260 e 430 m de altitude	Abundância de cipós	Submontana com Cipós - ocupa as encostas íngremes
				Submontana com Palmeiras – ocupa o relevo ondulado. Inclui parte das áreas definidas como Fl. Ombr. Aberta de Terras Baixas no Plano de Manejo
De Terras Baixas	Ocorre em altitudes entre 5 e 100m. Presença de babaçuais.	Relevo irregular, altitudes entre 170 e 300 m	Floresta mista, com cipós e palmeiras.	Submontana Aberta com Palmeiras em estágio inicial de regeneração. Grande concentração de babaçuais jovens, desenvolvidos em clareiras localizados cotas inferiores a 300m.
Floresta Ombrófila Aluvial	Floresta ciliar com presença de açais	Ao longo das drenagens, em estreitas faixas e cotas altimétricas até 175 m	Concentrações de palmeiras açai e babaçu Não mapeada	Floresta Ombrófila Aluvial - Vegetação ciliar, com presença de açais
Vegetação com influência fluvial	Veg. de planícies aluviais em depressões alagáveis	Não definido	Não caracterizada	Campos Hidromórficos – gramíneas sobre áreas brejosas
Refúgios vegetacionais	Veg. incomum no contexto geral da flora dominante	Não definido	Não caracterizada	Vegetação Rupestre sobre Canga – manchas restritas sobre afloramentos de canga em altitudes superiores a 600m

2.2.3.2.2 - CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO

Conforme as considerações apresentadas, o atual mapeamento procurou seguir as terminologias de vegetação adotadas na versão anterior do Plano de Manejo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, adequadas às definições e nomenclaturas empregadas pela Classificação da Vegetação Brasileira adaptada a um Sistema Universal (VELOSO *et al.*, 1991) e pelo Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992), adotadas, também, pelo IBAMA.

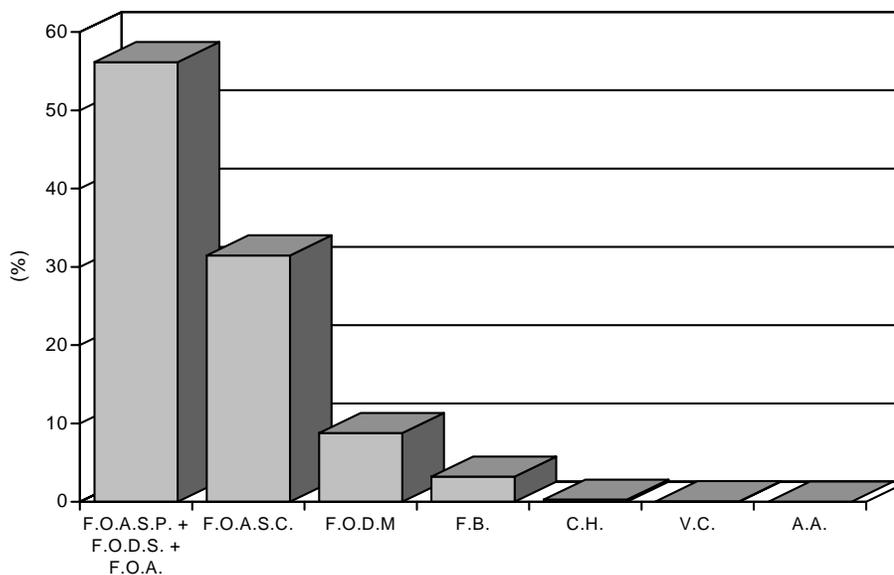
Neste contexto, foram definidas nove tipologias de cobertura vegetal para a área de estudo:

- Floresta Ombrófila Densa Montana;
- Floresta Ombrófila Densa Submontana;
- Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós;
- Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Palmeiras;
- Floresta Ombrófila Aluvial;
- Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras em Estágio Inicial de Regeneração;
- Vegetação Rupestre sobre Canga;
- Campos Hidromórficos; e,
- Áreas Desmatadas por Ação Antrópica.

As Florestas Ombrófila Densa Submontana e Ombrófila Aluvial ocorrem em pequenas manchas em meio a Florestas Ombrófila Aberta Submontana com Palmeiras, fazendo com que o mapeamento dessas três tipologias somente fosse possível de forma associada. A quantificação das formações identificadas é apresentada no Quadro 2.03 e na Figura 2.01, e sua distribuição espacial pode ser observada no mapa da vegetação (Figura 2.02).

QUADRO 2.03 - CLASSES DE COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO NA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

CLASSES DE COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO	ÁREA (ha)	%
Floresta Ombrófila Densa Montana	17.240,85	8,78
Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós	61.797,68	31,47
Associação de Floresta Ombrófila Aberta Submontana (50%) com Palmeiras; Floresta Ombrófila Densa Submontana (30%) e Floresta Ombrófila Aluvial (20%)	110.282,25	56,17
Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras, em estágio inicial de regeneração	6.329,43	3,22
Vegetação Rupestre sobre Canga	140,39	0,07
Campos Hidromórficos	538,64	0,27
Áreas Desmatadas por Ação Antrópica	22,18	0,01
TOTAL		



Obs.:

F.O.A.S.P. - Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós

F.O.D.S. - Floresta Ombrófila Densa Submontana

F.O.A. - Floresta Ombrófila Aluvial

F.O.A.S.C - Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós

F.O.D.M. - Floresta Ombrófila Densa Montana

F.B. - Floresta de Babaçus

C.H. - Campos Hidromórficos

V.C. - Vegetação sobre Canga

A.A. - Áreas de Ação Antrópica

FIGURA 2.01 - DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO

FIGURA 2.02 - MAPA DA VEGETAÇÃO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

Observa-se que as tipologias vegetais predominantes na área de estudo são as Florestas Ombrófilas Abertas Submontanas, em suas distintas fácies, com Palmeiras e com Cipós, que, conforme o mapa apresentado, estão localizadas, em especial, e respectivamente, no vale do rio Cinzento e nas encostas das áreas dissecadas da paisagem.

As áreas contínuas mais representativas de Floresta Ombrófila Densa localizam-se nos topos aplainados da porção da Serra dos Carajás que se inserem na FLONA do Tapirapé-Aquiri em seu setor sul, embora também sejam observadas em partes das Serras da Redenção e do Cinzento, onde se concentram os enclaves de Vegetação Rupestre sobre Canga. As áreas de Floresta Ombrófila Densa Submontana não puderam ser discriminadas separadamente no mapeamento, mas, de forma geral, ocorrem nos topos das áreas de relevo colinoso.

As áreas cobertas por Florestas Abertas Aluviais mais representativas concentram-se ao longo do rio Itacaiúnas e no terço inferior do rio Cinzento onde se encontram, também, as áreas de campo hidromórfico.

Em relação ao uso do solo, as principais intervenções antrópicas nas últimas duas décadas estão associadas à atividade de prospecção mineral. O valor apresentado no Quadro 2.03 refere-se à área total das principais estruturas de suporte construídas para as fases de estudos e prospecção, pois pequenas áreas de acampamento e estradas de acesso de uso temporário sob as áreas de mata não são detectáveis nos produtos de sensoriamento remoto. Atividades minerárias esporádicas de garimpos, nas margens de alguns cursos de água, bem como extração de castanha e de outros produtos por grupos indígenas, foram relatadas por guardas florestais da Unidade de Conservação.

As principais características das tipologias vegetais mapeadas na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri são apresentadas a seguir.

- **Floresta Ombrófila Densa Montana e Submontana**

A Floresta Ombrófila Densa foi identificada especialmente nos topos aplainados das Serras do Cinzento, Redenção e dos Carajás localizadas, respectivamente, nas porções norte/nordeste, centro/leste e sul da Floresta Nacional

(Foto 2.01). Ocorre em cotas superiores a 300 m e declividades inferiores a 30%, mas também é observada em outros locais com cotas inferiores e restritas a manchas de pequena extensão, em geral próximas às encostas das serras e em áreas de relevo colinoso. Em sua fase submontana, situada em relevo colinoso, ocorrem algumas árvores de até 50 m de altura, enquanto nos topos o porte fica em torno de 30 m.



FOTO 2.01 - FLORESTA OMBRÓFILA DENSA MONTANA NO TOPO DE UM TRECHO DA SERRA DOS CARAJÁS, SITUADA AO SUL DA FLORESTA NACIONAL TAPIRAPÉ-AQUIRI

Trata-se da tipologia florestal mais exuberante da região, apresentando grande biomassa, elevada diversidade de espécies e alta capacidade suporte para a fauna.

Entre as maiores árvores, destacam-se a castanheira (*Bertholletia excelsa*), o pequizeiro (*Caryocar villosum*) e a quaruba (*Erisma uncinatum* e *Vochysia maxima*), além de alguns mognos (*Sweetenia macrophylla*) nas menores altitudes, praticamente extintos em locais fora de unidades de conservação. Com menor porte, formando o dossel da floresta, é comum a presença das espécies timborana (*Newtonia suaveolens*), muiracatiara (*Astronium gracile*), cundururu-de-sangue (*Myrcarpus frondosus*), injá (*Maximiliana martiana*), bacaba (*Oenocarpus bacaba*), tamburil (*Enterolobium schomburgkii*), embaubarana (*Pourouma guianensis*), abiuranas (*Pouteria spp.*) e a tatajuba (*Bagassa guianensis*). No sub-bosque encontram-se o cacau-do-mato (*Theobroma speciosum*), a mumbaca (*Astrocaryum gynacanthum*) e a gema-de-ovo (*Rinorea rhiana*), entre outras.

As epífitas são abundantes em árvores de grande porte e mais raras naquelas com menos de 30 m de altura. Entre elas, destacam-se a cactácea *Epiphyllum phyllanthus* e as orquídeas *Octomeria amazonica*, *Epidendrum strobiliferum*.

- **Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós**

Apesar de todas as demais tipologias florestais apresentarem cipós, é nas encostas íngremes, em geral com inclinação superior a 30%, que esta categoria de planta apresenta sua maior densidade de indivíduos e de biomassa (Foto 2.02).



FOTO 2.02 - FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA SUBMONTANA COM PRESENÇA DE CIPÓS

Entre as espécies de cipós observadas neste ambiente estão *Abuta* sp., *Acacia multipinnata*, *Bauhinia guianensis*, *Dioclea bicolor*, *Heteropteris* sp., *Leococalantha aromatica*, *Memora schomburgkii*, *Pleonotoma jasminifolia* e *Serjania paucidentata*. Espécies arbóreas típicas de ambientes alterados são as mais representadas nessa tipologia vegetal, retratando sua dinâmica constante de colonização. Árvores de para-parás (*Jacaranda copaia*), uvarana (*Aparisthmun cordatum*), jambo (*Belucia dichotoma*) e lacre (*Vismia guianensis*) são freqüentes ao longo das encostas. Ao mesmo tempo, algumas grandes árvores se sobressaem entre os cipós e essas árvores pioneiras. Este é o caso de algumas árvores de matamatás (*Escheweilera coriacea*), amarelão (*Apuleia leiocarpa*) e muiracatiara (*Astronium gracile*).

Diversas clareiras podem ser observadas em encostas de elevada inclinação, provocadas certamente por escorregamentos de solos susceptíveis à erosão. Nessa situação, os cipós são beneficiados e se alastram sobre o solo exposto, troncos caídos e árvores remanescentes (Fotos 2.03 e 2.04).



FOTO 2.03 - CLAREIRAS ABERTAS NAS ENCOSTAS POR DESLIZAMENTO NUMA PORÇÃO DA SERRA DOS CARAJÁS NO INTERIOR DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI



FOTO 2.04 - CLAREIRAS ABERTAS NAS ENCOSTAS DA SERRA DOS CARAJÁS NO INTERIOR DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

Ao mesmo tempo, esta grande biomassa de cipós inibe o desenvolvimento de outras árvores, mantendo o aspecto de predominância das espécies remanescentes. Durante o sobrevôo observou-se uma maior intensidade de deslizamentos de encostas na porção da serra dos Carajás, localizada ao sul da área de estudo.

No Quadro 2.04 são apresentadas as dez espécies de maior Índice de Valor de Importância - IVI nessa tipologia de vegetação. Dentre elas estão o breu-preto (*Protium tenuifolium*), a castanheira (*Bertholletia excelsa*) e o breu-branco (*Protium pallidum*).

QUADRO 2.04 - ESPÉCIES DE MAIOR IVI DA FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA COM CIPÓS

ESPÉCIE	Nº DE INDIVÍDUOS	Nº DE AMOSTRAS	DENSIDADE RELATIVA	DOMINÂNCIA RELATIVA	FREQÜÊNCIA RELATIVA	IVI
<i>Protium tenuifolium</i>	35	7	8,43	12,19	3,93	24,58
<i>Bertholletia excelsa</i>	4	4	0,96	15,86	2,25	19,07
<i>Protium pallidum</i>	28	6	6,75	7,35	3,37	17,47
<i>Inga heterophylla</i>	19	6	4,58	2,96	3,37	10,91
<i>Cecropia distachia</i>	26	2	6,27	2,55	1,12	9,94
<i>Eschweilera coriacea</i>	14	5	3,37	3,74	2,81	9,93
<i>Neea madeirana</i>	19	6	4,58	1,65	3,37	9,60
<i>Franchetella anibifolia</i>	17	3	4,10	2,39	1,69	8,17
<i>Micropholis venulosa</i>	12	5	2,89	2,13	2,81	7,83
<i>Pouteria hispida</i>	8	4	1,93	2,85	2,25	7,02

Fonte: Jaakko Pöyry / Brandt (1995)

Apesar de, aparentemente, esta tipologia vegetal apresentar menor número de árvores, a grande presença de indivíduos de pequeno porte faz com que a sua densidade não seja menor, ainda que apresente menor biomassa arbórea. BRANDT/SMSA (1995) indica a densidade de 207,5 indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 10 cm por hectare, enquanto estudos desenvolvidos por GOLDER/SMSA (2003) na área da jazida do Projeto Salobo, onde predomina a floresta aberta com cipós, aponta 969 indivíduos com circunferência (CAP) ≥ 15 cm (equivalente ao DAP de 4,77 cm), considerando-se a mesma unidade de área.

- **Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Palmeiras e Floresta Ombrófila Aluvial**

A Floresta Ombrófila Aberta Submontana com palmeiras foi mapeada em associação a ocorrências de Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Ombrófila Aluvial, que são menos representadas na região. Dada a ocorrência dispersa dessas tipologias em meio à Floresta Ombrófila Aberta, ao gradiente existente entre elas e à escala do mapeamento, preferiu-se apresentá-las de forma

associada. A Floresta Ombrófila Densa Submontana ocorre em algumas grotas e bases de encostas montanhosas enquanto que a Floresta Ombrófila Aluvial está associada aos cursos d'água, em faixas em geral estreitas. A Floresta Ombrófila Aberta Submontana com palmeiras (Foto 2.05), conforme IBGE (1992), a ocorre entre as altitudes de 100 e 600 m.



FOTO 2.05 - FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA COM PALMEIRAS

Na área de estudo, a ocorrência da Floresta Ombrófila Aberta com palmeiras foi observada em altitudes entre 150 e 400 m. A arquitetura peculiar do babaçu e sua copa frondosa chamam atenção para sua presença, destacando-o entre as demais plantas.

O fato do babaçu ser uma espécie pioneira e bem distribuída na Floresta Ombrófila Aberta com palmeiras, necessitando de locais abertos com elevada intensidade de luz para seu desenvolvimento, leva à conclusão de que o processo de aberturas de clareiras é freqüente nessa tipologia de cobertura vegetal. No caso da área de estudo, observou-se uma grande clareira durante sobrevôo (Foto 2.06), em local plano e sem acessos, cuja abertura pode ter sido provocada pela queda de árvores devido à incidência de fortes ventos. Esse local torna-se um ambiente propício ao desenvolvimento dos babaçus.



FOTO 2.06 - CLAREIRA ABERTA NO MEIO DA FLORESTA POR QUEDA NATURAL DE UM AGRUPAMENTO DE ÁRVORES

Mas essa tipologia não é formada apenas por babaçus e nem esta espécie é a predominante, apesar de haver alguns locais onde ela possui elevada densidade, denominados como babaçuais. Levantamentos realizados em parcelas demarcadas em locais cobertos por esse tipo de floresta na área do Projeto Salobo, apontam o babaçu como uma espécie importante, apresentando o sexto Índice de Valor de Importância (IVI) na bacia do Igarapé Mirim e o quarto no local proposto para o reservatório da barragem de finos, às margens do Igarapé Salobo.

Compartilhando a comunidade com o babaçu estão diversas outras espécies, com destaque para o pau-preto (*Cenostigma tocanthinum*), que se mostra como uma das árvores de maior densidade de indivíduos nesse tipo de floresta. Também se destacam entre as demais árvores, as castanheiras (*Bertholletia excelsa*), cujos exemplares podem ultrapassar os 50 m de altura e possuem copa ampla, o breu-vermelho (*Protium tenuifolium*) e as árvores cacau-do-mato (*Theobroma speciosum*), laranjinha (*Metrodorea flavida*) e gema-de-ovo (*Rinorea rhiana*), espécies típicas do sub-boque.

No estrato herbáceo-arbustivo se observam diversas samambaias, bem como indivíduos jovens de espécies de grande porte, a exemplo do freijó (*Cordia goeldiana*), do breu-manga (*Protium poeppigianum*) e do breu (*Protium tenuifolium*).

A relação das espécies de maior IVI nas Florestas Ombrófila Aberta com Palmeiras e Ombrófila Aluvial é apresentada nos Quadros 2.05 e 2.06.

QUADRO 2.05 - ESPÉCIES DE MAIOR IVI DA FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA SUBMONTANA

ESPÉCIE	Nº DE INDIVÍDUOS	Nº DE AMOSTRAS	DENSIDADE RELATIVA	DOMINÂNCIA RELATIVA	FREQÜÊNCIA RELATIVA	IVI
<i>Protium tenuifolium</i>	275	48	11,59	14,84	4,01	30,44
<i>Chamaecrista bahiae</i>	236	43	9,95	7,84	3,59	21,38
<i>Inga heterophylla</i>	196	49	8,26	4,94	4,09	17,30
<i>Protium pallidum</i>	114	39	4,80	3,05	3,26	11,11
<i>Neea madeirana</i>	123	39	5,18	--	3,26	10,39
<i>Bertholletia excelsa</i>	15	13	0,63	8,26	1,09	9,98
<i>Ocotea guianensis</i>	61	30	2,57	1,44	2,51	6,52
<i>Pararisia amazonica</i>	49	30	2,06	1,62	2,51	6,20
<i>Homalium pedicelatum</i>	62	28	2,61	0,95	2,34	5,90
<i>Castilla ulei</i>	34	22	1,43	1,93	1,84	5,20

Fonte: Modificado de Jaakko Pöyry (1995) e Brandt (1998)

QUADRO 2.06 - ESPÉCIES DE MAIOR IVI DA FLORESTA OMBRÓFILA ALUVIAL

ESPÉCIE	Nº DE INDIVÍDUOS	Nº DE AMOSTRAS	DENSIDADE RELATIVA	DOMINÂNCIA RELATIVA	FREQÜÊNCIA RELATIVA	IVI
<i>Chamaecrista bahiae</i>	85	8	20,63	15,55	4,10	40,29
<i>Inga heterophylla</i>	33	8	8,01	4,61	4,10	16,72
<i>Bertholletia excelsa</i>	3	3	0,73	14,09	1,54	16,35
<i>Protium tenuifolium</i>	25	7	6,07	5,81	3,59	15,47
<i>Neea madeirana</i>	29	6	7,04	2,94	3,08	13,06
<i>Castilloa ulei</i>	11	7	2,67	3,08	3,59	9,34
<i>Pararisia amazonica</i>	11	6	2,67	2,16	3,08	7,90
<i>Protium pallidum</i>	13	5	3,16	2,01	2,56	7,73
<i>Homalium pedicelatum</i>	10	7	2,43	1,04	3,59	7,05
<i>Casearia sylvestris</i>	11	6	2,67	1,15	3,08	6,89

Fonte: Modificado de Jaakko Pöyry (1995) e Brandt (1998)

Os Quadros 2.05 e 2.06 indicam que grande parte das espécies mais características da floresta ombrófila aberta de relevo colinoso são as mesmas da formação aluvial, apenas diferenciando-se a ordem de importância nas duas formações. Apesar de ocorrerem em relevo diferente, preferiu-se considerá-las em conjunto para efeito de mapeamento, devido a esta similaridade florística e por apresentarem semelhante densidade de palmeiras.

As florestas aluviais (Foto 2.07), quando presentes nos pequenos igarapés, caracterizam-se pela presença dos açáís (*Euterpe oleracea*) e de árvores de ingás. Nos maiores cursos constituem-se as florestas ribeirinhas de maior diversidade vegetal.



FOTO 2.07 - FLORESTA OMBRÓFILA ALUVIAL NA BEIRA DO RIO ITACAIÚNAS

- **Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras em Estágio Inicial de Regeneração**

Esta categoria vegetal representa uma floresta alterada com densos agrupamentos de babaçus (*Attalea speciosa*) (Foto 2.08), identificados em diversos locais da área de estudo, principalmente em áreas de menor altitude e próximas de cursos d'água. O desenvolvimento desses babaçuais pela sucessão ecológica resulta na Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras, tendo como principal aspecto o incremento no número de espécies e biomassa.



FOTO 2.08 - BABAÇUAL DA FLORESTA, OMBRÓFILA ABERTA COM PALMEIRAS, NO ALTO CURSO DO RIO CINZENTO

O fato de ocorrerem com mais frequência em locais planos das margens dos cursos d'água poderia, a primeira vista, ser relacionado diretamente com a presença do corpo hídrico. Entretanto, possui relação com alterações antrópicas passadas e com a ocorrência de fortes correntes de vento ao longo dos vales.

Verificam-se, nessa categoria de cobertura vegetal, diversas espécies em comum com a Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras, mas, em geral, essas plantas possuem menor porte devido ao estágio mais jovem do ambiente dos babaçuais. Com o tempo, e não ocorrendo perturbações antrópicas ou naturais, os babaçus vão reduzindo sua densidade e as demais árvores vão aumentando, tanto em termos de densidade, como diversidade e biomassa.

- **Vegetação Rupestre sobre Canga**

Esta cobertura vegetal é relacionada à ocorrência de afloramentos de canga, que ocorrem em pequenas manchas restritas a alguns topos da parte leste das serras do Cinzento e Redenção, situadas no limite nordeste da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri (Fotos 2.09 e 2.10).



FOTO 2.09 - PEQUENO ENCLAVE DE CAMPO RUPESTRE SOBRE CANGA NA SERRA DA REDENÇÃO

Situa-se em cotas acima de 400 metros e, especificamente nessas ocorrências, possui caráter herbáceo. Entre as plantas mais comuns estão as orquídeas *Sobralia liliastrum*, alguns cactos, bromélias e o angico-do-cerrado. Regionalmente, esta vegetação é denominada como cerrado, não possuindo, entretanto, semelhança florística e fisionômica com o cerrado do Brasil Central.

Este tipo de ambiente é mais freqüente no interior da Floresta Nacional de Carajás, na região da Mina de Ferro, onde já foi objeto de diversos estudos. Apesar de observada apenas em sobrevôo, pode-se dizer que prevalece, nos locais onde foi identificada, a fase de campo herbáceo, merecendo, entretanto, estudos “*in situ*” para uma caracterização florística mais precisa.



FOTO 2.10 - DETALHE DAS ÁREAS COM VEGETAÇÃO DE CAMPO RUPESTRE SOBRE CANGA

- **Campos Hidromórficos**

Foram observadas, durante o sobrevôo na área de estudo, algumas pequenas manchas dessa tipologia vegetal às margens do rio Cinzento (Fotos 2.11 e 2.12), formadas quase que exclusivamente por gramíneas sobre áreas brejosas. A origem dessas formações tanto pode ser natural, em função da dinâmica hidrológica dos cursos d’água, quanto antrópica, relacionada à atividades garimpeiras.

Independente de sua origem, os campos hidromórficos são, atualmente, ambientes estáveis e abrigam diversos animais, a exemplo das cobras sucuris, poraquês (peixe-elétrico) e anfíbios, além de possuir cobertura vegetal distinta das demais áreas.

Em termos de área ocupada, são pouco representativos. No entanto, por serem ambientes de transição entre o ambiente lótico dos cursos d’água e a terra firme, os campos hidromórficos possuem grande importância ecológica.



FOTO 2.11 - CAMPO HIDROMÓRFICO CIRCUNDADO POR FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA



FOTO 2.12 - DETALHE DE ÁREA DE CAMPO HIDROMÓRFICO

- **Áreas de Ação Antrópica**

Nesta classe estão incluídas as áreas do acampamento e prospecção mineral da Salobo Metais dentro da Zona de Mineração da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, abrangendo os alojamentos, a captação de água, os locais destinados às estruturas de pesquisa, bem como as estradas de acesso, em operação ou desativadas (Foto 2.13).

Algumas dessas, desmatadas para sondagem e não mais utilizadas, encontram-se atualmente com a sua cobertura vegetal em estágio avançado de regeneração.



FOTO 2.13 - ESTRADA INTERNA DE ACESSO DO PROJETO SALOBO

3 - FAUNA

3.1 - ASPECTOS METODOLÓGICOS

O principal objetivo do estudo de fauna que integra o presente plano de manejo foi de, mediante a análise integrada de dados taxonômicos e ecológicos inventariados acerca deste segmento da biota local, identificar quais as unidades fitofisonômicas que integram o espaço em estudo se destacam por exibir maior valor conservacionista. Neste sentido, além de traçar um perfil da riqueza de espécies da região analisada, os dados foram levantados como uma fonte complementar que auxilia no processo de zoneamento da Floresta Nacional em estudo.

Para a caracterização geral da fauna local foram inicialmente agregados estudos desenvolvidos em áreas limítrofes a Floresta Nacional Tapirapé-Aquiri, assim como outros trabalhos que abordam áreas situadas dentro do mesmo domínio biogeográfico da região em análise.

Em um segundo momento, foi efetuado levantamento de campo com vistas a ampliar a base de dados já disponível e de caracterizar este segmento da biota local dentro dos princípios metodológicos que norteiam o presente Plano de Manejo. O estudo complementar enfocou com maior detalhe a fauna terrestre, visto que, com base nas características locais, este segmento da biota apresenta maior conteúdo informativo para o processo de zoneamento. Desta forma aspectos complementares acerca da fauna aquática (ie., ictiofauna) foram detalhados a partir do acompanhamento da pesca de moradores da região e de áreas próximas.

Para o estudo de levantamento complementar foi efetuado sobrevôo sobre da área no trecho entre a divisa da FLONA com a APA do Igarapé Gelado e a comunidade de Lindo Oeste no extremo noroeste da reserva. Neste sobrevôo procurou-se determinar dentro das tipologias vegetacionais anteriormente descritas os principais habitats de ocorrência da fauna dentro da área selecionando-se ambientes especiais para amostragem detalhada.

Tendo como base as características locais, foram selecionadas áreas representativas das tipologias vegetacionais e comunidades de animais presentes na FLONA conforme apresnetado no Quadro 3.01.

QUADRO 3.01 - UNIDADES DE PAISAGEM INVENTARIADAS

UNIDADE DE PAISAGEM	LOCAIS DE INVESTIGAÇÃO
Áreas urbanizadas ou de forte ação antrópica e ocupação	Acampamento base do Projeto Salobo (3 -Alfa); Área de rejeito e antiga galeria; Estrada Acampamento-Balsa (trecho entre o rio Itacaiunas (divisa Flona / Apa do Igarapé Gelado) e o acampamento do projeto Salobo
Floresta Equatorial Ombrófila Aberta com Cipós e Palmeiras	4-Alfa (Salobo) Igarapé Mirim Entre Igarapé Salobo e Mano
Floresta Equatorial Ombrófila Aberta com Cipós	Subida para o Topo da Serra
Floresta Equatorial Ombrófila Aberta	Topo da serra (510 m/s.m.) Topo da serra2 (368 m/s.m.)
Floresta Equatorial Ombrófila Aberta Aluvial	Pt 65 Rio Cinzento Pt 74 Rio Itacaiúnas Pt 78 Rio Itacaiúnas Margem do Salobo

Foram selecionadas áreas representativas da cobertura vegetal existente na Flona procurando-se amostrar o maior número de ambientes específicos de ocorrência da fauna. Apenas a área de canga situada a leste da Flona não foi amostrada em razão de seu tamanho exíguo (140 hectares) e dificuldade de acesso. Em razão das coletas anteriores não foram realizadas campanhas de coleta ou captura utilizando-se apenas recursos de detecção de espécies silvestres em seu ambiente natural.

Os anfíbios foram observados diretamente em seu local de ocorrência sem necessidade de captura. Neste caso estão animais que se concentram em coleções de água permanente ou periódica facilitando sua detecção. Substratos que servem de abrigo como troncos, pedras e folhiço foram removidos para observação.

As espécies foram registradas por meio de gravação de sua vocalização e identificadas a posteriori em laboratório de bioacústica. As gravações foram feitas em formato digital com gravador minidisc MD-AI270 (ou analógico Sony TCM5000) e microfone Audiotechnic 1000 Ohms. Para determinação foram confeccionados sonogramas com o uso do programa Cool Edit 2000 (Sytrillium for windows).

Para o registro de répteis, as estradas e trilhas dos locais selecionados foram percorridas tanto no período diurno quanto noturno. As estradas e trilhas de pesquisa mineral e monitoramento de corpos hídricos facilitaram a detecção de espécies por vezes crípticas. As espécies com impossibilidade de determinação sem captura e coleta não foram incluídas na amostragem. Assim como para os anfíbios removeu-se troncos, pedras e folhagem para observação.

A avifauna foi determinada com uso de binóculos 8 X 40, determinada e listada conforme SICK (1997). O gravador foi utilizado para o registro bioacústico direto possibilitando identificação da espécie a posteriori no laboratório comparando-se o canto gravado aos registros depositados em arquivos sonoros de domínio público.

As aves foram gravadas utilizando-se formato digital com gravador minidisc MD-AI270 (ou analógico Sony TCM5000) e microfone Audiotechnic 1000 Ohms. Para determinação foram confeccionados sonogramas com o uso do programa Cool Edit 2000 (Sytrillium for windows). Nas áreas com vegetação espessa como macegas de capim, capoeiras e brejos profundos e florestas foi utilizada a metodologia de play-back tocando-se cantos de espécies indicadoras previamente selecionadas e, gravando-se ou observando-se a ave estimulada.

As aves atropeladas encontrados ao longo das vias de acesso foram registradas. Algumas espécies foram registradas indiretamente por observação de seus ninhos peculiares ou através de penas encontradas na mata. As listagens finais seguem a nomenclatura proposta por SICK (1997).

Espécimes de mamíferos foram registrados percorrendo-se as trilhas e vias de acesso durante o período diurno, início e fim do período noturno. Assim como para as aves foi realizado o registro bioacústico. Espécies de vocalização potente como primatas e roedores Echimiidae foram gravadas utilizando-se formato digital

com gravador minidisc MD-AI270 (ou analógico Sony TCM5000) e microfone Audiotechnic 1000 Ohms. Para determinação foram confeccionados sonogramas com o uso do programa Cool Edit 2000 (Sytrilliu for windows). As gravações de quirópteros utilizando-se compactador e formato para Anabat foram realizadas sem contudo possibilidade de determinação sendo descartadas. Registros audíveis de quirópteros comuns como *Artibeus lituratus* e *Phyllostomus hastatus* foram incluídas no inventário.

Os mamíferos também foram registrados através de metodologias indiretas de detecção como pegadas, fezes, crânios em regurgitos de Strigidae, restos de predação e abrigos.

Para a caracterização da ictiofauna foram empregadas diferentes artes de captura para coleta de espécimes que ocupem os diferentes microambientes que integram o mosaico ambiental dos sistemas fluviais que cortam a região em estudo.

3.2 - DADOS DISPONÍVEIS

Diversos estudos servem como base para uma primeira aproximação da estrutura taxonômica da fauna ocorrente na área da FLONA. Assim, contribuem para o conhecimento da fauna da região de enfoque todos aqueles trabalhos que abordam a fauna dos habitats amazônicos zoogeograficamente próximos, dentre eles, podemos destacar: GOELDI (1894), IHERING & IHERING (1907), PINTO (1936, 1938, 1940, 1944), NOVAES (1952), WILLIS (1979), WILLIS & ONIKI (1981, 1987, 1990), DUNNING (1982), DE SHAWENSEE (1982), AGUIRRE & ALDRIGHI (1983, 1987), SICK (1958, 1959, 1965, 1966, 1985), GRANTSAU (1988), CAVALCANTI (1988), CAVALCANTI & PIMENTEL (1988), SILVA & ONIKI (1988), SILVA (1989), SILVA (1995A, 1995B, 1996) RIDGELY & TUDOR (1989;1994), SOUZA (1995) e outros.

Contribuem também os inúmeros exemplares conservados em coleções científicas do mundo e que provieram de regiões inseridas dentro do mesmo domínio biogeográfico.

Destaca-se a existência de estudos anteriores na região da Flona Tapirapé-Aquiri executados por pesquisadores do Museu Pararense Emílio Goeldi, equipe da

Brandt Engenharia e, coletas e registros efetuadas na região da grande Carajás compilados no documento Subsídios ao Plano Diretor de Manejo da Serra dos Carajás (ENGE-RIO, 1990).

No conjunto de documentos estudados, destacam-se os realizados pela BRANDT Meio Ambiente, 1998, quando da execução dos trabalhos para a área do projeto Cobre Salobo, os quais concentraram-se nos 6000 ha da área de influência do projeto.

Em termos quantitativos, a análise integrada dos documentos que enfocam especificamente a área da FLONA, em associação com os levantamentos executados para o Plano de Manejo permite registrar um total de 577 espécies de vertebrados terrestres (Quadro 3.02), conforme relacionado no Anexo I deste documento.

A Figura 3.01 a seguir ilustra o total da riqueza de espécies inventariada em cada um dos documentos que abordaram a área em estudo e trechos adjacentes

QUADRO 3.02 - TOTAL DE VERTEBRADOS TERRESTRES INVENTARIADOS NA ÁREA DE FLONA E ADJACÊNCIAS

GRUPO	NÚMERO DE ESPÉCIES
Anfíbios	45
Répteis	67
Aves	390
Mamíferos	75

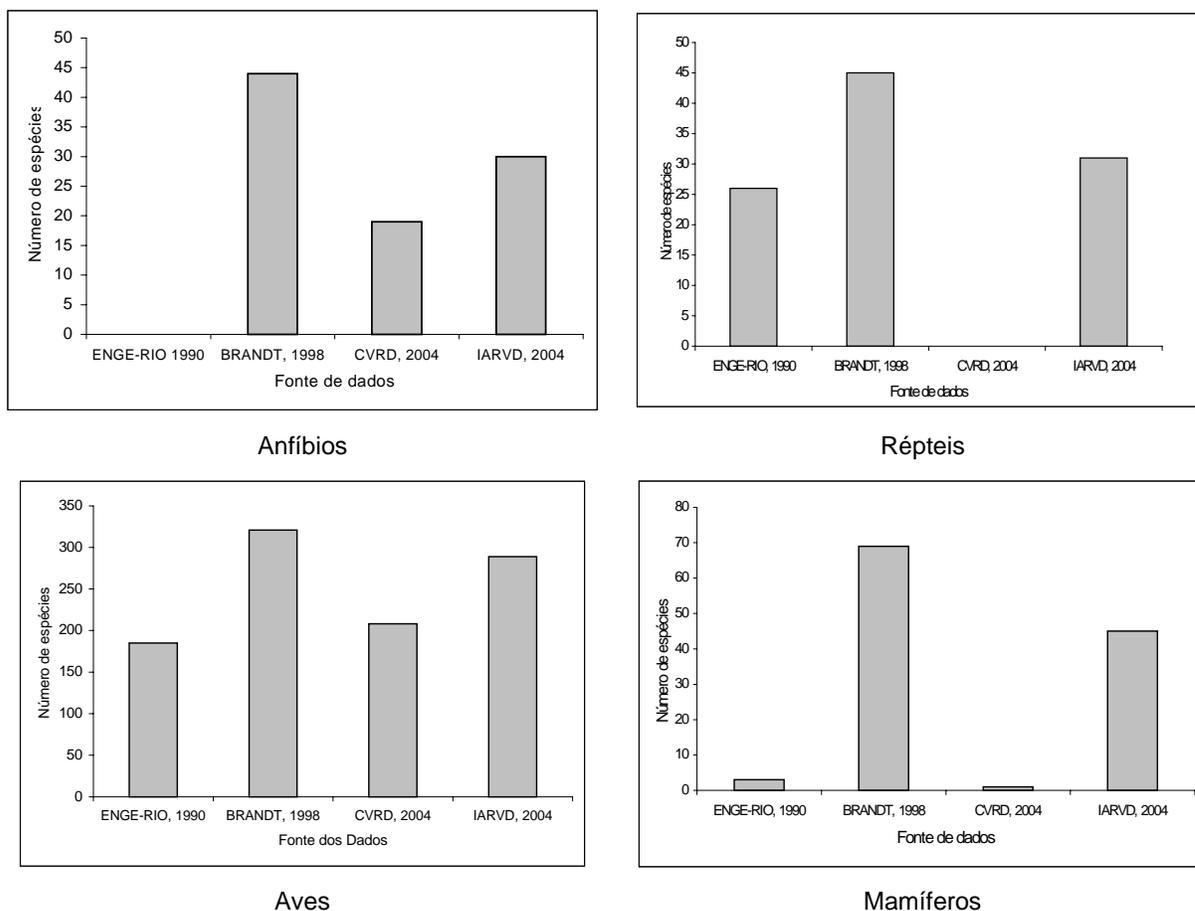


FIGURA 3.01 - NÚMERO DE ESPÉCIES LEVANTADAS PARA CADA GRUPO DA FAUNA TERRESTRE ¹

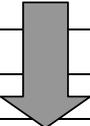
3.3 - DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA NOS HABITATS DA FLONA

A ocorrência e diversidade de espécies da fauna, bem como, sua abundância e densidade estão diretamente relacionados a variáveis ambientais como tipologia vegetacional, relevo, exposição a luz solar, umidade relativa, entre outros. Os levantamentos desenvolvidos especificamente para compor o presente Plano de Manejo objetivaram amostrar o maior número possível de tipologias e, habitats específicos dentro das mesmas, visando gerar um diagnóstico das espécies ocorrentes e seus ambientes.

¹ A informação relativa as fontes citadas nos gráficos consta do Item 4 (referências bibliográficas) do presente relatório.

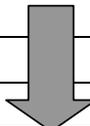
No conjunto de ambientes identificados, observa-se maior concentração de riqueza da fauna terrestre nos ambientes classificados como "Habitats florestais primitivos (Florestas ombrófilas da FLONA)"(Quadro 3.03).

QUADRO 3.03 - CONCENTRAÇÃO DE BIODIVERSIDADE POR HABITAT

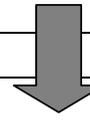
AMBIENTE	CONCENTRAÇÃO DE BIODIVERSIDADE
Habitats florestais primitivos	
Rios e Igarapés e formações paludiais	
Habitats Florestais Alterados	
Áreas urbanizadas ou com ocupação antrópica	

Dentro deste compartimento, as sinúsias denominadas "Florestas Ombrófilas aberta com cipós e palmeiras" apresentam a maior biodiversidade, quando se considera o quantitativo de registros efetuados nestes ambientes (Quadro 3.04). Em termos de endemismos e de manutenção de taxa ameaçados ou de especial valor conservacionista, as florestas ombrófila abertas aluviais e as florestas ombrófila abertas com cipós destacam-se como as áreas de maior importância (Quadro 3.05).

QUADRO 3.04 - CONCENTRAÇÃO DE BIODIVERSIDADE POR SINÚSIA

SINÚSIA	CONCENTRAÇÃO DE BIODIVERSIDADE
Floresta ombrófila aberta com cipós e palmeiras	
Floresta ombrófila aberta aluviais	
Floresta ombrófila aberta com cipós	
Floresta ombrófila aberta	

QUADRO 3.05 - CONCENTRAÇÃO DE ENDEMISMOS POR SINÚSIA

SINÚSIA	CONCENTRAÇÃO DE ENDEMISMOS
Floresta ombrófila aberta aluviais	
Floresta ombrófila aberta com cipós	
Floresta ombrófila aberta e Floresta ombrófila aberta com cipós e palmeiras	

3.3.1 - AMBIENTE 01 - ÁREAS URBANIZADAS OU DE FORTE AÇÃO ANTRÓPICA E OCUPAÇÃO

A ocupação com mais de 20 anos da área ao longo do iguarapé Salobo alterou ambientes primários oferecendo a possibilidade de colonização por espécies adaptadas à ambientes alterados. Esta modificação deu oportunidades diferenciadas de abrigo, alimentação e mesmo adaptação a fisionomias similares àquelas originais. Exemplificando este último aspecto, foi observada no pátio de rejeitos da área minerada, a andorinha-cintada (*Atticora fasciata*), nidificando no depósito de material estéril como se fosse a barranca de um rio, seu habitat original. .Nos capinzais que colonizaram as áreas alteradas como margens de estradas e pátios foram observadas espécies comuns em áreas urbanas e periurbanas.

Nas margens destas áreas abertas são comuns plantas pioneiras como *Cecropia* e *Trema* que garantem farto suprimento alimentar para aves oportunistas. Entre estas, estão emberezídeos (Thraupinae) como os sanhaços (*Thraupis episcopus* e *Thraupis palmarum*) e sabiás (*Turdus leucomelas*). A presença de iluminação artificial atrai insetos que ao se acumularem embaixo de postes fornecem alimentação a aves sinântropas entre as quais, tiranídeos como o benteví (*Pitangus sulphuratus*), o suirirí (*Tyrannus melancholicus*), o neinei (*Megahynchus pitangua*), e o mosqueteiro (*Myiozetetes similis*). Também são frequentes no acampamento em Salobo a garrincha (*Troglodytes aedon*) e até aves menos comuns em áreas mais habitadas como o bico-de-agulha (*Galbula ruficauda*) e o bentevi-pirata (*Legatus leucophaeus*). Entre os lagartos pode-se citar a presença da cosmopolita lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabuya* Foto 3.01) espécie introduzida e do lagarto-verde (*Ameiva ameiva*).



FOTO 3.01 - LAGARTIXA-DE-PAREDE (*HEMIDACTYLUS MABUYA*)

Também entre os anfíbios ocorrem espécies que se especializaram em áreas antrópicas sendo observados na região a perereca-de-banheiro (*Hyla geografica*) e o sapo-cururu (*Bufo marinus*).

Construções abandonadas fornecem ainda abrigo para diversas espécies de mamíferos. Na planta experimental desativada foram encontrados nos laboratórios desativados os morcegos *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina*, *Sturnira liliun*, *Phyllostomus hastatus*, *Tadarida brasiliensis* e *Nyctinomops laticaudatus* além do gambá (*Didelphis marsupialis*).

No depósito de lixo orgânico foram observados as 5 espécies de urubús da região (urubú-rei - *Sarcohamphus papa*, urubú-caçador - *Cathartes aura*, urubú-de-cabeça-amarela - *Cathartes burrovianus*, urubú-da-mata - *Cathartes melambrotus* e o urubú-comum - *Coragyps atratus*. Também, no mesmo local, encontrou-se pegadas do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e de gatos (*Felis sp*).

3.3.2 - AMBIENTE 02 - HABITATS FLORESTAIS PRIMITIVOS (FLORESTAS OMBRÓFILAS DA FLONA)

Tipologia vegetacional que ocupa a maior área da Flona possui grande estratificação vertical apresentando 4 sinúsias onde se distribui a fauna: as grandes árvores emergentes em conjunto com o dossel florestal ou copa, a sub-copa, o sub-bosque e o chão com folhiço e vegetação herbácea. Cada sinúsia representa um habitat diferenciado com composição faunística típica.

Na sinúsia mais elevada (emergentes e o dossel florestal) existe o predomínio de 5 grandes grupos de animais: aves e mamíferos frugívoros, aves predadoras de sementes, insetívoros de copa, mamíferos folívoros e predadores de copa.

No primeiro grupo estão os grandes dispersores de sementes como os anambés (*Xipholena lamellipennis*, *Cotinga cayana*, *Cotinga cotinga*), o ferreiro-branco (*Procnias alba*) e tucanos (*Ramphastos tucanus*, *Ramphastos vitellinus*) além de grupos mistos de pequenos frugívoros oportunistas como as saíras (*Tangara gyrola*, *Hemmithraupis guira* e *Chlorophanes spiza*).

O segundo grupo é dominado por psitacídeos predadores de sementes como os anacãs (*Derophtus accipitrinus*), o papagaio-campeiro (*Amazona ochrocephala*), as curicas (*Pionus menstruus* e *Pionus fuscus*) e as Araras-vermelhas (*Ara chloroptera*). Estas últimas são bastante conspícuas na FLONA sendo facilmente observadas se alimentando nas grandes lecitidáceas emergentes.

Os insetívoros de copa estão representados principalmente por aves das famílias Bucconidae, Trogonidae, Galbulidae, Tyrannidae, Cotingidae e Emberezidae. Neste grupo estão ainda morcegos insetívoros que apesar raramente utilizarem as copas como abrigo forrageiam principalmente nesta sinúsia. Os mamíferos folívoros estão representados pelo capelão (*Alouatta belzebul*) que ocorrem na flona em grande abundância e pela preguiça (*Bradypus variegatus*) encontrada forrageando folhas de *Ficus* e *Clusia*.

No último grupo estão os predadores de copa como as grandes aves rapinantes entre os quais o gavião-real (*Harpia harpyja*) e o gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*) e mesmo répteis a exemplo da cobra-papagaio (*Corallus caninus*) e a salamanta (*Corallus hortulanus*).

Na sub-copa estão animais que forrageiam frutos e insetos diretamente abaixo do dossel florestal. Na Flona, foram observados neste habitat os macacos *Cebus apella* (Foto 3.02), *Callicebus moloch* e *Chiropotes satanas* além de aves como os frugívoros oportunistas da família emberezinae. O sub-bosque é a área de maior diversidade atuando como um ecótono. Nela estão presentes animais arborícolas que frequentam as sinúsias mais altas e espécies típicas de locais sombreados.



FOTO 3.02 - CEBUS APELLA

Em locais com alguma insolação com troncos expostos são encontrados os lagartos *Plica plica* e *Plica umbra* que chamam a atenção por sua postura virada de cabeça para baixo. Nos trechos de sub-bosque aberto são comuns aves escansoras das famílias Dendrocolaptidae e Picidae sendo os mais frequentes *Xiphohynchus picus*, *Xiphohynchus spixii*, *Melanerpes cruentatus*, *Dryocopus lineatus* e *Campephilus melanoleucus*.

A galhada do sub-bosque também é utilizada por mamíferos de pequeno porte como quatipurús (*Sciurus aestuans*), rato-de-cara-branca (*Echymis chrysurus*) e quatis (*Nasua nasua*). É também a zona de caça de pequenos predadores como os falcões-mateiros de gênero *Micrastur* (em especial *Micrastur ruficollis*), cobras (*Spilotes pullatus* e *Epicrates cenchria*) e pequenos mamíferos como o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*). Entre o sub-bosque e o chão florestal são frequentes os bandos mistos de aves insetívoras e os seguidores de formigas de correição (*Eciton burchelii*). São aves de espécies e até mesmo ordens diferentes que são atraídas pelos insetos espantados pelas formigas caçando. Os bandos mistos e sua composição são indicadores de qualidade ambiental desaparecendo ou se tornando pobres em diversidade de espécies nas áreas fragmentadas e alteradas.

Na Flona a composição dos bandos mistos atestou a altíssima diversidade e estado de conservação da área. As aves observadas seguindo correição foram papa-formigas-barrado *Cymbilaimus lineatus*, choca-de-olho-vermelho *Thamnophilus schistaceus*, choca-canela *Thamnophilus punctatus*, ipecuá *Thamnomanes caesius*, Choquinha-de-flanco-branco *Myrmotherula axillaris*, choquinha-de-garganta-clara *Myrmotherula hauxwelli*, choquinha-de-asa-comprida *Myrmotherula longipennis*, chororozinho-de-asa-vermelha *Herpsilochmus rufimarginatus*, chororó-pocuá *Cercomacra cinerascens*, papa-taoca *Pyriglena leuconota*, papa-formiga-de-sobrancelhas *Myrmoborus leucophys*, papa-formigas-cantador *Hypocnemis cantator*, formigueiro-de-peito-preto *Myrmeciza atrothorax*, guarda-floresta *Hylophylax naevia*, mãe-de-taoca *Phlegopsis nigromaculata*, galinha-do-mato *Formicarius colma*, pinto-da-mata-de-cara-preta *Formicarius analis*, tovacuçu *Grallaria varia*, chupa-dente-grande *Conopophaga melanogaster*, barranqueiro-pardo *Automolus infuscatus*, bico-virado-miúdo *Xenops minutus*, vira-folha-de-peito-vermelho *Sclerurus mexicanus*, arapaçu-pardo *Dendrocincla fuliginosa*, arapaçu-verde *Sittasomus griseicapillus*, arapaçu-de-bico-branco *Xiphorhynchus picus*, arapaçu-de-listras-brancas *Lepidocolaptes albolineatus*.

No nível do chão estão os mamíferos herbívoros de maior porte que forrageiam em plantas arbustivo/herbáceas e frutos caídos. Foram observados antas (*Tapirus terrestris*), veados-mateiros (*Mazama americana*), caititus (*Pecari tajacu*) e porcos (*Tayassu pecari*) sendo estes últimos nos trechos mais conservados como no rio Mirim e 4 alfa. A presença de herbívoros de porte atrai seus predadores como a onça-pintada (*Pantera onca*) e a onça-parda (*Puma concolor*) esta mais escassa neste tipo florestal.

A grande abundância de palmeiras em especial o babaçu e o tucum produz condições alimentares excepcionais para a ocorrência de roedores predadores de sementes em grande número. Destes, pode-se citar a paca (*Agouti paca*) e a cutia (*Dasyprocta agouti* Foto 3.03) registradas todas as noites de amostragens. Foi realizado um avistamento de uma cutia-preta provavelmente *Dasyprocta prymnolopha* podendo inclusive ser um novo taxon. O acúmulo de folhas no chão florestal cria ainda condições propícias à existência de pequenos anuros.



FOTO 3.03 - *DASYPROCTA AGOUTI*

O distanciamento de fontes maiores de água favorece aqueles anfíbios de desenvolvimento direto (sem girino) como *Eleutherodactylus fenestratus* ou, os dendrobatídeos, que utilizam coleções diminutas de água como os ouriços das castanhas (*Bertholetia exelsa*) abertos por roedores e com acúmulo de águas das chuvas.

Os barreiros ou poças de lama abertas pelos porcos do mato no chão da floresta atende anfíbios mais exigentes e de desenvolvimento mais lento como os bufonídeos (*Bufo typhonius*), hylídeos (*Phyllomedusa bicolor*) e leptodactilídeos

(*Leptodactylus mystaceus*). Neste folhiço forrageiam ainda grandes aves terrícolas como os inambús (*Crypturellus strigulosus*), azulonas (*Tinamus tao*), macucas (*Tinamus guttatus*), mutuns (*Crax fasciolata* Foto 3.04), mutuns-castanheiros (*Mitu tuberosa*), jacamins (*Psophia viridis*) e jacús (*Penelope pileata* e *Penelope superciliaris*). Em locais sombrios com acúmulo de folhiço são encontrados os minúsculos lagartos *Leposoma*, *Coleodactylus* e *Gonatodes* além de cobras que predam répteis fossórios ou de folhiço como as corais (*Micrurus spixii*) e a jiboinha (*Rhinobuthriun lentiginosum*).

Neste estrato também estão a maioria dos viperídeos peçonhentos restritos a áreas bem conservada como a surucucú (*Lachesis muta*), a jararaca-verde (*Bothriopsis bilineatus*), a jararaca-pintada-da-mata (*Bothriopsis castenaudii*) e a jararaca (*Bothrops brazili*).



FOTO 3.04 - CRAX FASCIOLATA PINIMA

3.3.3 - AMBIENTE 03 - HABITATS FLORESTAIS ALTERADOS (FORMAÇÕES SECUNDÁRIAS DAS FLORESTAS OMBRÓFILAS DA FLONA)

Esta tipologia engloba áreas de formações secundárias antropizadas onde ocorreu desmatamento e ocupação humana antigos e houve regeneração. A maioria das áreas está regenerada com embaúbas e babaçus. Esta superpopulação de plantas pioneiras garante densidade de animais oportunistas muitas vezes superior a trechos de florestas primitivas. Foram observadas em grandes números os periquitos (*Pyhrrura picta*), os araçarís (*Pteroglossus aracari*) e emberezídeos Thraupinae como as pipiras (*Ramphocellus carbo* Foto 3.05) e sanhaços (*Thraupis episcopus*, *Thraupis palmarum*).



FOTO 3.05 - PIPIRA (*RAMPHOCELLUS CARBO*)

Nas áreas de maior altitude (circa 500 m/s.m.) no topo da serra do Salobo as antigas áreas de acampamento tiveram regeneração quase que homogêneas de Jambinho (aff. Myrtaceae), Muricí (*Byrsonima*) e Jacatirão (Melastomataceae) atraindo uma quantidade impressionante de animais entre os quais os primatas *Chiropotes satanas*, *Cebus apella*, *Alouatta belzebul*, *Callicebus moloch* e mais de 40 espécies de frugívoros destacando-se a presença de aves típicas de ambientes bem conservados que se deslocaram em função da oferta alimentar como cotingídeos e psitacídeos. Foram ainda observados diversos frugívoros oportunistas como *Pipra rubrocapilla*, *Pipra iris*, *Chiroxiphia pareola*, *Lamprospiza melanoleuca*, *Hemithraupis guira*, *Lanio versicolor*, *Tachyphonus cristatus*, *Tachyphonus luctuosus*. Estas formações são contudo pobres em herpetofauna devido a pouca estratificação e oferta hídrica.

3.3.4 - AMBIENTE 04 - HABITATS PALUDÍCOLAS

Formações paludícolas encontram-se em duas condições distintas. A primeira corresponde as varzeas de rios e açazais que se verificam em diferentes pontos da FLONA.

Os rios de maior volume da Flona (Itacaiunas, Tapirapé, Salobo, Aquirí e Cinzento) extrapolam suas margens durante o período chuvoso criando condições propícias à existência de espécies adaptadas a ambientes paludícolas com estratificação vertical (mata de varzea). Estes ambientes possuem espécies da fauna características adaptadas ao ritmo dinâmico anual de cheia e vazante. Nestes ambientes os anfíbios anuros possuem sua maior expressão sendo listadas mais de 25 espécies.

Os répteis também estão bem representados e colonizam toda a variedade de substratos desde as galhadas sobre a água no caso dos lagartos *Uranoscodon superciliosa* e *Iguana Iguana* até as poças periódicas da vazante como os quelônios *Rhinoclemys punctularia* (Foto 3.06) e o jabuti-machado (*Platemys platycephala*).

Entre as aves existem espécies características destas formações como os *Thamnophiliidae Hylophylax punctulata*, *Myrmoborus leucophrys*, *Thamnophilus amazonicus* e *Myrmotherula surinamensis*. Os mamíferos estão representados por espécies que apesar de não serem estritamente aquáticas estão adaptadas a este ambiente como o rato-de-varzea (*Proechymys sp*), rato do brejo (*Oxymicterus amazonicus*), a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) e a paca (*Agouti paca*). Os primatas também são frequentes em áreas de varzea especialmente o saimiri (*Saimiri sciurus*).



FOTO 3.06 - APEREMA (*RHINOCLEMYS PUNCTULARIA*)

Os açazais ocorrem em formações compactas no fundo de vales onde exista acúmulo de água. Possuem a mesma representatividade para o grupo de anfíbios devido a oferta hídrica sendo porém pobres em relação aos répteis, aves e mamíferos. Durante a frutificação contudo oferece farta produtividade de frutos atraindo aves frugívoras dispersoras e mamíferos predadores de sementes entre os quais é significativamente abundante *Proechymys sp*.

Uma segunda condição paludícola corresponde as lagoas marginais dos rios da Flona. Para o levantamento foi visitada uma lagoa aparentemente natural próxima a balsa do rio Itacaiunas. Nesta foram observadas aves paludícolas entre as quais a cigana (*Opisthocomus hoatzin* Foto 3.07), a piaçoca (*Jacana jacana*), o socozinho (*Butorides striatus*), o mosqueteiro (*Myiozetetes cayanensis*) e o bentevizinho (*Poitangus lictor*).



FOTO 3.07 - CIGANA (*OPISTHOCOMUS HOAZIN*)

Este tipo de lagoas são o ambiente ideal do sapo totalmente aquático cururu-pé-de-pato (*Pipa aff. arrabali*) cujo ovos são incubados e os girinos se desenvolvem em estruturas da pele das costas da fêmea. A lagoa marginal serve ainda de refúgio para quelônios (*Phrynops gibbus*) e pequenos jacaretingas (*Caiman crocodylus* Foto 3.08).



FOTO 3.08 - JACARETINGA (*CAIMAN CROCODYLLUS*)

3.3.5 - AMBIENTE 05 - RIOS E IGUARAPÉS DA FLONA

Os rios e iguarapés de maior porte (Cinzento e Salobo) aparentemente foram as áreas mais impactadas por anos de garimpo e caça. Ainda assim, podem ser observados nestas áreas animais, remanescentes ou, frutos de uma vanguarda colonizadora recente proveniente de regiões remotas no interior da Flona.

Neste caso está a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), que as pessoas da região diferenciam da lontra (*Lutra longicaudis*) com o nome local de cachorro-d'água. Foram observadas locais de rolador (tocas e barreiras na região do rio Cinzento) e informações de ocorrência no Itacaiunas e Tapirapé. Entre os répteis

são frequentes os tracajás (*Podocnemis unifilis*), a sucurí (*Eunectes murinus*) e jacaretinga (*Caiman crocodillus*). Um dos guias, guarda florestal do Projeto Salobo informou e descreveu o que pode ser um jacaréaçu (*Melanosuchus niger*) necessitando este registro de confirmação. No interior da floresta no Iguarapé Mirim foi registrado uma única vez o socó-beija-flor (*Agamia agami*) espécie incomum na região.

Nos trabalhos de levantamento para o Projeto Salobo (Brandt, 1997) foi listado o jacaré-coroa (*Paleosuchus palpebrosus* Foto 3.09) sendo que Cunha, 1985 e a listagem do material coletado pelo MPEG em Carajás não o incluem. Observamos um exemplar em um Iguarapé afluente do Salobo um exemplar que continha as todas as características merísticas de *Paleosuchus trigonatus*. Necessitando, em nossa opinião de confirmação para *P. palpebrosus*.

Em termos ictiofaunísticos o domínio biogeográfico no qual se insere os sistemas fluviais que cortam a FLANA (i.e., domínio amazônico) reúne grande parte da ictiofauna de água doce da região Neotropical. Este conjunto de organismos possui uma riqueza estimadas de 8.000 espécies (SCHAEFER, 1998; WEITZMAN & MALABARBA, 1998; VARI, 1998), com um número médio de mais de 3000 taxa já descritos presentes na bacia em enfoque (ROBERTS, 1972; BOHLKE et al., 1978; LOWE McCONNEL, 1987; KULLANDER & NIJSSEN, 1989).



FOTO 3.09 - JACARÉ-COROA (*PALEOSUCHUS TRIGONATUS*)

A bacia da qual os sistemas estudados são parte integrante, possui aproximadamente 300 espécies de peixes (PAIVA, 1983; SANTOS et al., 1984), um número que, embora reflita em parte o desconhecimento atual acerca da verdadeira

biodiversidade do rio em enfoque, pode ser considerado pequeno quando comparado aos padrões de biodiversidade da bacia amazônica. Contudo, a grande complexidade morfogênica deste sistema favoreceu a evolução de uma associação única de espécies.

Até o momento, pode-se destacar alguns endemismos como por exemplo *Laemolita petiti*, *Leporinus affinis*, *Sartor tucuriensis*, *Rhinopetitia myersi*, *Tocantinsia depressa*, *Serrasalmus geryi*, *Mylesinus paucisquamatus*, diversas espécies de *Crenicichla* (cf. PLOEG, 1986) (Foto 3.10), etc., endemismos estes que se dão dentro do complexo Araguaia-Tocantins e podem vir a denotar uma relação monofilética destes dois sistemas.



FOTO 3.10 - CRENICICHLA SP.

O inventário da ictiofauna realizado na área do Projeto Salobo, foi efetuado tendo como base 4 coletas, realizadas nos meses de julho, setembro e novembro de 1997 e janeiro de 1998. Como resultado foram coletados 4.402 indivíduos pertencentes a 157 espécies. A base de dados encontra-se no Anexo I deste documento.

Seguindo o padrão comum nas comunidades de peixes dos Neotrópicos, a área em enfoque possui suas ictiocenoses dominadas por peixes Otophysi, sendo os Characiformes e os Siluriformes, os grupos de mais expressão, respectivamente

A distribuição da ictiofauna dentro dos sistemas da área em estudo não se dá de forma homogênea, observando-se arranjos ictiofaunísticos que podem ser evocados como mais característicos dos diferentes subsistemas que compõem o mosaico ambiental da área em enfoque.

A ausência de estudos ecológicos aprofundados na bacia torna inviável, no presente definir, com precisão, as áreas de uso das diversas espécies relacionadas. Contudo, pode-se indicar alguns conjuntos que se mostraram característicos dos diversos mesoambientes explorados.

Compartimentando os rios dentro de um padrão usualmente adotado em estudos de rios amazônicos (cf. SANTOS & FERREIRA, 1999), reconhece-se, no sistema os seguintes conjuntos ambientais:

- **Leito dos rios principais e dos tributários de maior porte** - Compreendendo o canal principal do rio e seu canal de escoamento secundário.
- **Formações lênticas** - Englobando lagoas, brejos e demais sistemas alagadiços
- **Rios e riachos** - Reunindo os sistemas fluviais afluentes aos sistemas principais na área de influência

O número de espécies registrada por biótopo nos trabalhos de campo é apresentada na Figura 3.02.

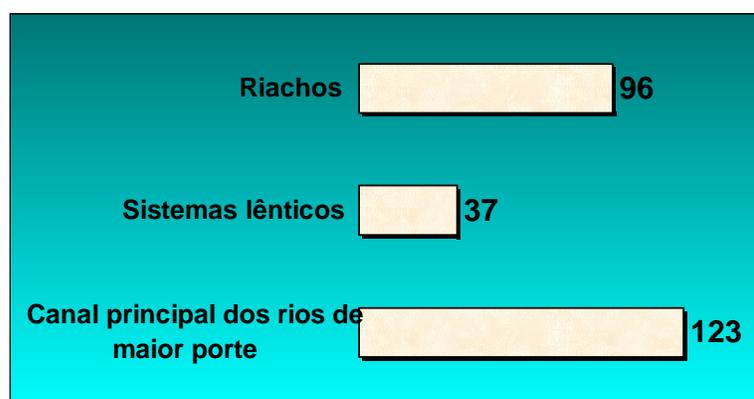


FIGURA 3.02 - NÚMERO DE ESPÉCIES DE PEIXES REGISTRADO NOS DIFERENTES BIÓTOPOS ANALISADOS (UMA ESPÉCIE PODE OCORRER EM MAIS DE UM BIÓTOPO)

O leito dos rios principais reúne grande riqueza de taxa, notadamente de formas de médio e grande porte. As áreas marginais destes rios, por exibirem maior riqueza de ambientes, gerado especialmente pelas macrófitas fixas ou flutuantes

(*Eicchornia crassipes* (baronesa), *Pistia stratiotes* (mururé), *Polygonum acuminatum*, *Pontederia rotundifolia* (mururé), *Echinohloa spectabile* (canarana), *Hymenachne amplexicaulis* (capim-capivara) e *Ceratopteris thalictroides*, *Ludwigia natans* (golfo), *Caperonia palustris*, *Paspalum repens*, *Utricularia foliosa* e *Ceratopteris thalictroides*) mostram-se mais favoráveis a manutenção de taxa de pequeno porte e formas juvenis de diversos grupos (Foto 3.11).

Nestes locais se verifica com frequência cardumes dos lepidófagos miguelinhos (*Exodon paradoxus*) que se destacam como peixes conspícuos deste setor. Entre a vegetação marginal, espécies como *Eigenmannia* sp. e *Hypoptopoma* sp. se destacam como particularmente comuns.

Os sistemas lênticos ocorrentes na área da FLONA encontram-se associadas a um sistema fluvial, consistindo em áreas de acumulação ou em trecho receptor de água quando das chuvas. Um padrão comum verificado é o de sistema alimentado por pequeno córrego durante o período de estiagem e totalmente dominado pelo rio principal da bacia durante as chuvas.



FOTO 3.11 - GEOPHAGUS ALTIFORNIS

Muitos dos peixes coletados podem ser evocados como característicos deste tipo de ambiente. Nesta categoria estão os calictídeos *Callichthys callichthys* e *Hoplosternum thoracatum*

Outros taxa, como os Curimatidae, Tetragonopterinae e Corydorinae conquanto coletados neste ambiente não tendem a se mostrar restritos ao mesmo, ocupando preferencialmente riachos.

Pequenos riachos mantêm um conjunto muito diversificado de espécies, refletindo a heterogeneidade de ambientes que se estabelecem ao longo dos gradientes lóticos.

Estes riachos são ocupados principalmente por espécies de pequeno porte, destacando-se uma série de lambaris (gêneros *Astyanax*, *Bryconamericus*, *Creagutus*, *Moenkausia*, *Cheirodon*, etc.), pequenos bagres (*Cetopsorhamdia*, *Pimelodella*, etc.) e algumas formas de cascudos (*Farlowella*, *Rineloricaria*, dentre outros gêneros).

Ambientes de corredeiras estabelecidas no alto curso dos riachos ou em áreas nas quais há súbita mudança no relevo exibem como ictiocenose característica cardumes de *Bryconamericus* e *Creagutus*, os quais tendem a se concentrar nos poços logo abaixo de pequenas quedas d'água. Nestes locais, o estrato demersal é ocupado por *Trichomycterus* sp., usualmente ocultos sob o folhiço e pequenas *Cetopsorhamdia* que ocorrem em sintopia.

Destaca-se que os pequenos curso d'água existentes na área da FLONA guardam diversos grupos de peixes com distribuição restrita, muitos dos quais ainda desconhecidos pela Ciência.

Desta forma, integrando os dados de riqueza e de importância bioconservacionista, pode-se classificar os recortes geográficos adotados como apresentado no Quadro 3.06.

Na Figura 3.03 é apresentado o mapa de fauna da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

QUADRO 3.06 - CLASSIFICAÇÃO DOS RECORTES GEOGRÁFICOS

AMBIENTE	CONCENTRAÇÃO DE BIODIVERSIDADE
Rios de maior porte	↓
Riachos	
Sistemas lênticos	
SINÚSIA	CONCENTRAÇÃO DE ENDEMISMOS
Riachos	↓
Rios de maior porte	
Sistemas lênticos	

FIGURA 3.03 - MAPA DE FAUNA DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

3.4 - ESTUDO DE VETORES

A floresta amazônica é provavelmente o mais rico reservatório de arbovirus no Mundo, isto por conta da grande diversidade de artrópodes hematófagos e vertebrados silvestres que se mantêm em contato por todo o ano em um ambiente favorável para sua perpetuação. Na sua quase totalidade os arbovirus são zoonoses que ocorrem em ambiente silvestre, sendo o Homem um hospedeiro incidental ao adentrar esse nicho ecológico para desenvolver atividades profissionais ou de lazer.

Neste sentido, dentro do presente Plano de Manejo foram incluídos os dados obtidos pela equipe do Instituto Evandro Chagas dentro do projeto de pesquisa intitulado “ Investigação Eco-epidemiológica dos arbovirus na área de influência do Projeto Salobo”.

O estudo foi desenvolvido com base em 4 excursões científicas que objetivaram a realização de inquéritos sorológicos em seres humanos e captura de animais silvestres que possam atuar como eventuais reservatórios.

As excursões resultaram na coleta de 394 amostras de soros humano e na captura de 429 aves e 118 pequenos mamíferos, anfíbios e répteis e de 9052 exemplares de artrópodes hematófagos.

Os soros de pessoas que vivem na área de influência do Projeto Salobo apresentaram, positividade de 2,9% para alfavírus (Togaviridae), 3,3% para Bunyaviridae e 68,7% para flaviviridaeos pelo teste de IH. As amostras positivas de flavivirus foram submetidas ao MAC-ELISA, alcançando positividade de 14% para dengue.

No teste de IH os soros apresentaram respostas monotípicas com os vírus Mayaro, Mucambo, Oropouche, Dengue e Febre Amarela.

Os soros das aves apresentaram reação com os vírus Mayaro, Ilhús, São Luis, Cacipacoré, Rocio, Maguari, Tacaiuma e Oropouche.

Destaca-se que foi obtido isolamento de uma amostra viral de Naranjal, conhecido até então apenas do Equador, a partir de sangue de *Methachirus opossum*.

O estudo de artrópodes hematófagos identificou ampla dominância de Culicidae, conforme Figura 3.04.

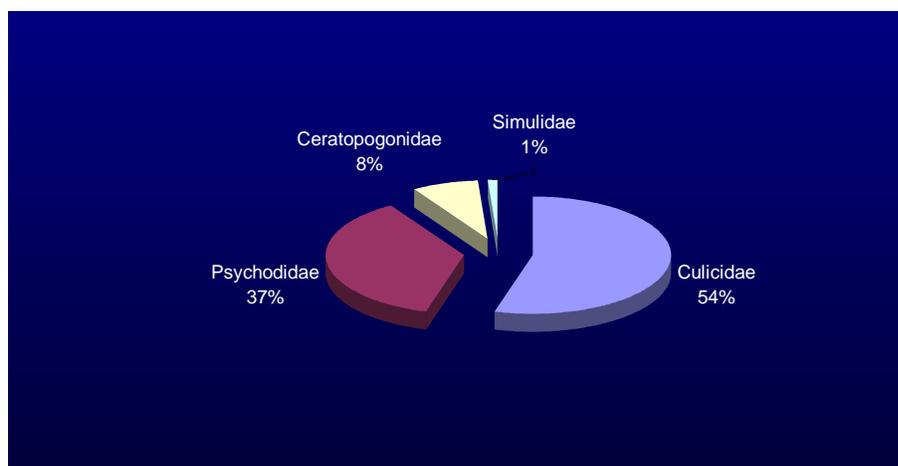


FIGURA 3.04 - REPRESENTATIVIDADE DOS DIFERENTES TAXA AMOSTRADOS

3.5 - AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE IMPACTO DA ATIVIDADE DE CAÇA SOBRE A CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Como reportado por REDFORD (1992)², a comunidade conservacionista tem focalizado sua atenção constantemente sobre a má conservação das florestas tropicais. Vários autores têm lamentado a perda de cobertura vegetal e a destruição florestal, especulando sobre a extensão de floresta tropical que ainda permanece intacta. Nessa discussão, as altas e bem conservadas árvores tropicais têm sido usadas como símbolo do conjunto de espécies de animais e plantas encontrados em florestas tropicais. Alguns biólogos, diretores de unidades de conservação e outros, usam a integridade da cobertura vegetal como indicativo do estado de proteção da biota.

No entanto, a presença de áreas aparentemente integras não garante a presença da fauna (FILEY, 1979). Muitas vezes (cf. REDFORD, 1992) áreas visualmente integras permanecem em locais onde as atividades humanas extinguiram, ou reduziram de forma significativa, a maioria dos animais de grande

² REDFORD, K.H., 1992 - Empty Forest. *BioScience*, 42(6): 412-422.

porte. A ausência destes animais tem profundas implicações, uma das quais é de que uma floresta pode ser destruída pelas atividades antrópicas tanto interna quanto externamente.

Até recentemente (i.e., intervalo de duas décadas), a influência humana nas florestas tropicais através de atividades como queimadas localizadas, agricultura itinerante e caça era considerada pelos ecologistas como de tão baixo impacto que poderia ser desconsiderada dentro do processo de avaliação ambiental. Estudos posteriores demonstraram que muitas das áreas tidas como “intocadas” exibem profundas marcas de desestruturação de comunidades como reflexo de ações tidas como “pouco notáveis”. BALEÉ (1989)³ chegou a sugerir que pelo menos 11,8% das florestas de terra firme da Amazônia brasileira, quase 400.000 km², mostram contínuos efeitos da interferência humana do passado.

Interferência sobre a estrutura das comunidades da fauna que conduzem a chamada extinção silenciosas incluem ações de extrativismo vegetal (incluindo, ocasionalmente, aqueles enquadrados dentro do que se convencionou denominar “extrativismo sustentável”, cf. BODMER⁴, 1990; ROTH, 1984⁵) e, em especial, a caça.

Na área em estudo, apesar do aspecto primitivo da vegetação, os recursos faunísticos da área da Flona Tapirapé/Aquirí vem sendo utilizados, em maior ou menor escala, por populações humanas do entorno e em invasões esporádicas.

Até 1983, a área do iguarapé Salobo foi intensamente minerada por garimpeiros que utilizavam a fauna autóctone como fonte primordial de proteína animal. Estes, anualmente, durante o período de seca, ainda invadem a região impactando a fauna cinegética. Os índios Xicrin utilizam a área entre novembro e março, na época da coleta de castanha (*Bertholetia excelsa*) utilizando largamente espécies cinegéticas na alimentação e ainda na produção de artefatos (arte plumária) para turistas.

³ BALEÉ, W. 1989 – The culture of Amazonian Forest. In: Resource management in Amazonia.

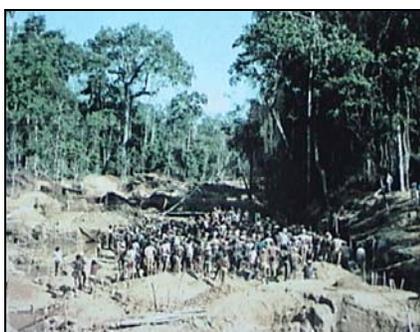
⁴ BODMER, E., 1990 – Fruit patch and frugivory in the lowland tapir. *J. Zool.*, **222**: 121-128.

⁵ ROTH, P., 1984 – The hunting ecology of the Maracá Indians. *Anthropologica*, 25: 21-63.

Processos de colonização como a comunidade de Lindoeste e o núcleo de colonos (margem direita do rio Itacaiúna) da APA do Igarapé Gelado em áreas contíguas criam demandas de uso sobre a fauna local.

Entre as espécies de porte utilizadas na alimentação, com abundância relativa ainda alta, pode-se citar a anta (*Tapirus terrestris*), o porcão (*Tayassu pecari*), o caititú (*Pecari tajacu*) e o mateiro (*Mazama americana*). Algumas espécies abundantes em outras áreas são relativamente escassas em áreas de maior uso da Flona como a faixa marginal ao longo do rio Itacaiúnas como o jabuti (*Geochelone denticulata*) e o mutum-castanheiro (*Mitu tuberosa*).

Espécies utilizadas na arte plumária, em especial, psitacídeos de maior porte como *Anodohynchus hyacinthinus*, *Ara macao* e *Guarouba guarouba* possuem densidade abaixo do esperado se comparado a outras áreas similares (observação visual). Outras espécies como *Ara chloroptera* e *Deropterus accipitrinus* são abundantes contudo possuindo grande distancia de fuga demonstrando sua constante perseguição (Foto 3.12).



Igarapé Salobo com garimpeiros em 1983
(Foto rel. Jaakkopoyry - reprodução)



Índio Xicrin com *Ara macao* para uso em arte plumária
(Foto P. Mastuchelli)

FOTO 3.12 - EXEMPLO DE FONTES DE IMPACTOS A FAUNA LOCAL

O estudo de fauna que integra o plano de manejo incluiu, dentro de seus objetivos gerais, uma primeira apreciação do potencial de impactos gerados pela atividade de caça sobre a biota local. Desta forma, são apresentados a seguir o potencial cinegético dos diferentes taxa inventariados e efetuadas apreciações acerca do estado de conservação dos mesmos (Figura 3.05).

Os Quadros 3.07 e 3.08 a seguir relacionam os grupos cinegéticos e seus usos locais.

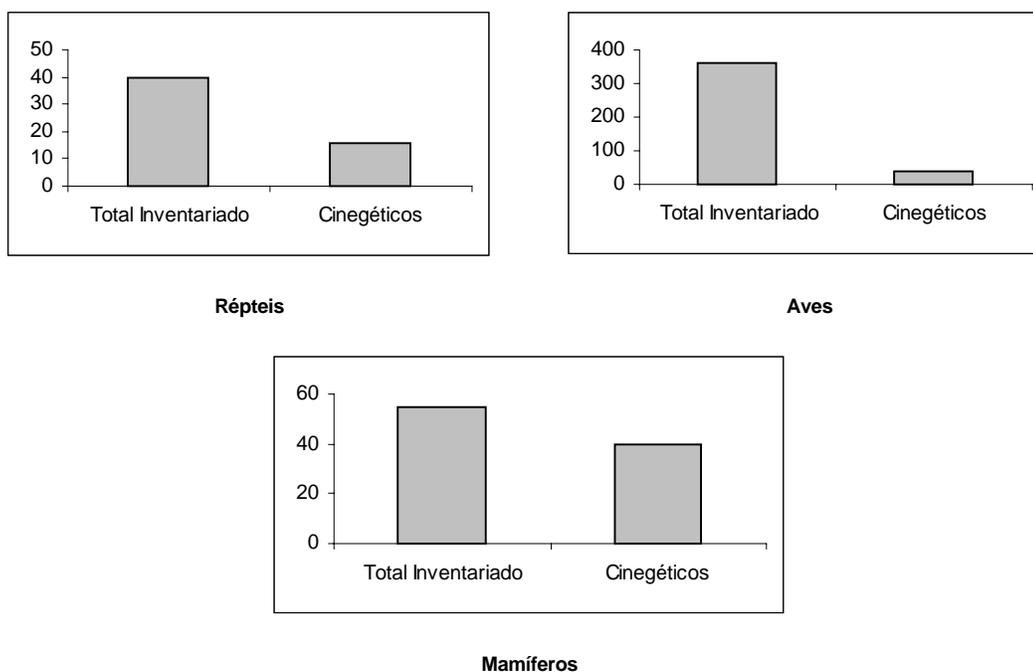


FIGURA 3.05 - NÚMERO DE ESPÉCIES CINEGÉTICAS E TOTAL INVENTARIADO DE CADA GRUPO CONSIDERADO

QUADRO 3.07 - ESPÉCIES DA FAUNA OCORRENTE NA ÁREA EM ESTUDO UTILIZADAS NA ALIMENTAÇÃO

TAXON	NOME VULGAR
RÉPTEIS	
CHELONIA	
TESTUDINIDAE	
<i>Geochelone dentikulata</i>	Jabuti
EMIDIDAE	
<i>Rhinoclemys punctularia</i>	Aperema
CHELIDAE	
<i>Phrynops gibbus</i>	Cágado
<i>Phrynops geoffroanus</i>	Cágado
<i>Platemys platycephala</i>	Jaboti-machado
PELOMEDUSIDAE	
<i>Podocnemis unifilis</i>	Tracajá
CROCODILIA	
ALLIGATORIDAE	
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Jacaré-coroa
<i>Caiman crocodylus</i>	Jacaretinga

QUADRO 3.07 - ESPÉCIES DA FAUNA OCORRENTE NA ÁREA EM ESTUDO UTILIZADAS NA ALIMENTAÇÃO (CONTINUAÇÃO)

TAXON	NOME VULGAR
SQUAMATA	
TEIIDAE	
<i>Tupinambis teguixin</i>	Teiú
IGUANIDAE	
<i>Iguana iguana</i>	Sinimbú
SERPENTES	
BOIDAE	
<i>Eunectes murinus</i>	Sucurijú
<i>Boa constrictor</i>	Jiboia
<i>Epicrates cenchria</i>	Jiboia-vermelha
<i>Corallus hortulanus</i>	Salamanta
<i>Corallus caninus</i>	Cobra-papagaia
AVES	
ORDEM TINAMIFORMES	
Família Tinamidae	
<i>Tinamus tao</i>	Azulona
<i>Tinamus guttatus</i>	Inhambu-galinha
<i>Crypturellus cinereus</i>	Inhambu-preto
<i>Crypturellus soui</i>	Tururim
<i>Crypturellus variegatus</i>	Chororão
<i>Crypturellus strigulosus</i>	Inhambu-relógio
ORDEM GALLIFORMES	
Família Cracidae	
<i>Ortalis motmot</i>	Aracuã-pequeno
<i>Penelope pileata</i>	Jacu-de-cocuruto-branco
<i>Penelope supercilialis</i>	Jacupemba
<i>Crax fasciolata</i>	Mutum-de-penacho
<i>Mitu tuberosa</i>	Mutum-cavalo
Família Phasianidae	
<i>Odontophorus gujanensis</i>	Capoeira
ORDEM GRUIFORMES	
Família Psophiidae	
<i>Psophia viridis</i>	Jacamim-de-costa-verde
ORDEM COLUMBIFORMES	
Família Columbidae	
<i>Columba cayennensis</i>	Pomba-galega
<i>Columba subvinacea</i>	Pomba-amargosa-da-Amazônia

QUADRO 3.07 - ESPÉCIES DA FAUNA OCORRENTE NA ÁREA EM ESTUDO UTILIZADAS NA ALIMENTAÇÃO (CONTINUAÇÃO)

TAXON	NOME VULGAR
<i>Claravis pretiosa</i>	Pomba-de-espelho
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Gemeadeira
<i>Geotrygon montana</i>	Pariiri
ORDEM PSITTACIFORMES	
Família Psittacidae	
<i>Ara ararauna</i>	Arara-de-barriga-amarela
<i>Pionus menstruus</i>	Maitaca-de-cabeça-azul
<i>Amazona ochrocephala</i>	Papagaio-campeiro
<i>Amazona amazonica</i>	Papagaio-do-mangue
<i>Amazona farinosa</i>	Papagaio-moleiro
Família Ramphastidae	
<i>Pteroglossus aracari</i>	Araçari-de-bico-branco
<i>Pteroglossus incriptus</i>	Araçari-miudinho-de-bico-riscado
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano-de-bico-preto
<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucano-grande-de-papo-branco
Família Picidae	
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Pica-pau-de-topete-vermelho
<i>Campephilus rubicollis</i>	Pica-pau-de-barriga-vermelha
ORDEM PASSERIFORMES	
Subfamília Icteridae	
<i>Psarocolius decumanus</i>	Japu, rei-congo
<i>Psarocolius viridis</i>	Japu-verde
MAMÍFEROS	
ORDEM DIDELPHIMORPHIA	
FAMÍLIA DIDELPHIDAE	
<i>Didelphis marsupialis</i>	Mucura
<i>Philander opossum</i>	Mucura-de-quatro-olhos
ORDEM XENARTHRA	
FAMÍLIA MYRMECOPHAGIDAE	
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Mambira
FAMÍLIA BRADYPODIDAE	
<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça

QUADRO 3.07 - ESPÉCIES DA FAUNA OCORRENTE NA ÁREA EM ESTUDO UTILIZADAS NA ALIMENTAÇÃO (CONTINUAÇÃO)

TAXON	NOME VULGAR
FAMÍLIA DASYPODIDAE	
<i>Cabassous unicinctus</i>	Rabo-de-couro
<i>Dasypus kapllery</i>	Tatu-quinze-quilos
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha
<i>Dasypus septemcinctus</i>	Tatu-galinha
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Peba-canastra
<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra
ORDEM PRIMATES	
FAMÍLIA CALLITHRICHIDAE	
<i>Saguinus midas</i>	Sauim
FAMÍLIA CEBIDAE	
<i>Alouatta belzebul</i>	Capelão
<i>Aotus infulatus</i>	Macaco-da-noite
<i>Callicebus moloch</i>	Zogue-zogue
<i>Cebus apella</i>	Macaco-prego
<i>Chiropotes satanas</i>	Cuxiú
<i>Saimiri sciureus</i>	Mão-de-ouro
FAMÍLIA PROCYONIDAE	
<i>Nasua nasua</i>	Quati
<i>Procyon cancrivorous</i>	Guaxinim
<i>Conepatus chinga</i>	Gambá
<i>Eira barbara</i>	Irara
FAMÍLIA MUSTELIDAE	
<i>Galictis vittata</i>	Furão
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Cachorro-d'água
FAMÍLIA FELIDAE	
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato-peludo
<i>Leopardus pardalis</i>	Maracajá-açú
<i>Leopardus wiedii</i>	Maracajá
<i>Panthera onca</i>	Onça
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda
ORDEM PERISSODACTYLA	
FAMÍLIA TAPIRIDAE	
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta

QUADRO 3.07 - ESPÉCIES DA FAUNA OCORRENTE NA ÁREA EM ESTUDO UTILIZADAS NA ALIMENTAÇÃO (CONTINUAÇÃO)

TAXON	NOME VULGAR
ORDEM ARTIODACTYLA	
FAMÍLIA TAYASSUIDAE	
<i>Pecari tajacu</i>	Caititu
<i>Tayassu pecari</i>	Porcão
FAMÍLIA CERVIDAE	
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-capoeira
ORDEM RODENTIA	
FAMÍLIA MURIDAE	
FAMÍLIA ERETHIZONTIDAE	
<i>Coendou sp.</i>	Quandú
FAMÍLIA HYDROCHAERIDAE	
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Capivara
FAMÍLIA AGOUTIDAE	
<i>Agouti paca</i>	Paca
FAMÍLIA DASYPROCTIDAE	
<i>Dasyprocta agouti</i>	Cutia
FAMÍLIA ECHIMYIDAE	
<i>Echimys chrysurus</i>	Rato-toró
<i>Dactylomys dactylinus</i>	Rato-de-espinho
ORDEM LAGOMORPHA	
FAMÍLIA DASYPODIDAE	
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapeti

QUADRO 3.08 - ESPÉCIES DA FAUNA OCORRENTE NA ÁREA EM ESTUDO UTILIZADAS NO COMÉRCIO DE SOUVENIRS

TAXON	NOME VULGAR
AVES	
ORDEM FALCONIFORMES	
Família Accipitridae	
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Gavião-pega-macaco
<i>Spizaetus ornatus</i>	Gavião-de-penacho
<i>Harpia harpyja</i>	Gavião-real
ORDEM GALLIFORMES	
Família Cracidae	
<i>Penelope pileata</i>	Jacu-de-cocuruto-branco

QUADRO 3.08 - ESPÉCIES DA FAUNA OCORRENTE NA ÁREA EM ESTUDO UTILIZADAS NO COMÉRCIO DE SOUVENIRS (CONTINUAÇÃO)

TAXON	NOME VULGAR
<i>Crax fasciolata</i>	Mutum-de-penacho
<i>Mitu tuberosa</i>	Mutum-cavalo
Família Phasianidae	
<i>Odontophorus gujanensis</i>	Capoeira
ORDEM GRUIFORMES	
Família Psophiidae	
<i>Psophia viridis</i>	Jacamim-de-costa-verde
ORDEM PSITTACIFORMES	
Família Psittacidae	
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Arara-azul-grande
<i>Ara ararauna</i>	Arara-de-barriga-amarela
<i>Ara macao</i>	Arara-canga
<i>Ara chloroptera</i>	Arara-vermelha-grande
<i>Ara severa</i>	Maracanã-guaçu
<i>Ara manilata</i>	Maracanã-do-buriti
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Periquitão-maracanã
<i>Aratinga jandaya</i>	Jandaia
<i>Guarouba guarouba</i>	Ararajuba
<i>Pyrrhura perlata</i>	Tiriba-pérola
<i>Pyrrhura picta</i>	Tiriba-de-testa-azul
<i>Gypopsitta vulturina</i>	periquito-urubu
<i>Brotogeris chrysopterus</i>	Tuipara-de-asa-laranja
<i>Pionites leucogaster</i>	Marianinha
<i>Pionus menstruus</i>	Maitaca-de-cabeça-azul
<i>Pionus fuscus</i>	Maitaca-roxa
<i>Amazona ochrocephala</i>	Papagaio-campeiro
<i>Amazona amazonica</i>	Papagaio-do-mangue
<i>Amazona farinosa</i>	Papagaio-moleiro
<i>Deropterus accipitrinus</i>	Anacã
Família Ramphastidae	
<i>Pteroglossus aracari</i>	Araçari-de-bico-branco
<i>Pteroglossus incriptus</i>	Araçari-miudinho-de-bico-riscado
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano-de-bico-preto
<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucano-grande-de-papo-branco
Família Picidae	
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Pica-pau-de-topete-vermelho
<i>Campephilus rubicollis</i>	Pica-pau-de-barriga-vermelha

QUADRO 3.08 - ESPÉCIES DA FAUNA OCORRENTE NA ÁREA EM ESTUDO UTILIZADAS NO COMÉRCIO DE SOUVENIRS (CONTINUAÇÃO)

TAXON	NOME VULGAR
AVAES	
ORDEM PASSERIFORMES	
Família Cotingidae	
<i>Cotinga cayana</i>	Anambé-azul
<i>Cotinga cotinga</i>	Anambé-de-peito-roxo
<i>Xipholena lamellipennis</i>	Anambé-de-rabo-branco
<i>Querula purpurata</i>	Anambé-uma
Subfamília Icteridae	
<i>Psarocolius decumanus</i>	Japu, Rei-congo
<i>Psarocolius viridis</i>	Japu-verde
<i>Cacicus cela</i>	Japim
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe, Japira
MAMÍFEROS	
ORDEM XENARTHRA	
Família Myrmecophagidae	
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira
<i>Tamandua tetradactyla</i>	mambira
ORDEM PRIMATES	
Família Callithrichidae	
<i>Saguinus midas</i>	sauim
Família Cebidae	
<i>Alouatta belzebul</i>	capelão
<i>Callicebus moloch</i>	zogue-zogue
<i>Cebus apella</i>	macaco-prego
<i>Chiropotes satanas</i>	cuxiú
<i>Saimiri sciureus</i>	mão-de-ouro
Família Felidae	
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-peludo
<i>Leopardus pardalis</i>	maracajá-açú
<i>Leopardus wiedii</i>	maracajá
<i>Panthera onca</i>	onça
<i>Puma concolor</i>	onça-parda
ORDEM ARTIODACTYLA	
Família Tayassuidae	
<i>Pecari tajacu</i>	caititu
<i>Tayassu pecari</i>	porcão
Família Cervidae	
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro

QUADRO 3.08 - ESPÉCIES DA FAUNA OCORRENTE NA ÁREA EM ESTUDO UTILIZADAS NO COMÉRCIO DE SOUVENIRS (CONTINUAÇÃO)

TAXON	NOME VULGAR
ORDEM RODENTIA	
Família Agoutidae	
<i>Agouti paca</i>	Paca
Família Dasyproctidae	
<i>Dasyprocta agouti</i>	Cutia

No conjunto de taxa, a mastofauna é a aquela que exibe a maior proporção relativa de espécies capturadas, seja para a alimentação, seja para a confecção de artefatos.

Para uma primeira apreciação dos possíveis impactos que a atividade de caça pode vir a representar para a área em estudo, foi efetuado um cruzamento das informações acerca de potencial cinegético com o estado de conservação dos diferentes taxa. Para tanto, tomou-se com base a lista de espécies ameaçadas de extinção IN 3 de 27 de maio 2003 - MMA-IBAMA.

Com base no documento foram determinadas diversas espécies que figuram na lista oficial de animais ameaçados de extinção, as quais são apresentadas no Quadro 3.09.

QUADRO 3.09 - LISTA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS PRESENTES NA ÁREA EM ESTUDO

TAXON	NOME VULGAR
AVES	
ORDEM GALLIFORMES	
Família Cracidae	
<i>Crax fasciolata pinima</i>	Mutum-de-pinima
ORDEM GRUIFORMES	
Família Psophiidae	
<i>Psophia viridis</i>	Jacamim-de-costa-verde
ORDEM PSITTACIFORMES	
Família Psittacidae	
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Arara-azul-grande
<i>Guarouba guarouba</i>	Ararajuba
<i>Pyrrhura lepida</i> lepida (= <i>P.perlata lepida</i>)	Tiriba-pérola

**QUADRO 3.09 - LISTA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS PRESENTES NA ÁREA EM ESTUDO
(CONTINUAÇÃO)**

TAXON	NOME VULGAR
ORDEM PASSERIFORMES	
Família Thamnophilidae	
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	Mãe-de-taoca
Família Dendrocolaptidae	
<i>Dendrocincla merula</i>	Arapaçu-da-taoca
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	Arapaçu-barrado
Família Emberizidae	
Subfamília Emberizinae	
<i>Oryzoborus maximiliani</i>	Bicudo
MAMÍFEROS	
ORDEM XENARTHRA	
FAMÍLIA MYRMECOPHAGIDAE	
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira
FAMÍLIA DASYPODIDAE	
<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra
ORDEM PRIMATES	
FAMÍLIA CEBIDAE	
<i>Chiropotes satanas</i>	Cuxiú
ORDEM CARNIVORA	
FAMÍLIA MUSTELIDAE	
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Cachorro-d'água
FAMÍLIA FELIDAE	
<i>Leopardus pardalis</i>	Maracajá-açú
<i>Leopardus wiedii</i>	Maracajá
<i>Panthera onca</i>	Onça
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda

Destacam-se, dentro do arranjo faunístico estudado, grupos como *Psophia viridis*, *Anodorhynchus hyacinthinus*, *Guarouba guarouba*, *Pyrrhura lepida* *lepida* (= *P.perlata lepida*), dentre as aves, e *Myrmecophaga tridactyla*, *Priodontes maximus*, *Chiropotes satanas*, *Pteronura brasiliensis*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Panthera onca* e *Puma concolor*, dentre os mamíferos, como grupos sobre os quais recaem especiais atenções conservacionistas, haja vista serem capturados na região e apresentaram-se ameaçados (Foto 3.13). Esta taxa devem ser foco especial dos programas propostos no presente documento.



Mutum-pinima (*Crax fasciolata pinima*)



Abrigo e pegada diagnóstica de Tatú-canastra (*Priodontes maximus*)



Arara-azul (*Anodohynchus hyacinthinus*)



Cuxiú (*Critopotes satanas*)

FOTO 3.13 - DETALHE DE ALGUMAS DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS REGISTRADAS NA ÁREA EM ESTUDO

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

4.1 - VEGETAÇÃO

AB'SABER, A.N. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. Primeira Aproximação. Geomorfologia 52:1-22.1977.

ABSY, M.L.; CLEEF, A.L.M.; FOURNIER, M.; MARTIN, L.; SERVAN, M.; SIFEDDINE, A.; SILVA, M.F.F.; SOUBIES, F.; SEGUIO, K.; TURQ, B.; VAN DER HAMMEN, T. Changements de la Végétation et du Climat dans le Sudest de l'Amazone (Brésil) Durant les Soixante Derniers Millénaires Ans. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 312, Sér. II, p. 673-678, 1991.

ALLAN, J.D. Stream Ecology. Structure and Function of Running Waters. Chapman & Hall, London, 1995.

ANGERMEIER, P.L. Ecological attributes of extinction prone species: loss of freshwater fishes of Virginia. Cons. Biol. 9:143-158. 1995.

AQUINO, L.C. De; SAMPAIO, O.S. & Ramos, R.M. (S.d.) Sensoriamento Remoto Aplicado ao Mapeamento Integrado de Vegetação e Relevo da Região da Serra dos Carajás (PA), Relatório CVRD.

BARNEBY, R.C. 1985. The Genus mimoso (Mimosaceae), in Bahia, Brazil: New Taxa and Nomenclature Adjustments. *Brittonia*, 37(2):125-153.

BARTH, O M.; CARREIRA, L.M.M. & SILVA, M.F.F. da. 1994. Morfologia Polínica das Espécies Vegetais de Canoa da Serra Norte de Carajás como Possíveis Indicadores de Sedimentos Quaternários Recentes. Anais do XIV Colóquio de Microscopia eletrônica, SBME. Pg.27.

BRAGA, P.I.S. 1979. Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da floresta amazônica. Acta Amazônica (suplemento) 9(4):53-80.

- BRANDT MEIO AMBIENTE - CVRD-IBAMA. Projeto Cobre Salobo - Zoneamento. 1997.
- BRANDT MEIO AMBIENTE. 1998. Zoneamento Ambiental e Monitoramento Biológico da Área de Influência do Projeto Salobo. Marabá, Pará.
- BROWN, J.H. Geographical ecology of desert rodents. In: Ecology and Evolution of Communities. Belknap Press of Harvard University, Cambridge, Massachusetts, 1975.
- CARLE, F.L. Environmental monitoring potential of the Odonata, with a list of rare and endangered Anisoptera of Virginia, United States. Odonatologica 8(4): 319-323. 1979.
- CAVALCANTE, P.B. 1970. Centrosema carajasense; uma nova leguminosae da Amazônia. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Nova ser. Bot., Belém, 37:1-4.
- CLEEF, A.M. & SILVA, M.F.F. da. Plant Communities of the Serra dos Carajás (Pará - Brasil). Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Sér. Bot. Vol.10(2): 269-281. 1996.
- EITEN, G. 1983. Classificação da Vegetação do Brasil. CNPq, Brasília, 305 p., il.
- FAUSCH, K.D.; LYONS, J.; KARR, J.R.; ANGERMEIER, P.L. Fish communities as indicators of environmental degradation. American Fisheries Society Symposium 8: 123-144. 1990.
- FERRI, M.G. 1980. Vegetação brasileira. Ed. Itatiaia. Belo Horizonte, MG. 157 pp.
- FONSECA, G.A.B., G. HERMMANN, Y.L.R. LEITE. R.A. MITTERMEYER, A.B. RYLANDS, J.L. PATTON. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Conservation International & Fundação Biodiversitas. Occasional Papers in Conservation Biology, 4: 1-38. 1996.
- FLEMING, T. H. The role of small mammals in tropical ecosystems. In: Small Mammals: their productivity and populations dynamics. Cambridge, Cambridge University Press, 1975.

- GARDNER, A.L. 1977. *Feeding habits*, p. 293-350. In: R.J. BAKER; J.K. JONES & D.C. CARTER (Ed.). *Biology of bats of the new world family Phyllostomatidae*. Lubbock, Special Publication Museum Texas Tech University.
- GOODLAND, R. & FERRI, M.G. 1979. *Ecologia do Cerrado*. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia; São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo. 193 p.
- HUBER, O. 1974. *Le Savane Neotropical Bibliografia Sulla Loro Ecologia Vegetale e Fitogeográfico*. Roma Inst. Italo-Latino-Americano, con la col. dell Inst. Bot. dell' Univ. di Roma. 855 p.
- HUBER, O. 1979. *The Ecological and Phytogeographical Significance of the Present Savanna Vegetation of the Amazon Territory of Venezuela*. INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF THE ASSOCIATION FOR TROPICAL BIOLOGY, 5, Macuto Sheraton (Venezuela).
- HUECK, K. *As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica*. Editora da Universidade de Brasília e Editora Polígono, São Paulo, 1972.
- IBAMA/CVRD. *Plano de Manejo - Reserva Biológica do Tapirapé*. PROSPEC-PROGEA. 1991.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. 1992. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Manuais Técnicos em Geociências Nº 1.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. 1993. *Mapa de Vegetação do Brasil*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- JAAKKO PÖYRY ENGENHARIA & SALOBO METAIS LTDA. *Inventário Florestal*. 230p. 1994.
- JAAKKO PÖYRY ENGENHARIA. 1995a. *Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Cobre Salobo, Marabá, PA*. Relatório não publicado.
- JAAKKO PÖYRY ENGENHARIA. 1995b. *Inventário Florestal, Flona de Tapirapé-Aquiri - Projeto Salobo*. Relatório não publicado.

- JANSSEN, A. 1986. Flora and Vegetation der Savannen von Humaitá and Ihre Standortbedingungen. Dissertationes Botanicae Band 93. J. Cramer. Berlin 321. p. Tese (doutorado) Depto. de Biologia, Ludwig-Maximilians Universität.
- LAMAS, I.R. Análise de características reprodutivas de peixes brasileiros de água doce, com ênfase no local de desova. Dissertação, Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre: Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais. 72p. Belo Horizonte, 1993.
- LOWE MC-CONNELL, R.H. 1975. Fish communities in tropical freshwaters: their distribution, ecology and evolution. Longman, New York, 337 pp.
- MPEG. Relatório do Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG à Companhia Vale do Rio Doce - CVRD. 1988. Belém (PA). v. 1.
- MUNKITTRICK, K.R.; DIXON, D.G. Use of white Sucker (Catostomus commersoni) populations to assess the health of aquatic ecosystems exposed to low level contaminant stress. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 46:1455-1462. 1989.
- NAVAS-PEREIRA, D. & HENRIQUE, R. M. Aplicação de índices biológicos numéricos na avaliação da qualidade ambiental. Revta. Brasil. Biol., 56(2): 441-450. 1996.
- PARADELLA, W.R.; SILVA, M.F.F. da & ROSA, N.A. A Geobotanical Approach to the Tropical Rain Forest Environment of the Carajás Mineral Province (Amazon Region Brazil) Based on Digital TM and DEM data. International Journal of Remote Sensing 15(8): 1633-1648. 1994.
- PARADELLA, W.R.; SILVA, M.F.F. da & ROSA, N.A. Aplicação de Dados de Sensores Remotos Integrados com Modelo Digital de Elevação na Pesquisa Geobotânica na Serra dos Carajás. Apresentação no XXXVI Congresso Nacional de Geologia/Sociedade Brasileira de Geologia. ANAIS do XXVI Congresso Brasileiro de Geologia. Sociedade Brasileira de Geologia: 2398-2403. 1990.
- PIRES, J.M. Tipos de Vegetação da Amazônia - Brasil florestal. v. (17):48-58. 1974.

- PIRES, J.M. Tipos de Vegetação da Amazônia. In: SIMÕES, M.F. ed. "O Museu no Ano do Sesquicentenário". Publ. Avuls. Mus. Para. Emílio Goeldi, Belém, 179-202. 1973.
- PIRES, M.P. & PRANCE, G.T. The Vegetation Types of the Brazilian Amazon. In: AMAZÔNIA. Oxford, Pergamon Press. p. 109-145. 1985.
- PLOWMAN, T. 1986. New Taxa of Erythroxylum (Erythroxylaceae) from the Amazon Basin, Acta Amazon., Manaus, 14(1-2): 117-144. supl.
- PORTO, M.L. & SILVA, M.F.F. da. Tipos de Vegetação Metalófila da Área da Serra dos Carajás e Minas Gerais. Acta Botânica Brasílica. Vol. 3(2): 13-21. 1989.
- PROJETO RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, 1974. Vol. 3 e Vol. 4. Rio de Janeiro.
- RATTER, J.A. 1987. Notes on the Vegetation of the Parque Nacional do Araguaia (Brazil). Notes RBG Edinb., 44(2):311-342.
- RIZZINI, C.T. 1979. Tratado de Fitogeografia do Brasil, Aspectos Sociológicos e Florísticos, V. 2. Edgar Blücher Ltda. EDUSP, São Paulo.
- SALOMÃO, R.P.; SILVA, M.F.F. da. & ROSA, N.A. Inventário Ecológico em Floresta Pluvial Tropical de Terra Firme, Serra Norte, Carajás, Pa. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Série Botânica. Vol. 4(1):46. 1988.
- SANTOS, B.A. dos. 1981. Amazônia; Potencial Mineral e Perspectivas de Desenvolvimento. São Paulo, T.A. Queiroz, Ed. da Universidade de São Paulo. 256p.
- SANTOS, B.A. dos. 1986. Recursos minerais. In: CARAJÁS: Desafio Político, Ecologia e Desenvolvimento. São Paulo: Brasiliense; Brasília: CNPq. p. 294-361.
- SANTOS, F.M.C. 1989. Estudo Ambiental na Área de Influência da CVRD na Província Mineral de Carajás - Projeto Ferro e Manganês. Fábio Marton Consultoria. Relatório interno.

- SANTOS, G.M., JEGU, M. & MERONA, B. Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins. Eletronorte / INPA 84p. 1984.
- SECCO, R.S. & MESQUITA, A.L. 1983. Nota Sobre a Vegetação de Canga da Serra Norte. I. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Nova Sér. Bot., 59:1-13. il.
- SICK, H. Ornitologia brasileira. 2ª edição revista e ampliada. Nova Fronteira. Rio de Janeiro, 1997.
- SILVA, M.F.F. 1987. Estudos Botânicos em Carajás. In Desenvolvimento Econômico e Impacto Ambiental em Áreas de Trópico Úmido Brasileiro. A experiência da CVRD. Anais do Seminário. Rio de Janeiro.
- SILVA, M.F.F. da & CLEEF, A.M. Plant Communities of the Serra dos Carajás (Pará - Brasil). In: International Symposium on Global Changes in South America During the Quaternary: Past -Present - Future, São Paulo - SP, 1989.
- SILVA, M.F.F. da & ROSA, N.A. Análise do Estrato Arbóreo da Vegetação Sobre Jazida de Cobre na Serra dos Carajás-Pa. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Série Botânica, vol. 5(2). 1989.
- SILVA, M.F.F. da. & ROSA, N.A. Estudos Botânicos na Área do Projeto Ferro Carajás-Pa. II - Regeneração de Bertholletia excelsa H. & B. (Castanheiras) em mata natural da Bacia do Itacaiúnas. In: Simpósio do Trópico Úmido, I, Belém-Pa, 1984.
- SILVA, M.F.F. da. & ROSA, N.A. Estudos Botânicos na Área do Projeto Ferro Carajás, Serra Norte. I - Aspectos Ecológicos e Vegetacionais dos Campos Rupestres (1). In: XXXV CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, Manaus-Am, 1984. Anais: 367-379. Brasília - IBAMA, 1990.
- SILVA, M.F.F. da. Análise Florística da Vegetação que Cresce sobre Canga Hematítica em Carajás-Pa (Brasil). Série Especial do Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. 7(2):79-108. 1992a.
- SILVA, M.F.F. da. Distribuição de Metais Pesados na Vegetação Metalófila de Carajás. Acta Botânica Brasílica. 6(1):107-122. 1992b.

- SILVA, M.F.F. da. Estudos Botânicos em Carajás. In: Seminário: Desenvolvimento Econômico e Impacto Ambiental em Áreas do Trópico Úmido Brasileiro. A experiência da CVRD, I, Belém-Pa, 1986.
- SILVA, M.F.F. da; MENEZES, N.L. de; CAVALCANTE, P.B. & JOLY, C.A. Estudos Botânicos: Histórico, Atualidade e Perspectivas. In: Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento. São Paulo: Brasiliense; Brasília: CNPq. p 184-207, 1986a.
- SILVA, M.F.F. da; MENEZES, N.L. de; CAVALCANTE, P.B. & JOLY, C.A. 1986a. Estudos Botânicos: Histórico, Atualidade e Perspectivas. In: Carajás: Desafio Político, Ecologia e Desenvolvimento. São Paulo: Brasiliense; Brasília: CNPq. p 184-207.
- SILVA, M.F.F. da; ROSA, N.A. & SALOMÃO, R.P. Estudos Botânicos na Área do Projeto Ferro Carajás. 3 - Aspectos Florísticos da mata do aeroporto de Serra Norte-Pa. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Série Botânica. Vol. 2(2):169-187, 1986 b.
- SILVA, M.F.F. da; ROSA, N.A.; OLIVEIRA, J. 1987. Estudos Botânicos na Serra dos Carajás - Aspectos Florísticos da Vegetação do rio Gelado. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Série Botânica, 3(1):1-20. 1987.
- SILVA, M.F.F. da; SALOMÃO, R.P. & ROSA, N.A. Estudos Botânicos na Área do Projeto Ferro Carajás. 4 - Análises da estrutura populacional de *Hymenaeae courbaril* L. (Jatobá) em mata natural Município de Santa Luzia-Ma. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Série Botânica. Vol. 2(2):189-197. 1986 c.
- SILVA, M.F.F. da; Secco, R.S. & Lobo, M.G.A., Aspectos Ecológicos da Vegetação Rupestre da Serra dos Carajás (PA). Acta Amazônica 26(1/2): 17-44. 1996.
- SILVA, M.F.F. Relatório Final do Projeto Carajás. Sub-Projeto Inventário Botânico. Convênio MPEG/CVRD, Contrato 16/83. 1988.
- SILVA, M.F.F. & Rosa, N.A. 1989. Análise do estrato arbóreo da Vegetação sobre Jazidas de Cobre na Serra dos Carajás, PA. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica. Vol. 5(2):175-206.

- STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A.; MOSKOVITS, D.K. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press. 1996.
- VARELLA-GARCIA, H. H.; E. M. VERSUTO; V. A. TADDEI. A survey of cytogenetic data on brazilian bats. Revista Brasileira de Genética, 12: 761-793. 1989.
- VELOSO, H.P. 1974. Vegetação. In: Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro. 4:26-29, Fl. SC. 22. Tocantins.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais - DERNA. Rio de Janeiro, RJ.
- VOSS, R.S.; EMMONS, R.H. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment. Bulletin American Museum Natural History, v.230. 1996.
- WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. Losses of São Paulo birds are worse in the interior than in Atlantic forests. Ciência e Cultura 44 (5): 326-328, 1992.
- WILSON, D.E. Bat faunas: a trophic comparison. Systematic Zoology, 22: 14-29. 1973.

4.2 - FAUNA

- ABSY, M.L.; CLEEF, A.L.M.; FOURNIER, M.; MARTIN, L.; SERVAN, M.; SIFEDDINE, A.; SILVA, M.F.F.; SOUBIES, F.; SEGUIO, K.; TURQ, B.; VAN DER HAMMEN, T. Changements de la Végétation et du Climat dans le Sudest de l'Amasonie (Brésil) Durant les Soixante Derniers Millenaires Ans. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 312, Sér. II, p. 673-678, 1991.
- AQUINO, L.C. De; SAMPAIO, O.S. & Ramos, R.M. (S.d.) Sensoriamento Remoto Aplicado ao Mapeamento Integrado de Vegetação e Relevo da Região da Serra dos Carajás (PA), Relatório CVRD.

- BARNEBY, R.C. 1985. The Genus *mimosa* (Mimosaceae), in Bahia, Brazil: New Taxa and Nomenclature Adjustments. *Brittonia*, 37(2):125-153.
- BARTH, O M.; CARREIRA, L.M.M. & SILVA, M.F.F. da. 1994. Morfologia Polínica das Espécies Vegetais de Canoa da Serra Norte de Carajás como Possíveis Indicadores de Sedimentos Quaternários Recentes. Anais do XIV Colóquio de Microscopia eletrônica, SBME. Pg.27.
- BRANDT MEIO AMBIENTE - CVRD-IBAMA. Projeto Cobre Salobo - Zoneamento. 1997.
- BRANDT, MEIO AMBIENTE. 1998. Documento Integrado dos relatórios de zoneamento ambiental e monitoramento biológico da área de influência do Projeto Salobo. Salobo Metais S.A. , Belo Horizonte, MG 117 pp.
- CAVALCANTE, P.B. 1970. Centrosema carajasense; uma nova leguminosae da Amazônia. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Nova ser. Bot., Belém, 37:1-4.
- CLEEF, A.M. & SILVA, M.F.F. da. Plant Communities of the Serra dos Carajás (Pará - Brasil). Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Sér. Bot. Vol.10(2): 269-281. 1996.
- CVRD, 2004. Compilação de relatórios avulsos excluindo Enge-Rio, 1990 presentes na biblioteca do Parque Zoológico de Carajás.
- EITEN, G. 1983. Classificação da Vegetação do Brasil. CNPq, Brasília, 305 p., il.
- ENGE-RIO, ENGENHARIA E CONSULTORIA. 1990, Subsídios ao Plano Diretor de Manejo da Serra de Carajás. Compilação dos relatórios de Fauna na região de Carajás. CVRD - CKS 127 1-01-010-RE VOL.II.
- GOODLAND, R. & FERRI, M.G. 1979. Ecologia do Cerrado. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia; São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo. 193 p.
- HUBER, O. 1974. Le Savane Neotropical Bibliografia Sulla Loro Ecologia Vegetale e Fitogeografico. Roma Inst. Italo-Latino-Americano, con la col. dell Inst. Bot. dell Univ. di Roma. 855 p.

- HUBER, O. 1979. *The Ecological and Phytogeographical Significance of the Present Savanna Vegetation of the Amazon Territory of Venezuela*. INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF THE ASSOCIATION FOR TROPICAL BIOLOGY, 5, Macuto Sheraton (Venezuela).
- HUECK, K. 1979. *As Florestas da América do Sul*. São Paulo, Polígono; Brasília, Ed. Univ. Brasília. p. 26.
- IAVRD, 2004 . *Relatório da campanha de campo para o diagnóstico faunístico da região do Projeto Salobo - dados primários* - Pineschi, R.B. e Campello, M. L. 42 pp
- IBAMA /CVRD. Plano de Manejo - *Reserva Biológica do Tapirapé*. PROSPEC-PROGEA. 1991.
- JAAKKO PÖYRY ENGENHARIA & SALOBO METAIS LTDA. *Inventário Florestal*. 230p. 1994.
- JANSSEN, A. 1986. *Flora and Vegetation der Savannen von Humaitá and Ihre Standortbedingungen*. Dissertationes Botanicae Band 93. J. Cramer. Berlin 321. p. Tese (doutorado) Depto. de Biologia, Ludwig-Maximilians Universität.
- PARADELLA, W.R.; SILVA, M.F.F. da & ROSA, N.A. *A Geobotanical Approach to the Tropical Rain Forest Environment of the Carajás Mineral Province (Amazon Region Brazil) Based on Digital TM and DEM data*. International Journal of Remote Sensing 15(8): 1633-1648. 1994.
- PARADELLA, W.R.; SILVA, M.F.F. da & ROSA, N.A. *Aplicação de Dados de Sensores Remotos Integrados com Modelo Digital de Elevação na Pesquisa Geobotânica na Serra dos Carajás*. Apresentação no XXXVI Congresso Nacional de Geologia/Sociedade Brasileira de Geologia. ANAIS do XXVI Congresso Brasileiro de Geologia. Sociedade Brasileira de Geologia: 2398-2403. 1990.
- PIRES, J.M. *Tipos de Vegetação da Amazônia* - Brasil florestal. v. (17):48-58. 1974.

- PIRES, J.M. Tipos de Vegetação da Amazônia. In: SIMÕES, M.F. ed. "O Museu no Ano do Sesquicentenário". Publ. Avuls. Mus. Para. Emílio Goeldi, Belém, 179-202. 1973.
- PIRES, M.P. & PRANCE, G.T. The Vegetation Types of the Brazilian Amazon. In: AMAZÔNIA. Oxford, Pergamon Press. p. 109-145. 1985.
- PLOWMAN, T. 1986. New Taxa of Erythroxylum (Erythroxylaceae) from the Amazon Basin, Acta Amazon., Manaus, 14(1-2): 117-144. supl.
- PORTO, M.L. & SILVA, M.F.F. da. Tipos de Vegetação Metalófila da Área da Serra dos Carajás e Minas Gerais. Acta Botânica Brasílica. Vol. 3(2): 13-21. 1989.
- PROJETO RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, 1974. Vol. 3 e Vol. 4. Rio de Janeiro.
- RATTER, J.A. 1987. Notes on the Vegetation of the Parque Nacional do Araguaia (Brazil). Notes RBG Edinb., 44(2):311-342.
- RELATÓRIO DA BRANDT MEIO AMBIENTE. Projeto Cobre Salobo - Zoneamento. Aspectos Vegetacionais. CVRD/IBAMA. 1997.
- RELATÓRIO do Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG à Companhia Vale do Rio Doce-CVRD. 1988. Belém (Pa). v. 1.
- RIZZINI, C.T. 1979. Tratado de Fitogeografia do Brasil, Aspectos Sociológicos e Florísticos, V. 2. Edgar Blücher Ltda. EDUSP, São Paulo.
- SALOMÃO, R.P.; SILVA, M.F.F. da. & ROSA, N.A. Inventário Ecológico em Floresta Pluvial Tropical de Terra Firme, Serra Norte, Carajás, Pa. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Série Botânica. Vol. 4(1):46. 1988.
- SANTOS, B.A. dos. 1981. Amazônia; Potencial Mineral e Perspectivas de Desenvolvimento. São Paulo, T.A. Queiroz, Ed. da Universidade de São Paulo. 256p.

- SANTOS, B.A. dos. 1986. Recursos minerais. In: CARAJÁS: Desafio Político, Ecologia e Desenvolvimento. São Paulo: Brasiliense; Brasília: CNPq. p. 294-361.
- SECCO, R.S. & MESQUITA, A.L. 1983. Nota Sobre a Vegetação de Canga da Serra Norte. I. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Nova Sér. Bot., 59:1-13. il.
- SILVA, M.F.F. da & CLEEF, A.M. Plant Communities of the Serra dos Carajás (Pará - Brasil). In: International Symposium on Global Changes in South America During the Quaternary: Past - Present - Future, São Paulo - SP, 1989.
- SILVA, M.F.F. da & ROSA, N.A. Análise do Estrato Arbóreo da Vegetação Sobre Jazida de Cobre na Serra dos Carajás-Pa. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Série Botânica, vol. 5(2). 1989.
- SILVA, M.F.F. da. & ROSA, N.A. Estudos Botânicos na Área do Projeto Ferro Carajás-Pa. II - Regeneração de Bertholletia excelsa H. & B. (Castanheiras) em mata natural da Bacia do Itacaiúnas. In: Simpósio do Trópico Úmido, I, Belém-Pa, 1984.
- SILVA, M.F.F. da. & ROSA, N.A. Estudos Botânicos na Área do Projeto Ferro Carajás, Serra Norte. I - Aspectos Ecológicos e Vegetacionais dos Campos Rupestres (1). In: XXXV CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, Manaus-Am, 1984. Anais: 367-379. Brasília - IBAMA, 1990.
- SILVA, M.F.F. da. Análise Florística da Vegetação que Cresce sobre Canga Hematítica em Carajás-Pa (Brasil). Série Especial do Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. 7(2):79-108. 1992a.
- SILVA, M.F.F. da. Distribuição de Metais Pesados na Vegetação Metalófila de Carajás. Acta Botânica Brasílica. 6(1):107-122. 1992b.
- SILVA, M.F.F. da. Estudos Botânicos em Carajás. In: Seminário: Desenvolvimento Econômico e Impacto Ambiental em Áreas do Trópico Úmido Brasileiro. A experiência da CVRD, I, Belém-Pa, 1986.

- SILVA, M.F.F. da; MENEZES, N.L. de; CAVALCANTE, P.B. & JOLY, C.A. Estudos Botânicos: Histórico, Atualidade e Perspectivas. In: Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento. São Paulo: Brasiliense; Brasília: CNPq. p 184-207, 1986a.
- SILVA, M.F.F. da; ROSA, N.A. & SALOMÃO, R.P. Estudos Botânicos na Área do Projeto Ferro Carajás. 3 - Aspectos Florísticos da mata do aeroporto de Serra Norte-Pa. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Série Botânica. Vol. 2(2):169-187, 1986 b.
- SILVA, M.F.F. da; ROSA, N.A.; OLIVEIRA, J. 1987. Estudos Botânicos na Serra dos Carajás - Aspectos Florísticos da Vegetação do rio Gelado. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Série Botânica, 3(1):1-20. 1987.
- SILVA, M.F.F. da; SALOMÃO, R.P. & ROSA, N.A. Estudos Botânicos na Área do Projeto Ferro Carajás. 4 - Análises da estrutura populacional de *Hymenaeae courbaril* L. (Jatobá) em mata natural Município de Santa Luzia-Ma. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Série Botânica. Vol. 2(2):189-197. 1986 c.
- SILVA, M.F.F. da; Secco, R.S. & Lobo, M.G.A., Aspectos Ecológicos da Vegetação Rupestre da Serra dos Carajás (PA). Acta Amazônica 26(1/2): 17-44. 1996.
- SILVA, M.F.F. Relatório Final do Projeto Carajás. Sub-Projeto Inventário Botânico. Convênio MPEG/CVRD, Contrato 16/83. 1988.
- VELOSO, H.P. 1974. Vegetação. In: DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. Projeto RADAM. Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro. 4:26-29, Fl. SC. 22. Tocantins.

ANEXO I - FAUNA TERRESTRE LEVANTADA NA ÁREA DA FLONA

QUADRO 01 - HERPETOFAUNA¹

ESPÉCIE	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
AMPHIBIA - ANURA					
PIPIDAE -					
<i>Pipa arrabali</i>	Cururu-pé-de-pato			X	
<i>Pipa pipa</i>	Cururu-pé-de-pato		X		
BUFONIDAE					
<i>Bufo marinus</i>	Sapo		X	X	X
<i>Bufo gr. Typhonius</i>	Sapo-folha		X		X
<i>Bufo guttatus</i>	Sapo-dourado		X	X	X
<i>Dendrophryniscus minutus</i>	Sapinho		X		X
<i>Atelopus spumarius</i>	Sapo-amarelo		X		X
DENDROBATIDAE					
<i>Colostethus aff. Marchesianus</i> sp.1	Sapo		X		
<i>Colostethus aff. Marchesianus</i> sp.2	Sapo		X		
<i>Colostethus aff. Marchesianus</i> sp.3	Sapo		X		
<i>Epipedobates femoralis</i>	Sapo-de-flecha		X	X	
HYLIDAE					
<i>Hyla boans</i>	Perereca-grande		X		X
<i>Hyla multifasciata</i>	Perereca		X		
<i>Hyla geographica</i>	Perereca		X	X	X
<i>Hyla fasciata</i>	Perereca		X		
<i>Hyla leucophyllata</i>	Perereca		X	X	X
<i>Hyla melanargyrea</i>	Perereca		X		X
<i>Hyla granosa</i>	Perereca		X	X	X
<i>Hyla parviceps</i>	Perereca		X		
<i>Hyla microcephala misera</i>	Perereca		X	X	X
<i>Scinax rubra</i>	Perereca		X	X	X
<i>Scinax boulengeri</i>	Perereca		X		
<i>Osteocephalus taurinus</i>	Perereca		X	X	X
<i>Osteocephalus</i> sp.	Perereca		X		
<i>Phyllomedusa hypocondrialis</i>	Perereca		X	X	X
<i>Phyllomedusa vaillanti</i>	Perereca		X		X
<i>Phyllomedusa bicolor</i>	Perereca		X	X	X
<i>Phrynohyas venulosa</i>	Cunaru		X	X	X
<i>Phrynohyas resinifictrix</i>	Cunaru		X		X
<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	Perereca		X		X
LEPTODACTYLIDAE					
<i>Adenomera cf. andreae</i>	Rãzinha		X	X	X

¹ A informação relativa as fontes citadas nas tabelas constam do Item 4 (referências bibliográficas) do presente relatório.

ESPÉCIE	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
<i>Adenomera</i> sp.	Rãzinha		X		
<i>Physalaemus ephipffer</i>	Rãzinha		X	X	X
<i>Physalaemus petersii</i>	Rãzinha		X		
<i>Eleutherodactylus fenestratus</i>	Rãzinha		X	X	X
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã-pimenta		X	X	X
<i>Leptodactylus knudseni</i>	Rã-gritadora		X		X
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Rã		X	X	X
<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	Rã		X		X
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	Rã-da-mata		X	X	X
<i>Leptodactylus wagneri</i>	Rã		X		X
<i>Proceratophrys</i> sp.	Rã		X		
<i>Ceratophrys cornuta</i>	Intanha		X		X
MICROHYLIDAE					
<i>Ctenophryne geayi</i>	Perereca		X		
<i>Chiasmocleis shudikarensis</i>	Perereca		X		X
CHELONIA					
TESTUDINIDAE					
<i>Geochelone carbonaria</i>	Jabuti		X		
<i>Geochelone denticulata</i>	Jabuti	X			X
EMIDIDAE					
<i>Rhinoclemys punctularia</i>	Aperema	X			X
CHELIDAE					
<i>Phrynops gibbus</i>	Cágado		X		X
<i>Phrynops geoffroanus</i>	Cágado	X			
<i>Platemys platycephala</i>	Jaboti-machado				X
PELOMEDUSIDAE					
<i>Podocnemis unifilis</i>	Tracajá	X	X		X
CROCODILIA					
ALLIGATORIDAE					
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Jacaré-coroa		X		
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Jacaré-coroa				X
<i>Caiman crocodylus</i>	Jacaretinga		X		X
SQUAMATA					
POLYCHROTIDAE					
<i>Anolis fuscoauratus</i>	Lagarto	X	X		X
<i>Anolis punctatus</i>	Lagarto	X	X		
<i>Anolis ortonii</i>	Lagarto	X			
GEKKONIDAE					
<i>Coleodactylus amazonicus</i>	Lagartinho-do-folhicho	X	X		X
<i>Gonatodes humeralis</i>	Lagartinho-do-folhicho	X	X		X
<i>Hemidactylus mabuia</i>	Lagartixa-de-parede		X		X
<i>Tecadactylus rapicauda</i>	Lagartixa-de-oco-de-páu	X	X		X
GYMNOPHTHALMIDAE					
<i>Arthrosaura kockii</i>	Lagarto		X		
<i>Arthrosaura reticulata</i>	Lagarto		X		

ESPÉCIE	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
<i>Alopoglossus buckleyi</i>	Lagarto		X		
<i>Alopoglossus atriventris</i>	Lagarto		X		
<i>Leposoma percarinatum</i>	Lagartinho-do-folhço		X		X
<i>Prionodactylus argus</i>	Lagarto		X		
<i>Tretioscincus agilis</i>	Lagarto	X	X		
<i>Tretioscincus oriximinensis</i>	Lagarto		X		
<i>Neusticurus bicarinatus</i>	Lagarto	X	X		
SCINCIDAE					
<i>Mabuya nigropunctata</i>	Lagarto-de-vidro		X		X
<i>Mabuya bistrriata</i>	Lagarto-de-vidro	X			
<i>Mabuya</i> sp.			X		
<i>Enyalius leechii</i>	Lagarto	X			
TEIIDAE					
<i>Ameiva ameiva</i>	Lagarto-verde	X	X		X
<i>Kentropyx altamazonica</i>	Lagarto		X		X
<i>Kentropyx calcaratus</i>	Lagarto	X			
<i>Tupinambis teguixin</i>	Teiú		X		
TROPIDORIDAE					
<i>Plica plica</i>	Lagarto	X	X		X
<i>Plica umbra</i>	Lagarto		X		X
<i>Uranoscodon superciliosa</i>	Lagarto-do-iguarapé		X		X
IGUANIDAE					
<i>Iguana iguana</i>	Sinimbú	X	X		X
<i>Polychrus marmoratus</i>	Lagarto-preguiça				X
SERPENTES					
ANILIIDAE					
<i>Anilius scytale</i>	Falsa-coral				X
BOIDAE					
<i>Eunectes murinus</i>	Sucurijú				X
<i>Boa constrictor</i>	Jiboia				X
<i>Epicrates cenchria</i>	Jiboia-vermelha		X		
<i>Corallus hortulanus</i>	Salamanta		X		
<i>Corallus caninus</i>	Cobra-papagaia				X
ELAPIDAE					
<i>Micrurus spixii</i>	Coral		X		
COLUBRIDAE					
<i>Chironius carinatus</i>	Cobra-cipó		X		X
<i>Chironius exoletus</i>	Cobra-cipó	X			X
<i>Chironius fuscus</i>	Cobra-cipó	X			X
<i>Chironius multiventris</i>	Cobra-cipó	X			
<i>Oxybelis fulgidus</i>	Fininha		X		
<i>Xenoxybelis argenteus</i>	Cobra		X		
<i>Imantodes cenchoa</i>	Come-lesma		X		
<i>Oxyrhopus petola</i>	Falsa-coral		X		
<i>Helicops angulatus</i>	Cobra-d'água	X	X		X

ESPÉCIE	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
<i>Sibon nebulata</i>	Cobra		X		
<i>Xenodon severus</i>	Boipeva		X		
<i>Rhinobuthrium lentiginosum</i>	Jiboinha		X		
<i>Dendrophidion dendrophis</i>	Cobra		X		
<i>Drymoluber dichrous</i>	Cobra	X			
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	X			
<i>Xenopholis scalaris</i>	Cobra		X		
<i>Dipsas catesbyi</i>	Come-lesma		X		
<i>Dipsas indica</i>	Come-lesma	X			
VIPERIDAE					
<i>Bothriopsis castenaudii</i>	Jararaca-pintada-da-mata				X
<i>Bothrops brazili</i>	Jararaca				X
<i>Bothrops atrox</i>	Jararaca	X	X		

QUADRO 02 - ORNITOFAUNA²

ESPÉCIES	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
ORDEM TINAMIFORMES					
Família Tinamidae					
<i>Tinamus tao</i>	Azulona		X	X	X
<i>Tinamus guttatus</i>	Inhambu-galinha		X	X	X
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inambú				X
<i>Crypturellus cinereus</i>	Inhambu-preto		X	X	
<i>Crypturellus soui</i>	Tururim	X	X		
<i>Crypturellus variegatus</i>	Chororão		X	X	
<i>Crypturellus strigulosus</i>	Inhambu-relógio		X	X	
ORDEM PELECANIFORMES					
Família Anhingidae					
<i>Anhinga anhinga</i>	Biguátinga	X			X
Família Phalacrocoracidae					
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá		X		X
ORDEM CICONIIFORMES					
Família Ardeidae					
<i>Butorides striatus</i>	Socozinho		X		X
<i>Ardea cocoi</i>	Maguari	X			
<i>Casmerodius albus</i>	Garça-branca-grande				X
<i>Agamia agamia</i>	Socó-beija-flor				X
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi		X		X
Família Threskiornithidae					
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Corocoró				X

² A informação relativa as fontes citadas nas tabelas constam do Item 4 (referências bibliográficas) do presente relatório.

ESPÉCIES	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
Família Cathartidae					
<i>Sarcorampus papa</i>	Urubu-rei	X	X	X	X
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-comum	X	X	X	X
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha		X		X
<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela	X			X
<i>Cathartes melambrotus</i>	Urubu-da-mata	X	X	X	X
ORDEM FALCONIFORMES					
Família Accipitridae					
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião-tesoura	X	X	X	X
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavião	X			
<i>Ictinia plumbea</i>	Sovi	X	X	X	X
<i>Accipiter superciliosus</i>	Gavião-miudinho		X		X
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	X			X
<i>Buteo nitidus</i>	Gavião-cinza	X		X	X
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavião-cauda-curta	X		X	X
<i>Leucopternis albicollis</i>	Gavião-pombo-da-amazônia	X	X	X	X
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Gavião-preto		X		
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Gavião-pega-macaco		X	X	X
<i>Spizaetus ornatus</i>	Gavião-de-penacho				X
<i>Harpia harpyja</i>	Gavião-real	X			X
Família Falconidae					
<i>Herpotheres cachinnans</i>	Acauã		X	X	X
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Gavião-relógio		X	X	X
<i>Micrastur ruficollis</i>	Gavião-caburé	X	X	X	X
<i>Micrastur gilvicolis</i>	Gavião-mateiro		X	X	
<i>Micrastur mirandollei</i>	Tanatau		X		
<i>Micrastur sp</i>	Gavião		X		
<i>Daptrius ater</i>	Gavião-de-anta	X	X	X	X
<i>Daptrius americanus</i>	Gralhão	X	X	X	X
<i>Falco ruficularis</i>	Cauré	X	X	X	X
ORDEM GALLIFORMES					
Família Cracidae					
<i>Ortalis motmot</i>	Aracuã-pequeno				
<i>Penelope pileata</i>	Jacu-de-cocuruto-branco	X	X	X	
<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba				X
<i>Crax fasciolata</i>	Mutum-de-penacho	X	X	X	X
<i>Crax sp</i>	Mutum-de-penacho-branco		X		X
<i>Mitu tuberosa</i>	Mutum-cavalo	X	X		X
Família Phasianidae					
<i>Odontophorus gujanensis</i>	Capoeira	X	X	X	X
ORDEM GRUIFORMES					
Família Psophiidae					
<i>Psophia viridis</i>	Jacamim-de-costa-verde		X	X	X
Família Opisthocomidae					
<i>Opisthocomus hoatzin</i>	Cigana				X

ESPÉCIES	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
Família Rallidae					
<i>Aramides cajanea</i>	Três-potes		X		X
<i>Laterallus viridis</i>	Siricora-mirim				
Família Eurypigidae					
<i>Eurypiga helias</i>	Pavãozinho-do-pará	X			X
Família Heliornithidae					
<i>Heliornis fulica</i>	Picaparra		X		X
Família Charadriidae					
<i>Tringa flavipes</i>	Maçarico	X			
ORDEM COLUMBIFORMES					
Família Columbidae					
<i>Columba cayennensis</i>	Pomba-galega	X	X	X	
<i>Columba subvinacea</i>	Pomba-amargosa-da- Amazônia		X	X	X
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha		X	X	X
<i>Claravis pretiosa</i>	Pomba-de-espelho	X	X		
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti	X	X	X	X
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Gemeadeira	X	X	X	X
<i>Geotrygon montana</i>	Pariri		X	X	X
ORDEM PSITTACIFORMES					
Família Psittacidae					
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Arara-azul-grande	X	X	X	X
<i>Ara ararauna</i>	Arara-de-barriga-amarela		X		X
<i>Ara macao</i>	Arara-canga	X	X	X	X
<i>Ara chloroptera</i>	Arara-vermelha-grande	X	X	X	X
<i>Ara severa</i>	Maracanã-guaçu	X	X	X	X
<i>Ara manilata</i>	Maracanã-do-buriti	X		X	
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Periquitão-maracanã	X	X	X	X
<i>Aratinga jandaya</i>	Jandaia				X
<i>Guarouba guarouba</i>				X	X
<i>Pyrrhura perlata</i>	Tiriba-pérola	X	X		X
<i>Pyrrhura picta</i>	Tiriba-de-testa-azul	X	X	X	X
<i>Gypopsitta vulturina</i>	periquito-urubu				X
<i>Brotogeris chrysopterus</i>	Tuipara-de-asa-laranja		X	X	X
<i>Brotogeris sp.</i>	Tuipara		X		
<i>Pionites leucogaster</i>	Marianinha		X	X	X
<i>Pionus menstruus</i>	Maitaca-de-cabeça-azul	X	X	X	X
<i>Pionus fuscus</i>	Maitaca-roxa				X
<i>Amazona ochrocephala</i>	Papagaio-campeiro	X	X	X	X
<i>Amazona amazonica</i>	Papagaio-do-mangue		X		X
<i>Amazona farinosa</i>	Papagaio-moleiro		X		X
<i>Derophtus accipitrinus</i>	Anacã	X	X	X	X
ORDEM CUCULIFORMES					
Família Cuculidae					
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Papa-lagarta	X			

ESPÉCIES	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	X	X	X	X
<i>Piaya minuta</i>	Chincoã-pequeno	X	X	X	X
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	X	X	X	X
<i>Crotophaga major</i>	Anu-coroca		X		X
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	Peixe-frito-pavonino		X	X	X
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	Peixe-frito-verdadeiro		X	X	
ORDEM STRIGIFORMES					
Família Tytonidae					
<i>Tyto alba</i>	Coruja-de-Igreja	X			X
Família Strigidae					
<i>Otus choliba</i>	Corujinha-de-orelha				X
<i>Otus watsonii</i>	Corujinha-orelhuda		X	X	X
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Murucututu		X	X	X
<i>Ciccaba sp.</i>	Coruja		X		
<i>Ciccaba virgata</i>	Coruja				X
<i>Lophostrix cristata</i>	Coruja-de-orelha		X	X	X
<i>Glaucidium hardyi</i>	Caburé-da-Amazônia		X	X	X
ORDEM CAPRIMULGIFORMES					
Família Nyctibiidae					
<i>Nyctibius griseus</i>	Mãe-da-lua		X	X	X
Família Caprimulgidae					
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Tuju		X		X
<i>Nyctiprogne leucopyga</i>	Bacurau	X			
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Curiango,Bacurau	X	X	X	X
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	Bacurau-ocelado		X	X	X
<i>Caprimulgus rufus</i>	João-corta-páu				X
<i>Caprimulgus nigrescens</i>	Bacurau-preto	X	X	X	X
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Bacurau				X
<i>Chordeiles sp.1</i>	Bacurau		X		
<i>Chordeiles sp.2</i>	Bacurau		X		
ORDEM APODIFORMES					
Família Apodidae					
<i>Chaetura chapmani</i>	Andorinhão	X	X	X	X
<i>Chaetura spinicauda</i>	Andorinhão	X			
<i>Chaetura cinereiventris</i>	Andorinhão-de-sobre-cinzento		X		X
<i>Chaetura egregia cf.</i>	Taperá-de-garganta-branca		X		
Família Trochilidae					
<i>Phaethornis superciliosus</i>	Besourão-de-rabo-branco	X	X	X	X
<i>Phaethornis ruber</i>	Besourinho-da-mata	X	X	X	X
<i>Phaethornis sp.</i>	Beija-flor		X		
<i>Phaethornis hispidus</i>	Beija-flor	X			
<i>Campylopterus largipennis</i>	Asa-de-sabre	X	X	X	X
<i>Florisuga mellivora</i>	Beija-flor-azul-de-rabo-branco	X	X	X	X
<i>Thalurania furcata</i>	Beija-flor-tesoura-verde	X	X	X	X
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Beija-flor	X			

ESPÉCIES	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde		X		X
<i>Polyplancta aurescens</i>	Beija-flor-estrela		X		X
<i>Heliodytes aurata</i>	Beija-flor-de-bochecha-azul	X	X	X	X
<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Beija-flor	X			
<i>Hylocharis cyaneus</i>	Beija-flor	X			
<i>Heliomaster longirostris</i>	Beija-flor	X			
ORDEM TROGONIFORMES					
Família Trogonidae					
<i>Trogon melanurus</i>	Surucuá-decauda-preta	X	X	X	X
<i>Trogon viridis</i>	Surucuá-grande-de-barriga-amarela		X	X	X
<i>Trogon collaris</i>	Surucuá-de-coleira		X		
<i>Trogon rufus</i>	Surucuá-de-barriga-amarela		X	X	X
<i>Trogon violaceus</i>	Surucuá-miudinho	X	X		X
ORDEM CORACIIFORMES					
Família Alcedinidae					
<i>Ceryle torquata</i>	Martim-matraca	X		X	X
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno	X	X	X	X
<i>Chloroceryle aenea</i>	Arirambinha		X	X	X
Família Momotidae					
<i>Momotus momota</i>	Udu-de-coroa-azul	X	X	X	X
ORDEM PICIFORMES					
Família Galbulidae					
<i>Brachygalba lugubris</i>	Ariramba-preta		X	X	X
<i>Galbula albirostris</i>	Ariramba-de-bico-amarelo		X		X
<i>Galbula cyanicollis</i>	Ariramba-da-mata		X	X	
<i>Galbula ruficauda</i>	Bico-de-agulha-derabo-vermelho	X	X	X	X
<i>Jacamerops aurea</i>	Ariramba-grande-da-mata-virgem		X		X
<i>Galbula dea</i>	Ariramba-de-rabo-comprido				X
Família Bucconidae					
<i>Notharchus macrorhynchus</i>	Capitão-do-mato		X	X	X
<i>Notharchus tectus</i>	Capitão-do-mato-pequeno	X	X	X	X
<i>Bucco capensis</i>	Rapazinho-de-colar		X	X	X
<i>Nystalus striolatus</i>	Rapazinho-estriado		X		X
<i>Malacoptila rufa</i>	Barbudo-de-pescoço-ferrugem		X	X	
<i>Monasa nigrifrons</i>	Bico-de-brasa	X	X	X	
<i>Monasa morphoeus</i>	Bico-de-brasa-de-testa-branca	X	X	X	X
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	Urubuzinho		X	X	X
Família Ramphastidae					
<i>Pteroglossus aracari</i>	Araçari-de-bico-branco	X	X	X	X
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	Araçari-miudinho-de-bico-riscado	X	X	X	X
<i>Selenidera gouldii</i>	Saripoca-de-Gould	X	X		X
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano-de-bico-preto	X	X		X

ESPÉCIES	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucano-grande-de-papo-branco	X	X		X
Família Picidae					
<i>Piculus flavigula</i>	Pica-pau-bufador	X	X	X	X
<i>Piculus leucolaemus</i>	Pica-pau-de-garganta-branca		X	X	
<i>Celeus elegans</i>	Pica-pau-chocolate		X	X	X
<i>Celeus grammicus</i>	Pica-pauzinho-chocolate		X		X
<i>Celeus flavus</i>	Pica-pau-amarelo		X		
<i>Celeus torquatus</i>	Pica-pau-de-coleira		X		X
<i>Melanerpes cruentatus</i>	Benedito-de-testa-vermelha		X	X	X
<i>Veniliornis affinis</i>	Pica-pauzinho-avermelhado	X	X	X	X
<i>Veniliornis passerinus</i>	Pica-pauzinho	X			
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca	X	X	X	X
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Pica-pau-de-topete-vermelho		X		X
<i>Campephilus rubicollis</i>	Pica-pau-de-barriga-vermelha	X	X	X	X
ORDEM PASSERIFORMES					
Subordem Suboscines					
Superfamília Furnarioidea					
Família Thamnophilidae					
<i>Cymbilaimus lineatus</i>	Papa-formigas-barrado	X	X	X	X
<i>Taraba major</i>	Choró-boi		X	X	X
<i>Sakesphorus luctuosus</i>	Choca-d'água	X	X		X
<i>Thamnophilus punctatus</i>	Choca-bate-cabo	X	X	X	X
<i>Thamnophilus aethiops</i>	Choca-lisa		X		
<i>Thamnophilus schistaceus</i>	Choca-de-olho-vermelho		X		X
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	Choca-canela		X	X	X
<i>Thamnophilus nigrocinereus</i>	Choca	X			
<i>Thamnophilus sp.</i>	Choca		X		
<i>Thamnomanes caesius</i>	Ipecuá		X	X	X
<i>Pygiptila stellaris</i>	Choca		X		
<i>Myrmotherula surinamensis</i>	Choquina-estriada	X	X		X
<i>Myrmotherula axillaris</i>	Choquina-de-flanco-branco	X	X	X	X
<i>Myrmotherula brachyura</i>	Choquina-miúda	X	X		
<i>Myrmotherula hauxwelli</i>	Choquina-de-garganta-clara		X		
<i>Myrmotherula leucophthalma</i>	Choquina-de-olho-branco		X		
<i>Myrmotherula ornata</i>	Choquina-ornada	X	X	X	X
<i>Myrmotherula longipennis</i>	Choquina-de-asa-comprida	X	X	X	X
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	Choquina-de-garganta-cinza	X	X		X
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	Chororozinho-de-asa-vermelha	X	X	X	X
<i>Formicivora grisea</i>	Papa-formigas-pardo	X	X		X
<i>Cercomacra cinerascens</i>	Chororó-pocuá	X	X		X
<i>Cercomacra nigrescens</i>	Chororó-negro	X	X		X
<i>Pyriglena leuconota</i>	Papa-taoca	X	X		X
<i>Myrmoborus leucophrys</i>	Papa-formiga-de-sobrancelhas		X		X
<i>Myrmoborus myiotherinus</i>	Formigueiro-de-cara-preta	X	X		X

ESPÉCIES	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
<i>Hypocnemis cantator</i>	Papa-formigas-cantador	X	X		X
<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	Solta-asa		X	X	X
<i>Myrmeciza atrothorax</i>	Formigueiro-de-peito-preto		X		X
<i>Hylophylax naevia</i>	Guarda-floresta		X		X
<i>Hylophylax poecilonota</i>	Rendadinho		X		X
<i>Hylophylax punctulata</i>	Guarda-várzea		X	X	X
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	Mãe-de-taoca	X	X	X	X
Família Formicariidae					
<i>Formicarius colma</i>	Galinha-do-mato		X	X	X
<i>Formicarius analis</i>	Pinto-da-mata-de-cara-preta		X	X	X
<i>Grallaria varia</i>	Tovacuçu		X	X	X
<i>Hylopezus macularius</i>	Torom-carijó		X		X
Família Conopophagidae					
<i>Conopophaga melanogaster</i>	Chupa-dente-grande		X	X	X
<i>Conopophaga aurita</i>	Chupa-dente-de-cinta		X		X
Família Furnariidae					
Subfamília Synallaxinae					
<i>Synallaxis rutilans</i>	João-teneném-castanho		X		
<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	X			
<i>Synallaxis cherriei</i>	Puruchém		X		X
Subfamília Phylidorinae					
<i>Philydor erythrocerus</i>	Limpa-folha-de-sobre-ruivo		X	X	X
<i>Philydor pyrrhodes</i>	Limpa-folha-vermelho		X		
<i>Automolus infuscatus</i>	Barranqueiro-pardo		X		X
<i>Automolus rufipileatus</i>	Barranqueiro-de-coroa-castanha		X		
<i>Xenops minutus</i>	Bico-virado-miúdo		X	X	X
<i>Sclerurus mexicanus</i>	Vira-folha-de-peito-vermelho		X		X
<i>Sclerurus rufigularis</i>	Vira-folha-de-bico-curto		X		X
<i>Sclerurus caudacutus</i>	Vira-folha-pardo		X		
Família Dendrocolaptidae					
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Arapaçu-pardo		X	X	X
<i>Dendrocincla merula</i>	Arapaçu-da-taoca		X		
<i>Deconychura longicauda</i>	Arapaçu-rabudo		X		X
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde		X	X	X
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Arapaçu-de-bico-de-cunha	X	X	X	X
<i>Nasica longirostris</i>	Arapaçu-de-bico-comprido		X		X
<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	Arapaçu-vermelho	X	X	X	X
<i>Dendrexetastes rufigula</i>	Arapaçu-canela		X		
<i>Hylexetastes brigidai</i>	Arapaçu-de-loro-cinza		X		
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	Arapaçu-barrado		X		X
<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Arapaçu-meio-barrado	X	X		
<i>Xiphorhynchus picus</i>	Arapaçu-de-bico-branco		X	X	X
<i>Xiphorhynchus eytoni</i>	Arapaçu-de-garganta-amarela	X	X		X
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Arapaçu-riscado		X	X	X
<i>Xiphorhynchus ocellatus</i>	Arapaçu-ocelado		X		

ESPÉCIES	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	Arapaçu-de-Spix		X		X
<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	Arapaçu-de-listras-brancas	X	X	X	X
Superfamília Tyrannoidea					
Família Tyrannidae					
Subfamília Elaeniinae					
<i>Knipolegus poecilocercus</i>	Maria-preta	X			
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava	X	X		
<i>Zimmerius gracilipes</i>	Poiaeiro-de-pata-fina	X	X	X	X
<i>Ornithion inerme</i>	Poiaeiro-de-sobrancelha		X	X	X
<i>Campostoma obsoletum</i>	Risadinha	X	X	X	X
<i>Tyrannulus elatus</i>	Maria-te-viu		X	X	
<i>Myiopogis viridicata</i>	Guaracava-de-olheiras		X	X	X
<i>Myiopagis gaimardii</i>	Maria-pechim	X	X		X
<i>Myiopagis caniceps</i>	Maria-da-copa		X		X
<i>Mionectes oleagineus</i>	Supi		X	X	X
<i>Mionectes macconnelli</i>	Piui-preto	X			
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo		X	X	X
<i>Myiornis ecaudatus</i>	Caçula	X	X		
<i>Hemitriccus minima</i>	Maria-mirim		X		X
<i>Hemitriccus zosterops</i>	Maria-de-olho-branco	X	X	X	X
<i>Hemitriccus minor</i>	Maria-sebinha	X	X	X	
<i>Poecilotriccus andrei</i>	Maria-bonita		X	X	
<i>Poecilotriccus capitalis</i>	Maria-picaça		X		
<i>Todirostrum sylvia</i>	Ferreirinho		X		
<i>Todirostrum cinereum</i>	Relógio		X	X	X
<i>Todirostrum maculatum</i>	Ferreirinho-estriado	X	X	X	X
<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	Bico-chato-de-rabo-vermelho		X	X	X
<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	Bico-chato-grande	X	X	X	X
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta		X		X
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Bico-chato-amarelo		X	X	X
<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	Bico-chato-de-cabeça-cinza		X	X	X
<i>Platyrinchus platyrhynchos</i>	Patinho-de-coroa-branca		X		X
<i>Platyrinchus saturatus</i>	Patinho-escuro		X	X	X
<i>Corythopsis torquata</i>	Estalador	X			
Subfamília Fluvicolinae					
<i>Terenotriccus erythrurus</i>	Papa-moscas-uirápuru	X	X	X	X
<i>Myiobius barbatus</i>	Assanhadinho		X	X	X
<i>Myiobius atricaudus</i>	Assanhadinho-de-cauda-preta		X		X
<i>Contopus nigrescens</i>	Piui-preto		X		X
<i>Contopus borealis</i>	Piui	X		X	
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado		X	X	
<i>Colonia colonus</i>	Viuvinha		X	X	X
Subfamília Tyrannidae					
<i>Attila spadiceus</i>	Capitão-de-saíra-amarelo	X	X		X
<i>Attila cinnamomeus</i>	Tinguaçu-ferrugem	X	X	X	X

ESPÉCIES	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
<i>Rhytipterna simplex</i>	Vissia		X	X	X
<i>Laniocerca hypopyrra</i>	Chorona-cinza		X		X
<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira		X	X	X
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irrê		X	X	X
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Maria-cavaleira-pequena	X	X		X
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-cavaleira	X			
<i>Philohydor lictor</i>	Bentevizinho-do-brejo		X	X	X
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bentevi	X	X	X	X
<i>Megarhynchus pitangua</i>	Neinei	X	X	X	X
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Bentevizinho-de-asa-ferruginea		X	X	X
<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-penacho-vermelho		X		X
<i>Myiozetetes luteiventris</i>	Bentevi-barulhento		X	X	X
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bentevi-rajado	X	X	X	X
<i>Legatus leucophaeus</i>	Bentevi-pirata	X	X	X	X
<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	X	X	X	
<i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i>	Peitica	X			
<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	Suiriri-de-garganta-rajada		X		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	X	X	X	X
Subfamília Tityrinae					
<i>Pachyramphus castaneus</i>	Caneleiro		X	X	X
<i>Pachyramphus validus</i>	Caneleiro-de-chapéu-negro		X		X
<i>Pachyramphus marginatus</i>	Caneleiro-bordado		X	X	X
<i>Pachyramphus minor</i>	Caneleiro-pequeno	X	X	X	X
<i>Tityra semifasciata</i>	Anambé-branco-de-máscara-negra	X	X	X	X
Família Pipridae					
<i>Pipra rubrocapilla</i>	Cabeça-encarnada	X	X	X	X
<i>Pipra iris</i>	Cabeça-de-prata		X	X	X
<i>Pipra fasciicauda</i>	Uirapuru-laranja		X	X	X
<i>Pipra aureola</i>	Uirapuru	X			
<i>Chiroxiphia pareola</i>	Tangará		X	X	X
<i>Tyrannetes stolzmanni</i>	Uirapuruzinho		X	X	X
<i>Schiffornis turdinus</i>	Flautim		X	X	X
Família Cotingidae					
<i>Cotinga cayana</i>	Anambé-azul	X	X	X	X
<i>Cotinga cotinga</i>	Anambé-de-peito-roxo	X	X		X
<i>Xipholena lamellipennis</i>	Anambé-de-rabo-branco	X	X	X	X
<i>Lipaugus vociferans</i>	Tropeiro	X	X	X	X
<i>Iodopleura isabellae</i>	Anambezinho	X			
<i>Querula purpurata</i>	Anambé-una		X	X	X
<i>Gymnoderus foetidus</i>	Anambé-pombo	X	X		X
<i>Procnias alba</i>	Araponga-da-Amazônia		X	X	X
<i>Piprites chloris</i>	Papinho-amarelo	X	X	X	X
<i>Oxyruncus cristatus</i>	Bombinha	X			

ESPÉCIES	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
Família Hirundinidae					
<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-de-rio	X	X	X	X
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande	X	X	X	X
<i>Atticora fasciata</i>	Peitoril	X	X		X
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha			X	X
<i>Neochelidon tibialis</i>	Calcinha-branca	X	X		X
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serrador	X		X	X
<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-do-barranco		X		
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-de-bando		X		
Família Troglodytidae					
<i>Thryothorus coraya</i>	Garrinchão-coraia	X	X		X
<i>Donacobius atricapillus</i>	Jacamim		X	X	X
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Garrinchão	X	X	X	X
<i>Troglodytes aedon</i>	Corruíra	X	X	X	X
<i>Microcerculus marginatus</i>	Uirapuru-veado		X		X
<i>Cyphorhynchus aradus</i>	Uirapuru-verdadeiro		X		X
FAMÍLIA MUSCICAPIDAE					
Subfamília Sylviinae					
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Bico-assoavelado	X	X		X
<i>Polioptila plumbea</i>	Balança-rabo-de-chapéu-preto	X	X	X	X
Subfamília Turdinae					
<i>Turdus fumigatus</i>	Sabiá-da-mata		X	X	X
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-do-barranco			X	X
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	X			
<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira		X	X	X
Família Vireonidae					
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari		X	X	X
<i>Vireolanius leucotis</i>	Assobiador-do-castanhal		X	X	X
<i>Vireo olivaceus</i>	Vite-vite	X			
<i>Hylophilus semicinereus</i>	Verdinho-da-várzea	X	X	X	X
<i>Hylophilus hypoxanthus</i>	Vite-vite-de-barriga-amarela		X		
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	Vite-vite-uirapuru		X		X
<i>Hylophilus muscicapinus</i>	Vite-vite-camurça		X	X	X
<i>Hylophilus sp.</i>	Vite-vite		X		
Família Emberizidae					
Subfamília Parulinae					
<i>Granatellus pelzelni</i>	Polícia-do-mato		X		
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula		X	X	X
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	Pula-pula-ribeirinho	X	X		X
Subfamília Coerebinae					
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	X	X	X	X
<i>Dacnis cayana</i>	Saí	X			
Subfamília Thraupinae					
<i>Lamprospiza melanoleuca</i>	Pipira-bico-vermelho	X	X	X	X
<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto	X	X	X	X

ESPÉCIES	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
<i>Lanio versicolor</i>	Pipira-de-asa-branca	X	X	X	X
<i>Tachyphonus cristatus</i>	Tiê-galo	X	X	X	X
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Tem-tem-de-dragona-branca	X	X	X	X
<i>Tachyphonus rufus</i>	Pipira-preta	X	X	X	X
<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha	X	X	X	X
<i>Habia rubica</i>	Tiê-da-mata	X			
<i>Thraupis episcopus</i>	Sanhaço-da-Amazônia	X	X	X	X
<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaço-do-coqueiro	X	X	X	X
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fifi-verdadeiro		X	X	X
<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo-verdadeiro	X	X	X	X
<i>Euphonia chrysopasta</i>	Gaturamo-verde		X		
<i>Euphonia rufiventris</i>	Gaturamo-do-norte		X	X	
<i>Tangara mexicana</i>	Cambada-de-chaves	X	X	X	X
<i>Tangara punctata</i>	Negaça	X	X	X	X
<i>Tangara gyrola</i>	Saíra-de-cabeça-castanha	X	X	X	X
<i>Chlorophanes spiza</i>	Saí-verde	X	X	X	X
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Saí-beija-flor		X	X	X
<i>Cissops leveriana</i>	Tiêtinga	X			X
<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha	X	X		X
Subfamília Emberizinae					
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	X	X	X	X
<i>Sporophila ardesiaca</i>	Baiano		X		X
<i>Sporophila nigricollis</i>	Coleiro	X			
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho	X			
<i>Coryphospingus pileatus</i>	Cravina	X			
<i>Oryzoborus maximiliani</i>	Bicudo	X	X		X
<i>Oryzoborus angolensis</i>	Curió	X			X
<i>Arremon taciturnus</i>	Tico-tico-do-mato-de-bico-preto	X	X	X	X
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	X		X	X
Subfamília Cardinalinae					
<i>Caryothraustes humeralis</i>	Furriel-de-encontro		X	X	
<i>Pitylus grossus</i>	Bico-encarnado		X	X	
<i>Saltator maximus</i>	Tempera-viola		X		
<i>Saltator coerulescens</i>	Sabiá-gongá		X		
<i>Passerina cyanoides</i>	Azulão-da-Amazônia		X		
Subfamília Icteridae					
<i>Psarocolius decumanus</i>	Japu,Rei-congo	X	X		
<i>Psarocolius viridis</i>	Japu-verde	X	X	X	X
<i>Cacicus cela</i>	Japim	X	X	X	X
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe,Japira		X		
<i>Icterus cayanensis</i>	Encontro		X	X	X
<i>Scaphidura oryzivora</i>	Iraúna-grande		X		X

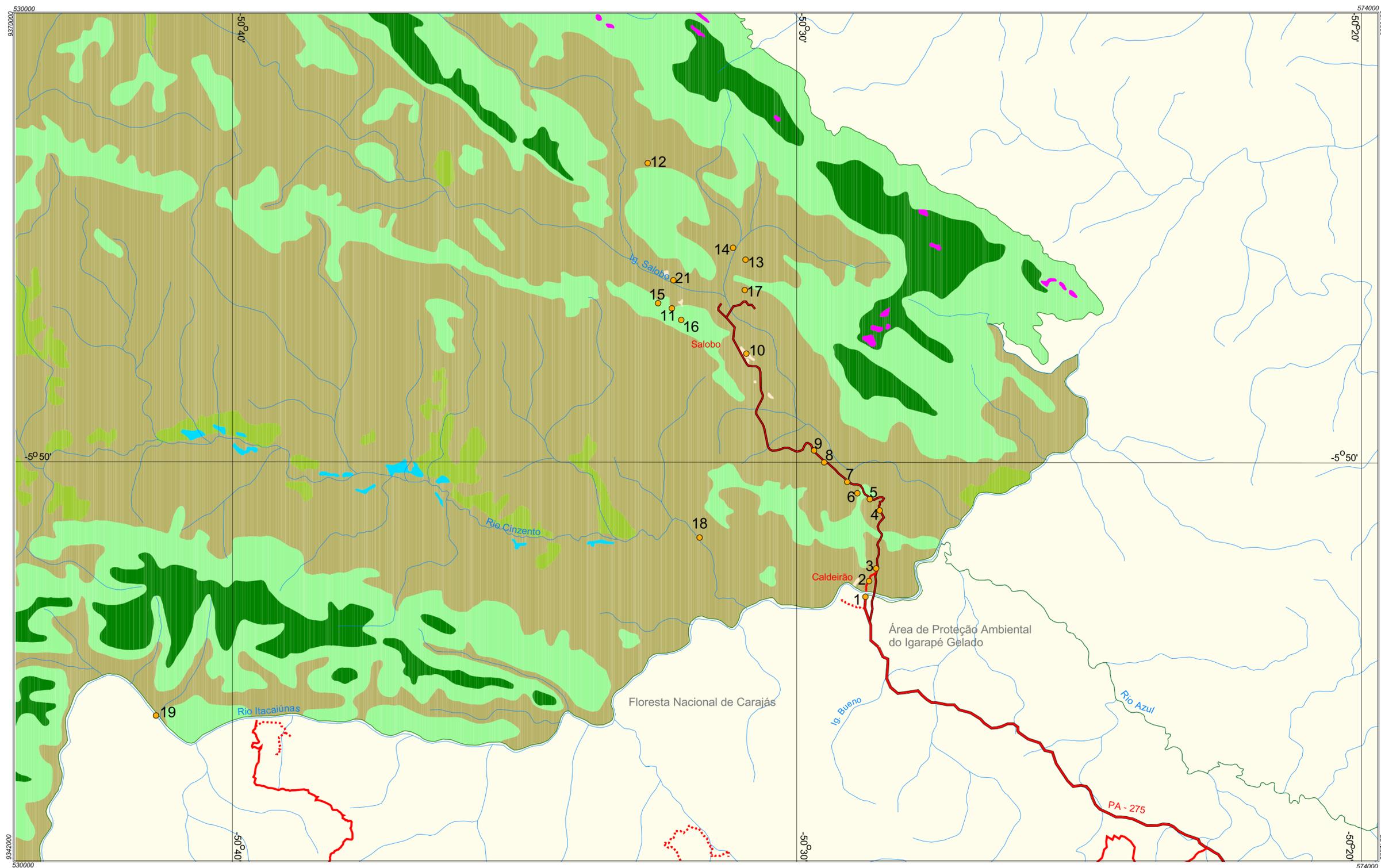
QUADRO 03 - MASTOFAUNA³

ESPÉCIE	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
ORDEM DIDELPHIMORPHIA					
Família Didelphidae					
<i>Caluromys philander</i>	Cuíca		X		
<i>Didelphis marsupialis</i>	Mucura		X	X	X
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Cuíca		X		
<i>Micoureus demerarae</i>	Cuíca		X		
<i>Monodelphis brevicaudata</i>	Catita		X		
<i>Philander opossum</i>	Mucura-de-quatro-olhos		X		X
ORDEM XENARTHRA					
Família Myrmecophagidae					
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira		X		
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Mambira		X		X
Família Bradypodidae					
<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça		X		X
Família Dasypodidae					
<i>Cabassous unicinctus</i>	Rabo-de-couro		X		
<i>Dasypus kapllery</i>	Tatu-quinze-quilos		X		X
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha		X		X
<i>Dasypus septemcinctus</i>	Tatu-galinha		X		
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Peba-canastra		X		X
<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra		X		X
ORDEM CHIROPTERA			X		
Família Emballonuridae					
<i>Saccopterix bilineata</i>	Morcego		X		
<i>Saccopterix leptura</i>	Morcego		X		
<i>Cormura brevirostris</i>	Morcego				X
Família Mormoopidae					
<i>Pteronotus parnellii</i>	Morcego		X		
<i>Pteronotus personatus</i>	Morcego		X		
Família Noctilionidae					
<i>Noctilio leporinus</i>	Morcego-pescador		X		X
Família Phyllostomidae					
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego		X		X
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	X	X		X
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego	X	X		X
<i>Lonchophylla mordax</i>	Morcego		X		
<i>Lonchorhina aurita</i>	Morcego		X		
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Morcego		X		X
<i>Phyllostomus elongatus</i>	Morcego	X			
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego		X		X
<i>Tonatia bidens</i>	Morcego		X		
<i>Chrotopterus auritus</i>	Morcego				X

³ A informação relativa as fontes citadas nas tabelas constam do Item 4 (referências bibliográficas) do presente relatório.

ESPÉCIE	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
ORDEM PRIMATES					
Família Callithrichidae					
<i>Saguinus midas</i>	Sauim		X		X
Família Cebidae					
<i>Alouatta belzebul</i>	Capelão		X		X
<i>Aotus infulatus</i>	Macaco-da-noite		X		
<i>Callicebus moloch</i>	Zogue-zogue		X		X
<i>Cebus apella</i>	Macaco-prego		X		X
<i>Chiropotes satanas</i>	Cuxiú		X		X
<i>Saimiri sciureus</i>	Mão-de-ouro		X		X
ORDEM CARNIVORA					
Família Canidae					
<i>Atelocynus microtis</i>	Cachorro-do-mato		X		X
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato				X
Família Procyonidae					
<i>Nasua nasua</i>	Quati		X		X
<i>Procyon cancrivorous</i>	Guaxinim		X		X
<i>Conepatus chinga</i>	Gambá		X		X
<i>Eira barbara</i>	Irara		X		X
<i>Galictis vittata</i>	Furão		X		X
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra		X		X
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Cachorro-d'água				X
Família Felidae					
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato-peludo		X		
<i>Leopardus pardalis</i>	Maracajá-açú		X		
<i>Leopardus wiedii</i>	Maracajá		X		X
<i>Panthera onca</i>	Onça		X		
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda		X		
ORDEM PERISSODACTYLA					
Família Tapiridae					
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta		X		X
ORDEM ARTIODACTYLA					
Família Tayassuidae					
<i>Pecari tajacu</i>	Caititu		X		X
<i>Tayassu pecari</i>	Porcão		X		X
Família Cervidae					
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro		X		X
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-capoeira		X		
ORDEM RODENTIA					
Família Sciuridae					
<i>Sciurus aestuans</i>	Quatipuru		X		X
<i>Sciurus sp.</i>	Quatipuru		X		X
Família Muridae					
<i>Oecomys cf. concolor</i>	Rato-do-mato		X		
<i>Oryzomys cf. capito</i>	Rato-do-mato		X		
<i>Oryzomys cf. nitidus</i>	Rato-do-mato		X		
<i>Oryzomys sp1.</i>	Rato-do-mato		X		
<i>Oryzomys sp2.</i>	Rato-do-mato		X		

ESPÉCIE	NOME VULGAR	ENGE-RIO	BRANDT	CVRD	IARVD
<i>Oximycterus cf. amazonicus</i>	Rato-do-brejo		X		
<i>Rhipidomys</i> sp.	Rato-de-árvore		X		
Família Erethizontidae					
<i>Coendou</i> sp.	Quandú		X		
Família Hydrochaeridae					
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Capivara		X		X
Família Agoutidae					
<i>Agouti paca</i>	Paca		X		X
Família Dasyproctidae					
<i>Dasyprocta agouti</i>	Cutia		X		X
<i>Dasyprocta</i> sp.	Cutia-preta		X		X
Família Echimyidae					
<i>Proechimys</i> spp.	Rato-de-espinho		X		
<i>Echimys chrysurus</i>	Rato-toró				X
<i>Dactylomys dactylinus</i>	Rato-de-espinho				X
ORDEM LAGOMORPHA					
Família Dasypodidae					
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapeti		X		X



Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

Fauna

Situação:



Legenda:

- Grid de Coordenadas Geográficas
- Rios
- Estrada Principal Transitável
- Estrada Principal não Transitável
- Estrada Secundária
- Unidades de Conservação
- Ponto de Fauna

Vegetação:

- Floresta Ombrófila Densa Montana
- Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós
- Associação de Floresta Aberta Submontana com Palmeiras (50%); Floresta Ombrófila Densa Submontana (30%) e Floresta Ombrófila Aluvial (20%)
- Floresta Ombrófila Aberta com Plameiras, em estágio inicial de regeneração
- Vegetação Rupestre sobre Canga
- Campos Hidromórficos
- Áreas Desmatadas por Ação Antrópica

Dados:

Pineschi, 2004

Escala Gráfica:



Projeção: UTM

Fuso: 22

Meridiano Central: 51 W Gr

Escala: 1:100.000

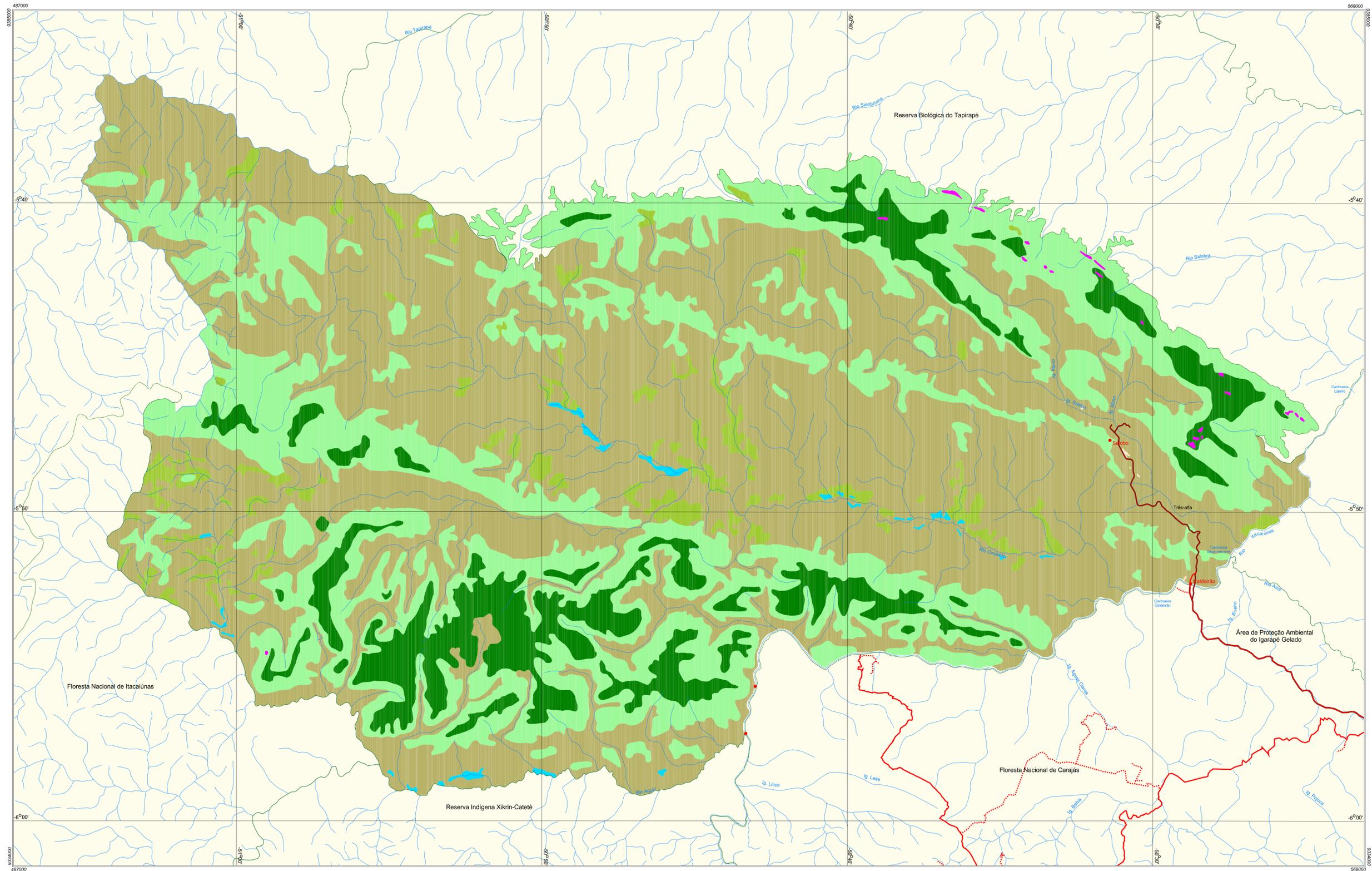
Datum Horizontal: SAD-69

Datum Vertical: Imbituba - SC



Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989.



Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri Vegetação

Situação:



Legenda:

- Pontos de Referência
- Grid de Coordenadas Geográficas
- Rios
- Estrada Principal Transitável
- Estrada Principal não Transitável
- ⋯ Estrada Secundária
- Unidades de Conservação
- Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

Vegetação

- Floresta Ombrófila Densa Montana
- Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós
- Associação de Floresta Aberta Submontana com Palmeiras (50%); Floresta Ombrófila Densa Submontana (30%) e Floresta Ombrófila Aluvial (20%)
- Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras, em estágio inicial de regeneração
- Vegetação Rupestre sobre Canga
- Campos Hidromórficos
- Áreas Desmatadas por Ação Antrópica

Escala Gráfica:



Projeção: UTM
 Fuso: 22
 Meridiano Central : 51 W Gr
 Escala: 1:100.000
 Datum Horizontal : SAD-69
 Datum Vertical : Imbituba - SC



Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989.





Companhia
Vale do Rio Doce



PLANO DE MANEJO PARA USO MÚLTIPLO
DA FLORESTA NACIONAL DO
TAPIRAPÉ-AQUIRI

***CAPÍTULO 2 - ANÁLISE DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
FATORES ABIÓTICOS***

REV. 1



STOP ENGENHARIA
DE PROJETOS
LTDA

***PLANO DE MANEJO PARA USO
MÚLTIPLO DA FLORESTA NACIONAL
DO TAPIRAPÉ-AQUIRI***

**CAPÍTULO 2 - ANÁLISE DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
TOMO I - FATORES ABIÓTICOS**

SETEMBRO 2006

1 - INTRODUÇÃO

O diagnóstico do meio abiótico da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri foi realizado por intermédio do levantamento bibliográfico e da documentação cartográfica pré-existente, além do levantamento de campo, com o objetivo de caracterizar o meio físico com informações que possam contribuir para o planejamento adequado desse espaço territorial.

Para tanto, estão sendo confeccionados e apresentados em fases distintas deste trabalho, uma série de documentos sob a forma de relatórios, cartas temáticas e base de dados gráficos, estes últimos georreferenciados, inter-relacionados e integrados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Entre estes documentos está o presente relatório, *Diagnóstico do Meio Abiótico*, o qual contempla informações geradas a partir de dados climatológicos, geológicos, geomorfológicos e hidrológicos.

O relatório inclui também os respectivos mapas temáticos, que além de servirem para direcionar e planejar os estudos previstos para a elaboração do Plano de Manejo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, fornecerá ao público em geral uma visão global e integrada dos diferentes temas abordados e os processos que originaram a conformação atual do terreno.

2 - CLIMA

O clima e as condições meteorológicas da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri são fortemente condicionados à localização geográfica (latitude) e relevo, que em ação conjunta com os grandes sistemas atmosféricos (massas de ar), controlam a distribuição pluviométrica, evaporação, temperatura, umidade do ar e regime de ventos.

O conceito de massas de ar, definidas como porções de ar de grande extensão com características semelhantes em um mesmo plano horizontal, reveste-se de significativa importância quando se trata de uma região como a Amazônia.

A nível macrorregional é possível distinguir quatro sistemas de circulação atmosférica (Figura 2.01), definidas por NIMER (1991) para a região Norte e que influenciam em maior ou menor intensidade a região de estudo:

- Sistema de Nordeste (NE) a Leste (L) do *Anticiclone Tropical Do Atlântico Sul* ou do *Anticiclone Subtropical dos Açores*, trazendo como conseqüência tempo estável;
- Sistema de Oeste (W) da massa Equatorial continental (mEc) representado por linhas de Instabilidade Tropical (IT) - tempo instável;
- Sistema de Norte (N) da Convergência Intertropical (CIT) - tempo instável, e,
- Sistema de Sul (S) do Anticiclone Polar (Frente Polar - FP) e sua descontinuidade frontal - tempo instável.

Os três últimos constituem sistemas de circulação perturbada, determinantes de instabilidades e chuvas, mas as que possuem atuação efetiva na região da Serra dos Carajás são as massas do sistema de oeste (mEc) representadas pelas linhas de Instabilidades Tropicais (IT), que acarretam geralmente chuvas e trovoadas, por vezes granizo, e ventos moderados a fortes. As chuvas de IT duram pouco tempo, raramente ultrapassam 1 hora, sob céu quase ou completamente encoberto.

A outra massa de ar muito atuante na região vem de norte, representado pela Convergência Intertropical (CIT). Tais linhas de depressão barométrica, responsáveis por aguaceiros, têm seu posicionamento médio sobre o Hemisfério Norte, mas descem freqüentemente para o Hemisfério Sul, sobretudo no verão e no outono, trazendo chuvas mais intensas e pesadas que as de oeste (IT).

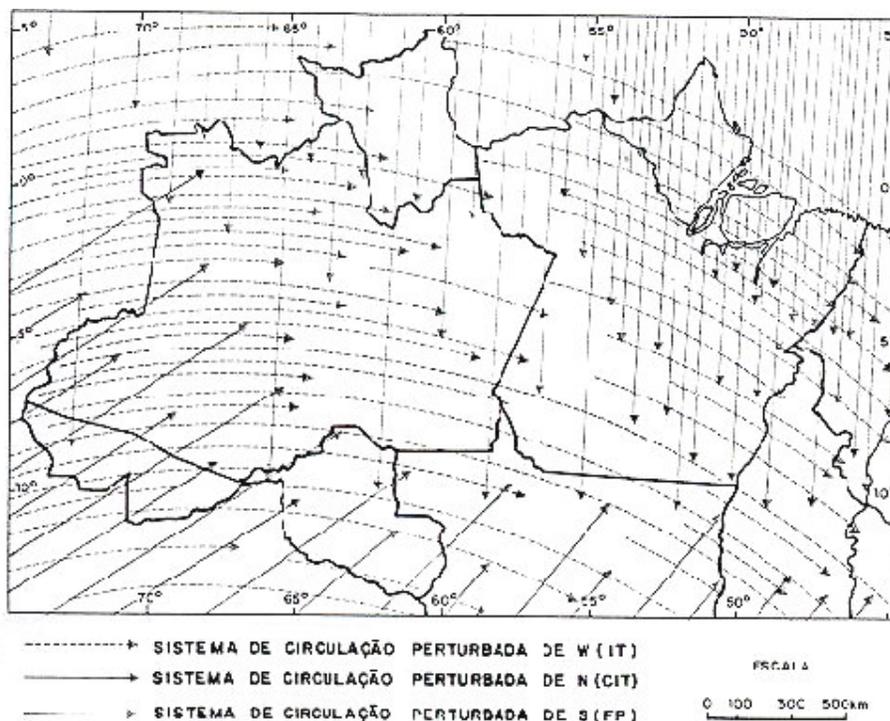


FIGURA 2.01 - SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA PERTURBADA (NIMER 1991)

2.1 - PRINCIPAIS ELEMENTOS DO CLIMA

Serão apresentadas a seguir as principais características relacionadas à precipitação, temperatura, umidade relativa do ar, insolação, e regime dos ventos.

A análise da distribuição temporal desses elementos foi baseada nos dados da estação climatológica do Salobo, embora ressalvando-se que a mesma ficou um pouco prejudicada pela falha de alguns dados, que ocorreram por problemas operacionais (defeito dos aparelhos) ou pela falta deles no material que foi enviado para a execução deste trabalho. Excetuando os dados de precipitação, que possuem uma série histórica de 26 anos de observação (1969 - 1995), os dados relativos à temperatura, umidade relativa, insolação e regime de ventos que estavam disponíveis para a realização deste trabalho são de 1989 a 1999.

Foram utilizados também dados relativos à estação climatológica de Carajás e Igarapé Bahia, com o intuito de se ter uma referência de valores e de comparação entre as estações.

No Quadro 2.01 mostra-se a localização das estações.

QUADRO 2.01 - LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE CARAJÁS, IGARAPÉ BAHIA E DO SALOBO

ESTAÇÃO	LATITUDE (SUL)	LONGITUDE (OESTE)	ALTITUDE (M)
Carajás	6° 04' 53"	50° 04' 52"	650
Igarapé Bahia	6° 01' 47"	50° 34' 54"	662,4
Salobo	5° 48' 09"	50° 30' 54"	265

2.1.1 - PRECIPITAÇÃO

A precipitação é entendida como toda água proveniente do meio atmosférico que atinge a superfície terrestre (solo). Neblina, chuva, granizo, saraiva, orvalho, geadas e neve são as diferentes formas de precipitação, sendo a chuva o tipo mais importante devido à sua capacidade para produzir escoamento.

A disponibilidade de precipitação numa região (por exemplo numa bacia hidrográfica) durante o ano é o fator determinante para quantificar, entre outros, a necessidade de irrigação de culturas e abastecimento de água doméstico e industrial. A determinação da intensidade da precipitação é importante para o controle de inundação e a erosão do solo.

Mas como qualquer fenômeno natural, a ocorrência de precipitação é um processo aleatório que não permite uma previsão estatística com grande antecedência.

As principais características da precipitação são o seu total, duração, distribuição temporal e espacial. A precipitação total porém não terá valor significativo se não estiver ancorado a um determinado tempo. Por exemplo, 100 mm pode ser pouco em 1 mês por exemplo, mas é muito para um dia ou mais ainda, para uma hora.

A Organização Mundial de Meteorologia (OMM) recomenda um período de pelo menos 30 anos de dados para caracterizar o regime de chuvas de uma região. A série histórica registrada na estação de Salobo e disponível para análise inicia-se em 1969 até 1995. Ressalta-se que nos anos de 1980, 1986, 1993 e 1990 não há

registros em alguns meses. Para dar maior consistência à análise pluviométrica, foram utilizados também dados relativos às estações de Carajás e da mina do Igarapé Bahia.

No Quadro 2.02 são mostrados os valores médios de totais mensais (mm/mês) de precipitação, observados na estação de Salobo, e na Figura 2.02 apresenta-se, graficamente, a variação dos totais médios mensais (em mm) ao longo do tempo monitorado.

QUADRO 2.02 - PRECIPITAÇÃO MENSAL (MM) NA ESTAÇÃO DO SALOBO

Ano/mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1969	150	228	350	295	80	90	30	5	70	70	80	230
1970	230	505	420	250	300	10	10	5	30	105	210	60
1971	195	350	160	460	130	190	10	10	40	310	330	140
1972	165	212	300	403	0	50	90	15	110	40	160	350
1973	295	412	465	400	260	60	20	20	60	415	140	405
1974	320	205	870	380	300	5	10	20	50	105	100	320
1975	400	320	325	400	360	15	30	5	10	108	200	295
1976	198	350	310	105	160	10	5	10	102	110	50	250
1977	320	310	300	320	210	50	5	5	10	210	50	220
1978	270	542	420	205	140	30	10	5	130	50	100	295
1979	395	232	122	240	20	5	5	105	160	70	205	105
1980	275	1010	0	--*	--*	--*	--*	--*	--*	--*	--*	--*
1981	410	185	200	110	10	5	5	10	60	110	300	180
1982	390	185	270	195	20	10	0	7	85	160	40	50
1983	170	200	305	85	5	5	0	9	95	165	160	190
1984	260	210	440	380	110	7	7	10	100	150	180	240
1985	515	350	450	240	195	10	0	0	0	110	0	0
1986	--*	307	268	318	22	40	17	22	27	231	101	225
1987	120	148	323	142	89	30	8	12	118	118	79	35
1988	173	514	367	357	122	24	25	36	112	67	200	341
1989	255	130,4	515	312,5	134	50,4	55	17,6	34,7	53	147,2	408
1990	69,4	357	190,1	160,3	34,4	5,8	65,2	11,1	--*	--*	65,2	136,2
1991	392	249	336	119	131	13	7,5	0	19	25,4	44,4	141,3
1992	273,7	199,4	149,2	152,3	26,1	4,6	3,3	11,2	16	17,2	--*	141,3
1993	154,5	231,3	128	126,3	41,2	28	11	29	--*	--*	--*	--*
1994	325,3	313	407,2	218,6	40,4	34,6	0	11	78	253,3	157,4	--*
1995	84,4	264,2	157	263,3	--*	--*	25	0	--*	--*	--*	--*
Média	261,7	315,5	316,6	255,3	117,6	31,3	17,5	15	65,9	131	134,6	204,9

* sem dados

Fonte: Estação Climatológica do Salobo

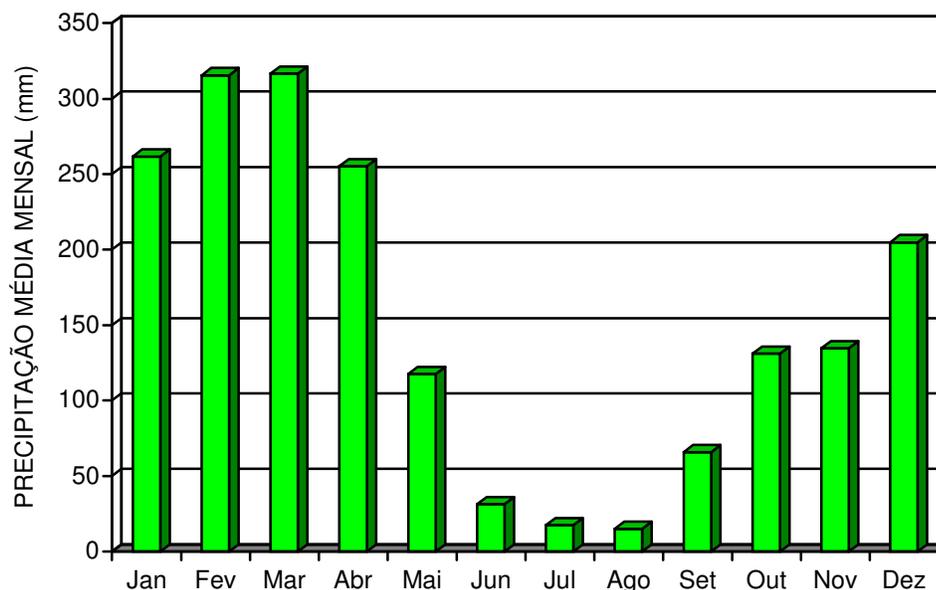


FIGURA 2.02 - PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL REGISTRADA NA ESTAÇÃO DO SALOBO

Na estação meteorológica de Carajás e na mina do Igarapé Bahia os dados de precipitação são coletados desde 1968, perfazendo um total de 31 anos. No Quadro 2.03 são mostrados os valores médios de totais mensais (mm/mês) de precipitação, observados nas duas estações, e na Figura 2.03 apresenta-se o respectivo gráfico.

QUADRO 2.03 - PRECIPITAÇÃO MÉDIA (MM) NAS ESTAÇÕES DE CARAJÁS E BAHIA

Estação/mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Carajás	280	307	334	225	130	35	17	29	60	128	154	227
Ig. Bahia	267	298	336	266	138	35	25	28	67	110	148	208

Comparando os dados médios de precipitação, registrados na estação de Salobo, Carajás e Igarapé Bahia, percebe-se que há uma correlação muito grande entre os valores registrados. Baseando-se nesses dados, pode-se concluir que ocorrem dois períodos distintos de precipitação na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri:

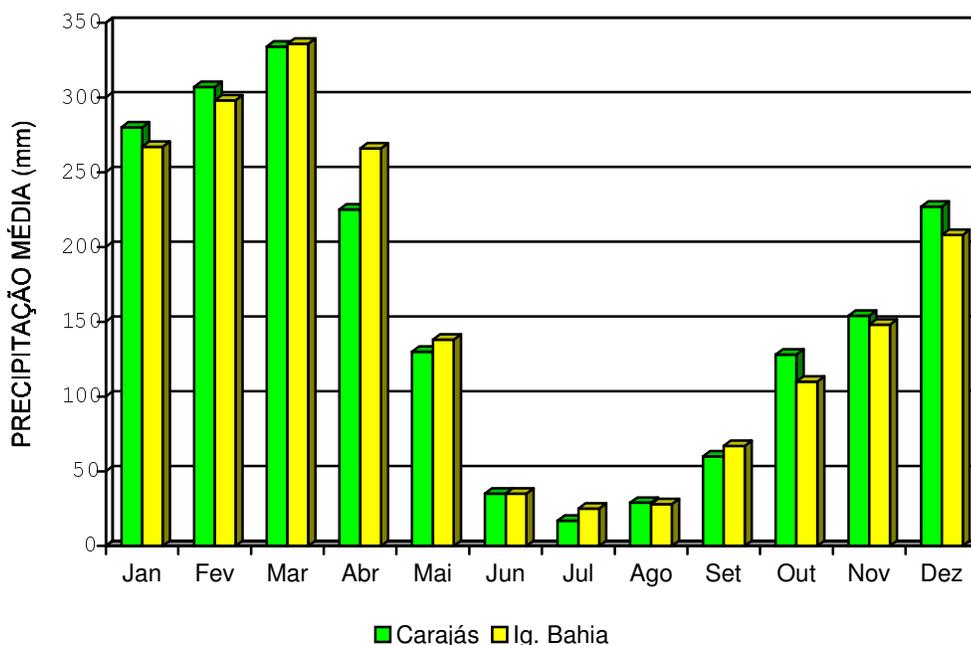


FIGURA 2.03 - PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL NAS ESTAÇÕES DE CARAJÁS E IGARAPÉ BAHIA

- Estação chuvosa iniciando-se em novembro, com término em abril, com uma média de precipitação pluviométrica de 248,1 mm, perfazendo 77,65% do total das precipitações anuais;
- Estação seca que se inicia em junho, estendendo-se até setembro, com um total de 6,76 % do total das precipitações anuais e uma média de 32,4 mm de precipitação no período;
- Dois períodos de transição: chuvoso - seco em maio e seco / chuvoso em outubro, podendo se estender até novembro;
 - os meses que se configuram como os mais chuvosos são janeiro, fevereiro e março, quando são precipitados em média 261,7; 315,5 e 316,6 mm de chuva respectivamente. Mas a variabilidade mensal na distribuição da precipitação e conseqüente imprevisibilidade nessa época é muito grande; o mínimo por exemplo, ocorreu em janeiro de 1990, com 69,4 mm e o máximo em fevereiro de 1980, com um total de 1.010 mm de precipitação, aproximadamente 3 vezes a média normal de precipitação do mês. Quanto maior o índice pluviométrico observado nesses meses, maior será a precipitação total anual.

- A ocorrência de episódios de precipitações intensas, considerando como precipitação intensa àquela que atinge 50 mm ou mais, no período de 24 horas, contribui no comportamento dos totais pluviométricos anuais e ocorrem significativamente nos meses de janeiro, fevereiro, março e dezembro. No período de janeiro de 1989 a outubro de 1999, foram observados 25 episódios de precipitações intensas, sendo o mais significativo o registro datado de 16 de janeiro de 1994, com 145 mm. Outros episódios com valores menores ocorreram no dia 25 de fevereiro de 1991, com 100 mm e no dia 06 de janeiro do mesmo ano, com 90 mm.
- Os meses de junho, julho e agosto são caracterizados como os mais secos (considerando como seco o mês cujo índice pluviométrico é menor que 60 mm). A média de precipitação desses meses é de 31,3; 17,5 e 15 mm respectivamente. Pode-se observar que esses meses apresentam uma constância pluviométrica maior do que na estação chuvosa.
- da série histórica analisada, observa-se que o máximo pluviométrico ocorreu em 1973, quando foram precipitados 2.952 mm de chuvas. A precipitação mínima ocorreu em 1987, com um total anual de 1.222 mm de chuva. Nesse ano em especial, os meses de novembro e dezembro obtiveram um déficit pluviométrico em 41% e 62% respectivamente em relação à média do mês.

Apesar da sazonalidade do regime de chuvas da região, os valores quantitativos das chuvas para cada ano podem ser bem distintos dos valores “normais” (média aritmética de 30 anos - período recomendado pela OMM), os quais dependem principalmente da intensidade de chuvas da estação chuvosa, que, como dito anteriormente, é responsável pela maior variabilidade da intensidade e distribuição de chuvas ao longo do mês.

Na Figura 2.04 é mostrada graficamente a variação anual da precipitação ao longo dos anos monitorados e no Quadro 2.04 são apresentados os valores de precipitações totais anuais do período analisado e os desvios em relação à média. Da série histórica analisada (1969 - 1995), a média da precipitação total anual é de 1917 mm e os desvios em relação à média oscilaram desde - 42,9% a + 54%.

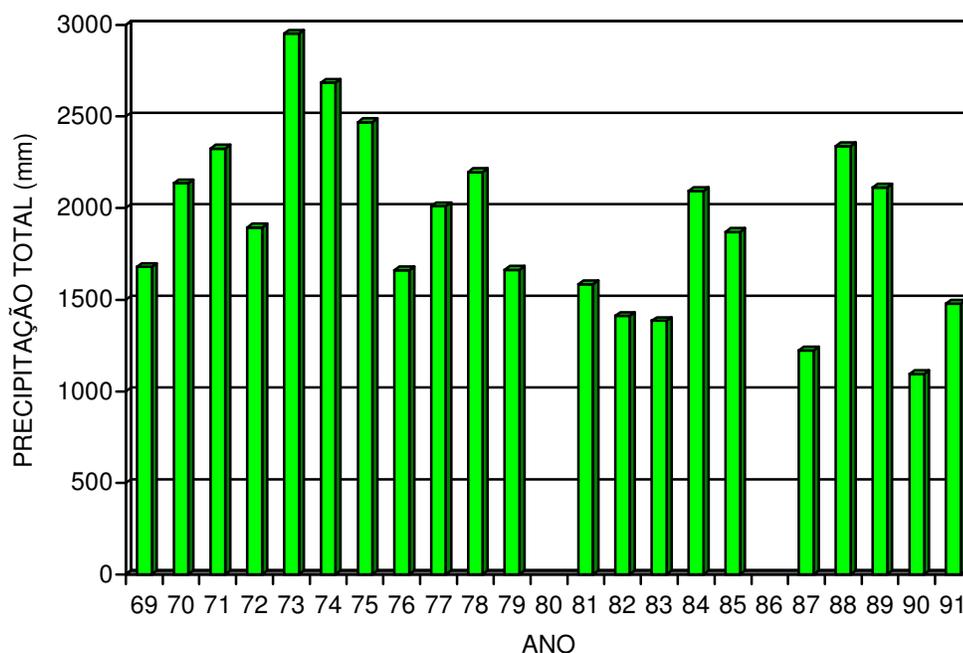


FIGURA 2.04 - TOTAIS ANUAIS PRECIPITADOS NA ESTAÇÃO DO SALOBO

QUADRO 2.04 - VARIAÇÃO PLUVIOMÉTRICA TOTAL ANUAL NO PERÍODO ANALISADO (1969- 1995) E OS DESVIOS EM RELAÇÃO À MÉDIA

ANO	TOTAL PLUVIOMÉTRICO ANUAL (MM)	DESVIO ABSOLUTO EM RELAÇÃO À MÉDIA	DESVIO RELATIVO (%) EM RELAÇÃO À MÉDIA
1969	1678	-239	-12,5
1970	2135	+218	+11,4
1971	2325	+408	+21,3
1972	1895	-22	-1,1
1973	2952	+1035	+54
1974	2685	+768	+40
1975	2468	+551	+29
1976	1660	-257	-13,4
1977	2010	+93	+4,9
1978	2197	+280	+14,6
1979	1664	-253	-13,2
1980	---	*	
1981	1585	-332	-17,3
1982	1412	-505	-26,3
1983	1384	-528	-27,5
1984	2094	+177	+9,2

ANO	TOTAL PLUVIOMÉTRICO ANUAL (MM)	DESVIO ABSOLUTO EM RELAÇÃO À MÉDIA	DESVIO RELATIVO (%) EM RELAÇÃO À MÉDIA
1985	1870	-47	-2,4
1986	---*		
1987	1222	-695	-36,2
1988	2338	+421	+2,2
1989	2112,8	+195,8	+10,2
1990	1094,7	-822,3	-42,9
1991	1477,6	-439,4	-23
1992	---*		
1993	---*		
1994	---*		
1995	---*		
Média	1917		

*Faltam dados de precipitação de alguns meses
Baseado na estação climatológica do Salobo

Na década de 70, observa-se uma seqüência de anos com desvio percentual positivo, excetuando-se os anos de 1976 e 1979, os quais apresentaram cerca de - 13% de desvio negativo em relação à média. A partir de 1981, os desvios negativos tornam-se mais freqüentes. Os dados da estação de Carajás indicam que a partir da década de 90 o desvio percentual negativo torna-se uma constante, o que significa que a precipitação total anual a partir da década de 90 é menor que a média total anual do período analisado.

Na Figura 2.05 é mostrada graficamente a curva dos desvios absolutos em relação à média totalizada anual na Serra dos Carajás.

NIMER (1991) atribui a variabilidade ou irregularidade nos valores dos totais anuais de precipitação pluviométrica na Amazônia como resultado de seu posicionamento geoatmosférico que o expõe a diversos sistemas de perturbação atmosférica que, como abordados anteriormente, embora tenham mecanismos interdependentes, a intensidade de cada um se processa em sentido contrário, refletindo-se em diversos padrões espaciais de desvio.

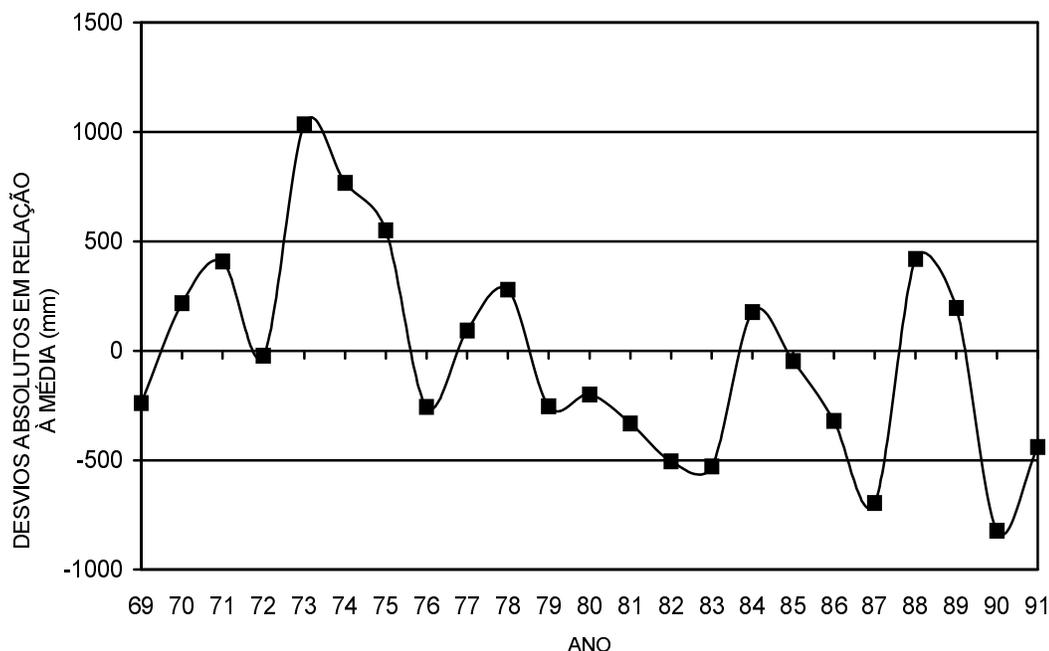


FIGURA 2.05 - DESVIOS ABSOLUTOS EM RELAÇÃO À MÉDIA TOTALIZADA ANUAL NA SERRA DOS CARAJÁS

2.1.2 - TEMPERATURA

A Organização Mundial de Meteorologia recomenda um período mínimo de 10 anos de observação para caracterização do regime térmico de uma região. Os dados de temperatura disponíveis da estação climatológica de Salobo, englobam dados de 1989 a 1999, ressalvando que faltam dados de 1996 e alguns meses de 1993, 1994 e 1997, sendo utilizados os dados das estações de Carajás e Igarapé Bahia como parâmetros de referência e de comparação.

Nos Quadros 2.05 e 2.06 são apresentados, para cada mês do ano, os valores médios das temperaturas mínimas, máximas e médias mensais, observadas no período de 1989 a 1999 na estação do Salobo, e de 1982 a 1998 nas estações de Carajás e Igarapé Bahia. Esses valores são apresentados graficamente na Figura 2.06.

QUADRO 2.05 - VARIAÇÃO DA TEMPERATURA MENSAL NA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DO SALOBO

TEMPERATURA/MÊS	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Máxima	31,5	31,3	31,6	32,2	32,4	33,1	33,6	34,4	34,2	32,9	32,7	31,9
Mínima	18,4	18,8	19,4	19,2	19,4	18,6	17,8	18,4	20,2	18,4	17,8	17,9
Média	25,8	25,6	25,9	25	26,5	26,7	26,3	27	26,7	26,3	26,4	26

QUADRO 2.06 - VARIAÇÃO DA TEMPERATURA MENSAL AO LONGO DO ANO NAS ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS DE CARAJÁS E IGARAPÉ BAHIA

TEMPERATURA/MÊS	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Máxima Carajás	29,4	29,5	29,4	29,4	29,6	29,5	30,6	29,4	29,6	29,5	29,7	30,1
Mínima Carajás	17,5	17,4	17,8	17,9	18,2	18	18	17,9	18,1	17,9	17,8	17,7
Média Carajás	23,5	23,5	23,6	23,7	23,9	23,8	24,3	23,7	23,9	23,7	23,8	23,9
Máxima Ig. Bahia	30,1	30,4	30,5	30,5	30,5	31	31,8	32,3	32,2	32	32,2	30,8
Mínima Ig. Bahia	18,8	19	19,2	19,5	19	19	19,6	19,8	19,3	19,2	19,2	19,1
Média Ig. Bahia	24,4	24,7	24,8	25	24,7	25,1	25,7	26,1	25,7	25,6	25,2	24,9

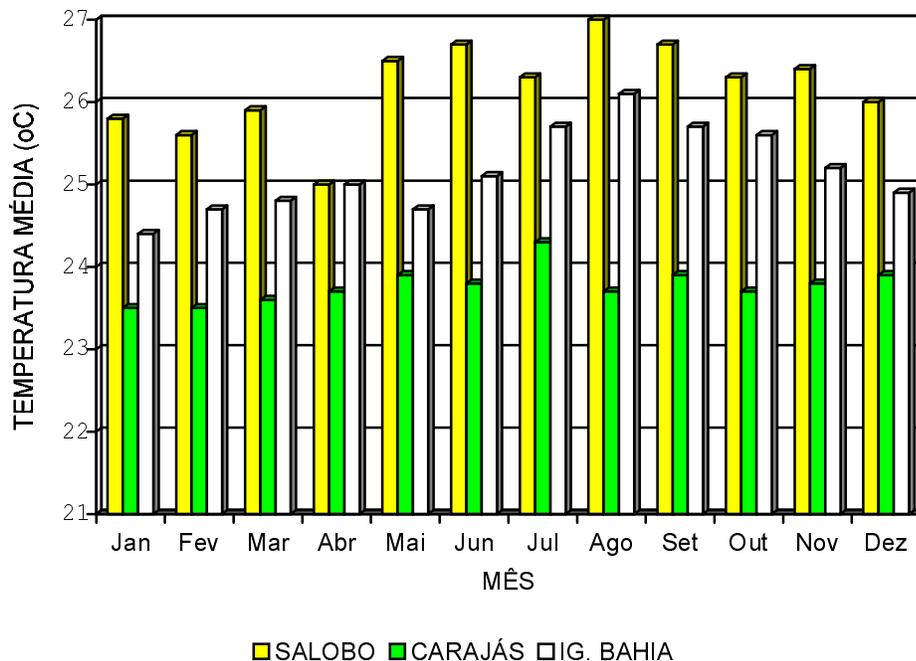


FIGURA 2.06 - VARIAÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA MENSAL NAS ESTAÇÕES DE SALOBO, CARAJÁS E IGARAPÉ BAHIA

Os dados existentes nas estações de Salobo, Carajás e Igarapé Bahia mostram que:

- Os dados disponíveis da estação do Salobo indicam uma temperatura média anual em torno de 26,2 °C, cerca de 2,4 °C mais elevado em relação à estação de Carajás. A baixa altimetria da estação do Salobo e a presença de vegetação aberta (aluvial) diminui a velocidade do vento e aumenta a insolação, contribuindo para a elevação da temperatura local.
- Embora as médias das temperaturas mensais sejam constantes, observa-se que podem ocorrer quedas e elevações bruscas na temperatura. As temperaturas máximas absolutas podem atingir valores em torno de 40 °C e ocorrem geralmente na estação seca (junho a setembro). As menores temperaturas registradas ocorreram no período chuvoso, sendo a mínima encontrada de 8,6 °C em abril de 1999.
- Apesar da proximidade do equador, e conseqüentemente da maior intensidade de radiação solar, a presença da vegetação auxilia muito a manutenção do equilíbrio térmico da região.
- No trimestre com menor índice de precipitação pluviométrica (junho, julho e agosto), observam-se as maiores temperaturas, em média 26,7 °C; o contrário acontece com a estação chuvosa, que, com o aumento da precipitação, há um aumento da nebulosidade e conseqüentemente menor insolação, resultando em temperaturas mais amenas, cerca de 25,7 °C. Embora termicamente não seja perceptível essa variação da temperatura, o aumento da umidade relativa e a diminuição da evaporação na estação chuvosa, causa uma sensação térmica de frescor nessa época.
- Os dados relativos à estação do Salobo não abrangem a área total da Floresta do Tapirapé-Aquiri, em função das diferenças topográficas encontradas na área; assim nos locais mais elevados, a temperatura média torna-se mais amena do que nas baixadas, provavelmente semelhante à temperatura encontrada na estação do Igarapé Bahia, cerca de 25,2 °C a média anual.

- As variações médias anuais da temperatura, que são uma expressão da diferença média entre as temperaturas médias do mês mais quente e do mês mais frio, são maiores sobre os interiores continentais e bem menores sobre os oceanos, situados nas mesmas latitudes, com exceção das regiões equatoriais, cuja variação é menor que 3 °C. Na região compreendida pela estação climatológica do Salobo a variação da média anual é de 1,7 °C.

2.1.3 - UMIDADE RELATIVA DO AR

A umidade atmosférica é um elemento essencial do ciclo hidrológico. Ela é a fonte de todas as precipitações e controla enormemente a taxa de evaporação do solo e reservatórios, como também a transpiração dos vegetais.

O grau de umidade relativa do ar é a relação entre a quantidade de vapor d'água presente na atmosfera e a quantidade de vapor de água no mesmo volume de ar se estivesse saturado de umidade, expressa em porcentagem. A umidade relativa apresenta uma variação anual e uma variação diurna; ela é, em média, maior durante a parte mais fria do dia e do ano, e menor, durante a parte mais quente.

As modificações na umidade relativa exercem efeito direto no conforto e na saúde do homem, além de afetar muito as ocupações humanas. O ar de umidade moderada é mais confortável e saudável que os dias muito secos ou muito úmidos.

Na Figura 2.07 apresenta-se o resumo mensal da média mensal da umidade relativa do ar para a estação do Salobo, no período de 1989 a 1999 e de Carajás no período de 1982 a 1998.

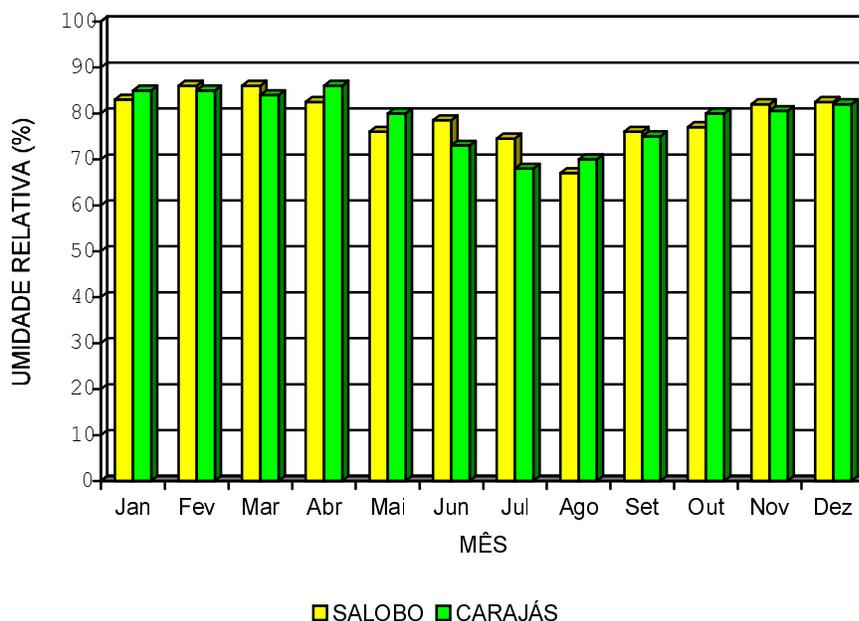


FIGURA 2.07 - VALORES MÉDIOS DA UMIDADE RELATIVA DO AR NAS ESTAÇÕES DO SALOBO E DE CARAJÁS

Os dados das estações analisadas indicam que:

- A umidade relativa mínima da estação do Salobo no período de 1989 a 1999 é de 67,4%, registrada em agosto e a máxima em torno de 85,9% em março;
- A região estudada pode ser caracterizada como úmida, com índice médio anual superior a 75% e apenas dois meses com média em torno de 70%.

Com a ocorrência de temperaturas elevadas, que na realidade, é constante na área de estudo, a umidade se torna, às vezes, tão elevada que chega a constituir fator desfavorável à saúde. Sob tais condições, há pouca refrigeração da pele e o mecanismo do corpo fica sujeito a um esforço tremendo para manter sua temperatura normal.

Esse fato ocorre em função da umidade relativa encontrar-se associado à temperatura em seus efeitos sobre as funções biológicas. A umidade elevada com temperaturas elevadas aumenta a condução de calor para o corpo, ao mesmo tempo em que retarda a evaporação. Conseqüentemente, o corpo não se resfria rapidamente e o calor se torna opressivo. A umidade relativa elevada, em tempo frio, aumenta a condução de calor do corpo, quando deveria conservá-lo, intensificando, assim, a sensação de frio. A umidade elevada nos faz sentir mais aquecidos em tempo quente e mais frios, em tempo frio.

2.1.4 - EVAPORAÇÃO

A evaporação é um processo de transformação da água da superfície do solo, dos cursos d'água e dos mares, em vapor. Essa grandeza física é inversamente proporcional ao grau de umidade relativa do ar. Quanto maior for o grau de umidade no ar, menor será a intensidade da evaporação.

Além da radiação solar, as variáveis meteorológicas que interferem na evaporação, particularmente de superfícies livres de água são a temperatura do ar, vento e pressão de vapor. Esta mudança de estado físico consome 585 cal.g^{-1} à $25 \text{ }^\circ\text{C}$ (TUCCI, 1993). Por isso, diz-se que a evaporação depende fundamentalmente da energia disponível proveniente da radiação solar. A temperatura do ar está associada à radiação solar e, desta forma correlaciona-se positivamente com a evaporação.

Na Figura 2.08 é apresentada graficamente a perda por evaporação (mm) mensal na estação de Salobo (do período de 1989 a 1999) e nas estações de Carajás e Igarapé Bahia.

Os meses de menor precipitação pluviométrica (junho, julho e agosto) configuram-se como os de maior taxa de evaporação (não considerando as perdas por transpiração das plantas), com cerca 147 mm/mês , representando 55% do total da evaporação anual. A taxa de evaporação do trimestre mais chuvoso (janeiro, fevereiro e março) é de 52 mm/mês ou 19% do total anual.

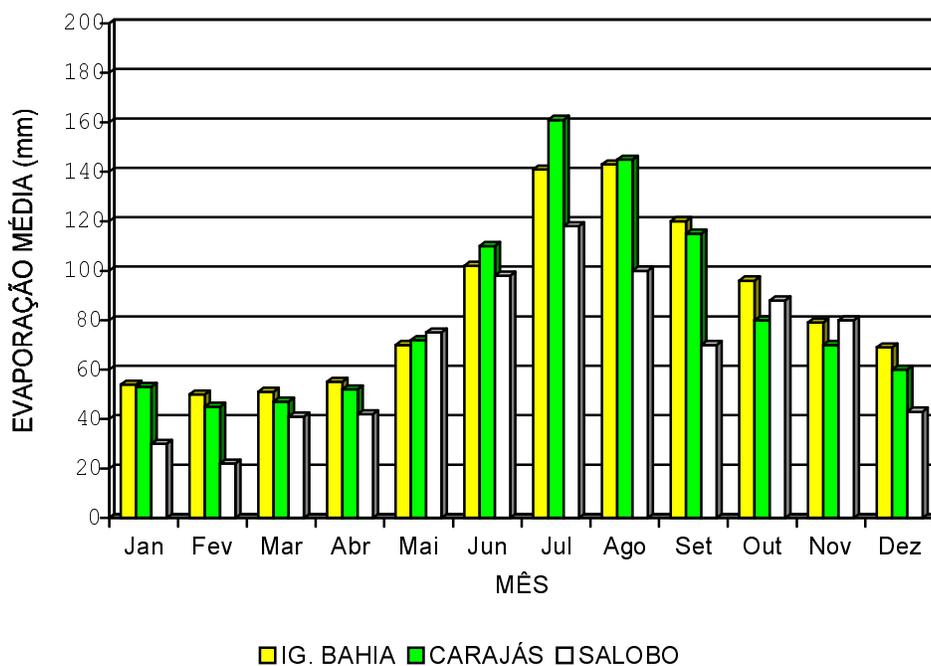


FIGURA 2.08 - EVAPORAÇÃO MÉDIA MENSAL (MM) NAS ESTAÇÕES DO SALOBO, DE CARAJÁS E IGARAPÉ BAHIA

Considerando os dados de pluviometria e evaporação disponíveis das estações analisadas, além da estação pluviométrica da Mina N4, pode-se calcular o balanço hídrico pela fórmula:

$$BH = Pm - Em, \text{ onde}$$

BH = Balanço Hídrico; P = Precipitação mensal e Em = Evaporação mensal.

Observa-se pelos valores encontrados no Quadro 2.07, que o balanço hídrico é normalmente negativo nos meses de junho, julho, agosto e setembro, podendo atingir os meses de maio e outubro dependendo do regime hídrico desses dois meses, que por sinal é muito variável.

Isso significa que nos quatro meses mencionados, ocorre uma alta taxa de evaporação média mensal e uma baixa precipitação pluviométrica, ocasionando um déficit de água em toda a região de abrangência da estação climatológica. O balanço hídrico na estação de Igarapé Bahia apresenta valores semelhantes aos de Carajás. A interação com outros fatores como a temperatura, insolação e umidade relativa do ar, também afetam diretamente esses valores.

QUADRO 2.07 - BALANÇO HÍDRICO DAS ESTAÇÕES DE CARAJÁS, IGARAPÉ BAHIA, MINA N4 E SALOBO

MÊS	BALANÇO HÍDRICO CARAJÁS	BALANÇO HÍDRICO IGARAPÉ BAHIA	BALANÇO HÍDRICO MINA N4	BALANÇO HÍDRICO SALOBO
Janeiro	224,2	210,9	213,1	189
Fevereiro	223,3	246,5	221,8	226
Março	262,6	282,9	280,8	226,1
Abril	167,2	210,6	165,1	149,5
Maiο	32	68,9	21	-7,4
Junho	-84	-68,6	-121,7	-75,2
Julho	-147,3	-114,2	-172,6	-93,7
Agosto	-119,1	-121,2	-149,3	-88,4
Setembro	-54,3	-54,6	-51	-33,8
Outubro	37,9	14,1	12,5	-1,3
Novembro	78	69,4	72,7	23,6
Dezembro	150,8	140,8	166,1	159,8

Fonte: Baseado nos dados das estações climatológicas de Carajás, Igarapé Bahia, Mina N4 e Salobo

A título de comparação foram colocados também os valores correspondentes à Mina N4. Observa-se que na citada estação os valores de excedente hídrico são mais reduzidos e os valores de déficit hídrico mais elevados em relação às demais estações. Isso decorre da interação de vários fatores tais como: a elevada altitude da estação pluviométrica, que ocasiona a diminuição da pressão atmosférica; a presença de minério de ferro no solo/subsolo contribuindo para aquecer a superfície do solo elevando a temperatura local; a baixa umidade relativa do ar e a grande profundidade do lençol freático contribuindo para a elevação das taxas de evaporação e diminuição das taxas de precipitação.

2.1.5 - INSOLAÇÃO

O calor da atmosfera e da superfície da Terra, na sua quase totalidade, provém do Sol. A parte da radiação solar que atinge a superfície terrestre, recebe a denominação de insolação.

A insolação, caracterizada como o número de horas de exposição solar em um determinado ponto da superfície terrestre, no caso, a estação meteorológica do Salobo, é um parâmetro diretamente relacionado à precipitação. Assim, no período

chuvoso (novembro a abril), o aumento da precipitação e, conseqüentemente, da nebulosidade, impede que a radiação solar penetre na superfície terrestre, verificando-se as menores insolações do período (Figura 2.09), o inverso ocorrendo no período seco (junho a setembro).

O número médio mensal de horas de insolação no período seco é de 214 horas e 30 minutos, o dobro do período chuvoso, qual seja, 104 horas e 24 minutos. A média diária de horas no período analisado (1989 - 1999) é de 3,5 horas no período de chuvas e de 7,2 horas de exposição solar no período seco.

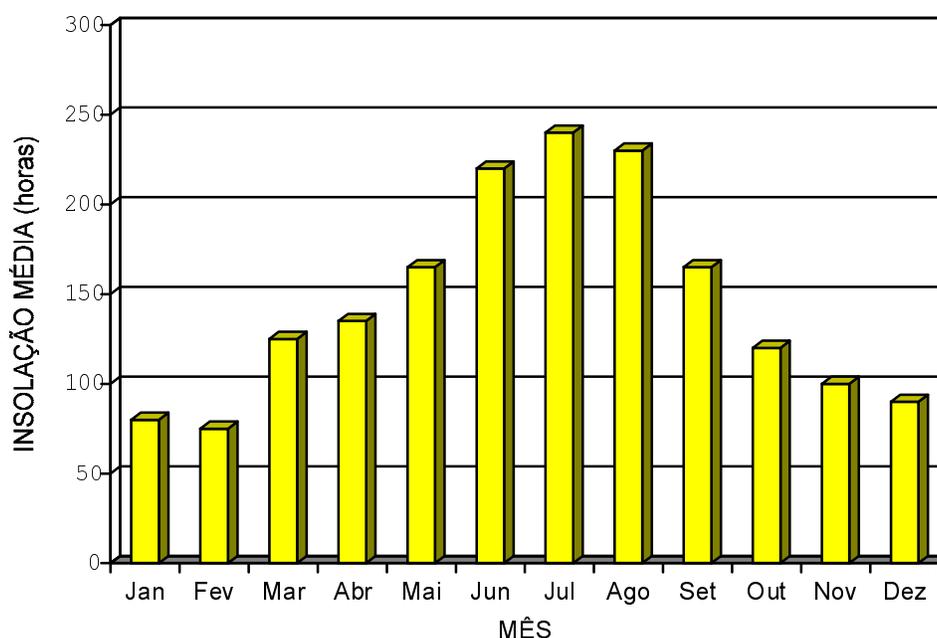


FIGURA 2.09 - INSOLAÇÃO MÉDIA MENSAL NO PERÍODO DE 1984-1995.

2.1.6 - VENTOS

Vento é o ar em movimento horizontal, de importância fundamental na formação de diversas condições meteorológicas; ele mesmo é, por si, um fator meteorológico de importância. Um dia calmo de inverno pode ser agradável ao passo que um dia de vento pode se tornar desagradável.

Há uma faixa, nas regiões equatoriais, onde as pressões são inferiores a 20,9 polegadas ou 1013 milibars ao longo de toda a faixa (BLAIR e FITE, 1964), dentro da qual os ventos apresentam-se normalmente fracos e variáveis com

calmarias freqüentes. Essa faixa é conhecida como "doldrums", mas o termo foi aplicado originalmente às áreas oceânicas próximas ao equador, onde navios veleiros freqüentemente se viam às voltas com as calmarias.

A área da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, está sob influência dessa faixa de "doldrums", com velocidade média dos ventos de 1 m/s (Figura 2.10); caracterizada como ventos fracos.

A quase ausência de ventos na região da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, ajuda a manter a umidade relativa do ar e conseqüentemente a diminuição da ocorrência de queimadas na região.

Os dados relativos ao regime dos ventos disponíveis para análise da estação climatológica do Salobo traz uma série histórica de observação de janeiro de 1989 a setembro de 1999, ressaltando-se que faltam dados relativos a alguns meses.

A direção predominante o ano todo é de norte com 50% das ocorrências; secundariamente ocorrendo a direção oeste (14,6%) e sudoeste (14%) como mostrado na Figura 2.11.

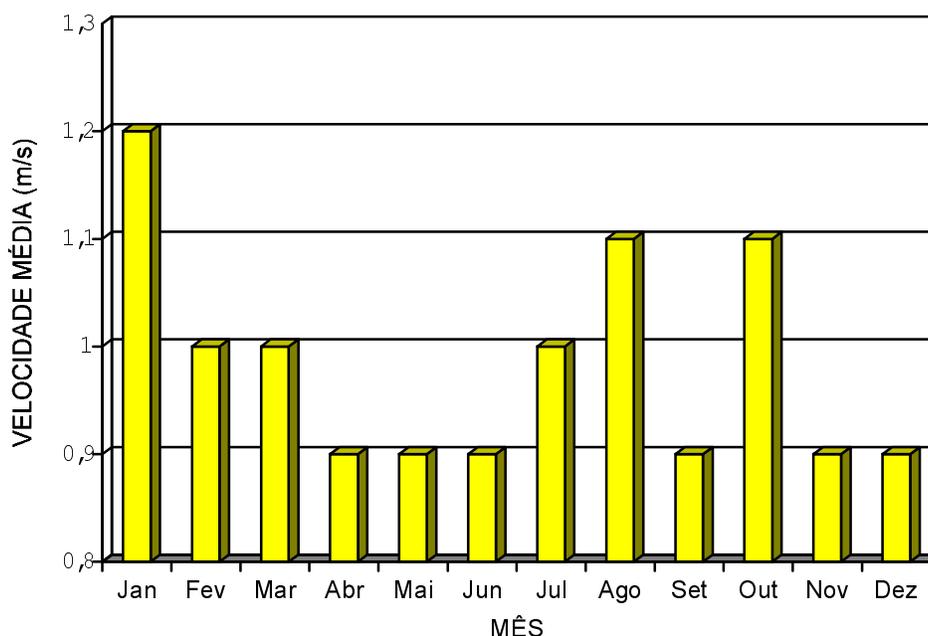


FIGURA 2.10 - VELOCIDADE MÉDIA DOS VENTOS NA ESTAÇÃO DO SALOBO

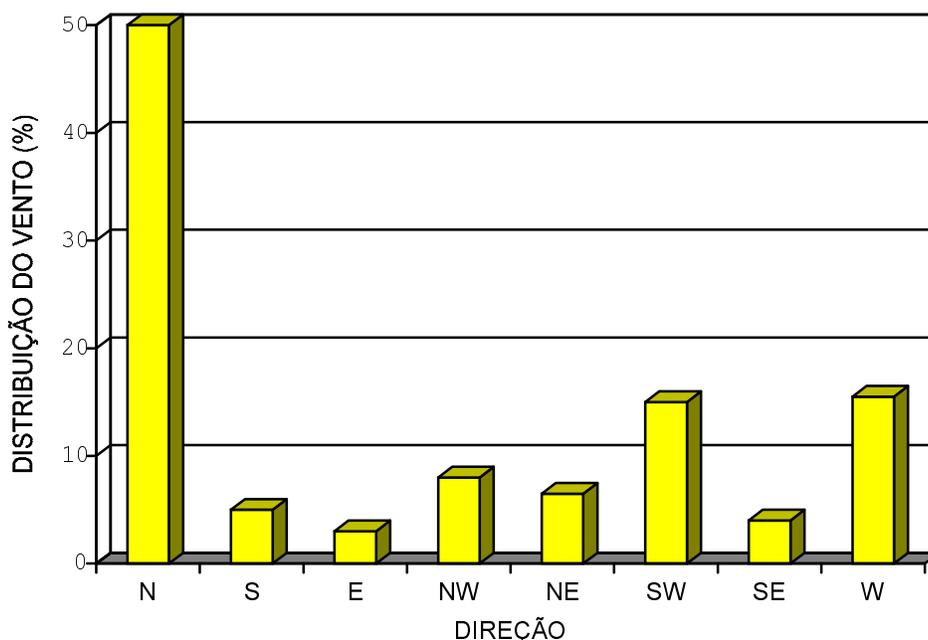


FIGURA 2.11 - DIREÇÃO PREDOMINANTE DOS VENTOS NA ESTAÇÃO DO SALOBO

Dentro dos "doldrums", o movimento do ar nas camadas atmosféricas inferiores se faz de leste, porém há uma oscilação entre nordeste e sudeste, dentro das estações do ano, à medida que as pressões baixas se movem para o sul e norte. Os ventos de nordeste, do Hemisfério Norte, em janeiro, chegam a atingir e mesmo ultrapassar o equador. Em julho, os ventos do Hemisfério Sul cruzam o equador e atingem latitudes 10° a 20° norte. A convergência desses ventos na região dos "doldrums" e os movimentos verticais resultantes causam chuvas fortes, freqüentes, durante todo o ano (BLAIR e FITE, 1964).

2.2 - TENTATIVAS DE CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA

A classificação climática para uma região como a Amazônia é dificultada sobretudo pela baixa densidade de estações meteorológicas e pela má distribuição das mesmas, as quais seguem o critério de povoamento para sua instalação.

Assim, neste trabalho é apresentada a tentativa de classificação climática de KÖPPEN para toda a Amazônia e de TARIFA (1980) para a Serra dos Carajás. Para a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri foi elaborado um mapa topoclimático baseado no trabalho da ENGERIO (1988) na região da Floresta Nacional de Carajás.

2.2.1 - SEGUNDO KÖPPEN

A classificação de KÖPPEN baseia-se principalmente na quantidade e distribuição anual da precipitação e nos valores de temperatura média mensal, anual e a média do mês mais frio.

KÖPPEN classificou o clima da Amazônia como tipo **A**, ou tropical úmido com a temperatura média do mês mais frio nunca inferior a 18 °C. As subclassificações de KÖPPEN, determinantes do regime de umidade na Amazônia são: sub-clima **f**, úmido, com o mês mais seco tendo uma precipitação média maior ou igual a 60 mm; subclima **m**, clima de monção, com precipitação excessiva durante alguns meses, o que compensa a ocorrência de um ou dois meses com precipitações inferiores a 60 mm e o subclima **w**, clima úmido, com inverno seco, a precipitação média do mês mais seco inferior a 60 mm.

A classificação climática de KÖPPEN resume-se então nos climas:

Af - clima tropical úmido, com o mês mais seco tendo uma precipitação média maior ou igual a 60 mm.

Am - clima tropical úmido de monção, com precipitação excessiva durante alguns meses o que compensa a ocorrência de um ou dois meses com precipitações inferiores a 60 mm; e,

Aw - clima tropical úmido, com inverno seco e com precipitação média do mês mais seco inferior a 60 mm.

Os dados relativos à estação climatológica de Carajás e Salobo e das estações pluviométricas da mina do Igarapé Bahia, N4 e Manganês do Azul permitem enquadrar o clima da região como do tipo **Aw** de KÖPPEN, ou seja clima tropical úmido, com inverno seco e com precipitação média do mês mais seco inferior a 60 mm.

2.2.2 - SEGUNDO TARIFA (1980)

Na classificação estabelecida por Tarifa (1980) para a região da Serra dos Carajás, observam-se duas compartimentações climáticas: Clima Equatorial Continental e Clima Equatorial Mesotérmico de Altitude.

O clima equatorial continental corresponde às regiões de baixa altitude, com menos de 200 m (Vale do Rio Tocantins), classificadas geomorfologicamente por BOAVENTURA (1947) como Depressão Periférica do Sul do Pará. Nesses locais as temperaturas são muito altas e com grande deficiência nas condições de ventilação.

A Serra dos Carajás, devido a sua altitude mais elevada, insere-se na classificação climática denominada Equatorial Mesotérmico de Altitude. A temperatura média anual tende a ser mais baixa, e os desníveis topográficos condicionam o aparecimento de dois subtipos climáticos, com importantes diferenças na temperatura: o subtipo das encostas e o subtipo dos topos.

- Subtipo das encostas: é caracterizado por médias de 25 a 26 °C, baixa insolação (5 a 6 horas), ventos fracos e má ventilação. As precipitações anuais estão em torno de 1.900 a 2.000 milímetros; e,
- Subtipo dos topos: é caracterizado por médias entre 23 a 25 °C, baixa insolação (4,5 a 5 horas), ventos moderados e boa ventilação. As precipitações anuais são elevadíssimas, entre 2.000 a 2.400 mm.

2.3 - MAPA TOPOCLIMÁTICO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ AQUIRI

Para manter a padronização de classificação climática adotada em outros trabalhos da CVRD, foi elaborado para este trabalho um mapa topoclimático, com base no trabalho da ENGERIO para a região da Floresta Nacional de Carajás, no mapa planialtimétrico da região e de imagens do satélite LANDSAT. Assim, são propostas duas compartimentações climáticas, resultantes de particularidades topográficas e da cobertura vegetal (Figura 2.12). São elas:

2.3.1 - CLIMA DOS PLATÔS

É condicionado pela altitude (acima de 500 metros acima do nível do mar) que determina a temperatura média do ar ligeiramente inferior à das baixadas circunvizinhas.

O ar nas encostas montanhosas ou nos platôs pode se resfriar à noite mais rapidamente que o ar livre a alguma distância das encostas, ou mais ainda que o ar dos fundos de vale ou baixadas. O ar mais frio e denso desce as montanhas na

direção dos vales sob a ação da gravidade, como se fosse água descendo um morro, com a diferença de que o ar se espalha para todos os lados e se mistura com o ar circunvizinho, o que não acontece com a água. O ar frio pode ser coletado em bolsões nos vales e produzir inversões de temperatura, de modo tal que, pela manhã, o fundo dos vales esteja mais frio que as encostas das quais o ar frio foi deslocado.

É caracterizado pela presença da Floresta Ombrófila Aberta Montana e Ombrófila Densa Montana. Geomorfologicamente encontra-se no domínio das áreas topograficamente elevadas, planas ou suavemente onduladas (A).

2.3.2 - CLIMA DAS BAIXADAS

A temperatura média do ar é mais alta devido aos menores valores altimétricos. O aquecimento do fundo do vale e de suas encostas durante o dia, faz com que o ar aquecido comece a subir lentamente ao longo das encostas e as superfícies isobáricas (de mesma pressão), curvam-se para cima, sobre o vale, e o ar flui para os lados. A baixa altimetria condiciona também o aumento da umidade relativa do ar, em função da presença de vegetação e de densa rede de drenagem que cobre a região.

Geomorfologicamente encontra-se sob o domínio de áreas rebaixadas, a uma altitude de até 400 metros. É a área da Floresta Ombrófila Aberta Submontana que apresenta grande quantidade de palmeiras, devido a maior disponibilidade hídrica do solo.

FIGURA 2.12 - MAPA TOPOCLIMÁTICO DA REGIÃO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

3 - GEOMORFOLOGIA

De acordo com a classificação geomorfológica definida no projeto RADAMBRASIL (1974), a área de estudo está inserida em duas grandes unidades morfoestrutural e morfoclimática: Planalto dissecado do Sul do Pará e Depressão Periférica do Sul do Pará.

O Planalto dissecado é representado principalmente pela Serra dos Carajás, cujo eixo maior estende-se por 160 km (leste oeste) e eixo menor por 60 km. A maior parte da serra está inserida na Floresta Nacional de Carajás, se estendendo ao sul da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri. Ao norte da Flona, a serra recebe a denominação de Serra do Cinzento e Serra da Redenção. A cota altimétrica mais elevada observada na região é de 650 metros de altitude.

Mantendo a padronização dos levantamentos geomorfológicos já realizados em áreas da CVRD no sul do Pará, foram mapeadas as seguintes unidades geomorfológicas na área da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri (Figura 3.01):

- Áreas topograficamente elevadas, planas ou suavemente onduladas (A);
- Superfícies planas rebaixadas localizadas principalmente nas porções periféricas da área de estudo (B), e,
- Áreas com dissecação diferencial (D).

As seguintes unidades foram mapeadas:

- **Unidade A1**

São platôs que possuem contornos irregulares, com altitudes médias de 550 metros, proporcionando uma amplitude altimétrica de 300 metros em relação aos vales dos rios Cinzento e Aquiri. Exibe feições de dissecação com vales curtos, encaixados, pouco profundos e paralelos, associados às estruturas foliadas das rochas do Grupo Rio Fresco, que constituem o substrato rochoso dessa unidade.

Quanto aos solos, predominam os latossolos vermelho-amarelos, sobre os quais ocorre Floresta Ombrófila Montana Densa. Dado o aspecto homogêneo da unidade, a relação morfogênese/pedogênese apresenta um certo equilíbrio, podendo classificar a região como morfodinamicamente estável.

- **Unidade A2**

São áreas topograficamente elevadas, altitude média de 600 metros, cujos platôs possuem contornos irregulares, com encostas íngremes ao norte desta unidade (condicionadas às falhas geológicas no local) e encostas suaves ao sul, resultando num relevo diferenciado e diferentes formas de dissecação em ambos os lados. As drenagens ao norte são paralelas entre si, curtas e encaixadas, enquanto que ao sul, as mesmas são longas, com vales rasos e abertos.

O embasamento rochoso desta unidade é constituído por rochas vulcanossedimentares do Grupo Igarapé Pojuca e a cobertura vegetal é representada pela Floresta Ombrófila Montana Densa.

- **Unidade A3**

Semelhante ao A1, porém com relevo mais homogêneo e plano. A altitude da superfície tabular é de 650 metros, proporcionando uma amplitude altimétrica média de 450 metros em relação à planície aluvial do rio Cinzento. O substrato rochoso é constituído pelas rochas vulcanossedimentares do Grupo Igarapé Pojuca e a cobertura vegetal é representada pela Floresta Ombrófila Montana Densa, como nas demais unidades acima.

- **Unidade B1**

Corresponde às áreas pediplanizadas, localizadas nos vales do rio Cinzento (área central) e uma pequena porção do vale do rio Itacaiúnas (a sudoeste da área), estendendo-se por uma superfície de cota máxima em geral até 250 metros. Ocorrem secundariamente colinas residuais dissecadas do embasamento, constituídas pelas rochas do Complexo Xingu.

De modo geral, são delimitadas por encostas com declividades próximas até 5°. A cobertura vegetal é caracterizada por uma Floresta Ombrófila de Baixada Semi-Aberta, que deve recobrir latossolos vermelho-amarelos oriundos do Complexo Xingu (RADAM, 1974). A topografia plana do terreno, associada à baixa declividade e a possante presença do Rio Cinzento, proporciona o constante encharcamento do solo, condicionando grande instabilidade morfodinâmica ao local.

- **Unidade B2**

Corresponde à planície aluvial do rio Aquiri, ao sul da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri. A altitude média dessa unidade é de 200 metros, podendo ocorrer colinas residuais com altitude em torno de 250 metros de altitude. De maneira geral, é semelhante à unidade B1, porém o substrato rochoso é constituído pelas rochas vulcanossedimentares do Grupo Igarapé Pojuca, fato que levou a classificá-la em outra unidade.

A cobertura vegetal é composta pela Floresta Ombrófila Aberta e a declividade média é de 5°, podendo chegar a 10° nas colinas residuais. Em termos morfodinâmicos, a unidade pode ser considerada mais estável que a unidade B1, em função de não apresentar uma superfície inundável tão ampla e rebaixada como a unidade B1.

- **Unidade B3**

Superfície pediplanizada à sudoeste da bacia do rio Aquiri, cuja altitude média é de 200 metros, em relevo plano, podendo ocorrer colinas residuais com 250-300 metros e relevo suave ondulado a ondulado. O substrato rochoso é constituído por rochas gnáissicas/migmatíticas do Complexo Xingu e secundariamente por rochas metapelíticas/arenosas do Grupo Rio Fresco.

A cobertura vegetal desta unidade é composta pela Floresta Ombrófila Aberta de Terras Baixas na porção plana e Floresta Ombrófila Aberta Submontana nas porções mais acidentadas.

Em termos morfodinâmicos, a unidade pode ser considerada estável pelo fato de apresentar uma ampla superfície plana e com pouca probabilidade de inundação.

- **Unidade D1**

São as áreas dissecadas a norte da planície do rio Aquiri. Compreende um relevo heterogêneo composto por cristas alongadas com ravinhas e por interflúvios tabulares, que condicionam vales longos adaptados à direção de fraturas (W NW).

Essa unidade é caracterizada também pela presença de rochas com estruturas dobradas, evidenciadas pela morfologia do relevo, padrão de drenagem e

análise de imagem de satélite (TM LANDSAT). As vertentes são côncavas e compõem vales em forma de V. A altitude mais elevada é de 650 metros sendo a média 500 metros. Compõe um relevo montanhoso e a vegetação refere-se à Floresta Submontana Densa e/ou Aberta que recobre cambissolos originados de rochas do Grupo Rio Fresco.

- **Unidade D2**

Ocorre na porção norte-nordeste da área e é constituída por uma unidade de relevo dissecada em cristas com ravinamentos, embora possam ocorrer pequenos platôs em seus topos. Compreende um relevo bastante heterogêneo, montanhoso, com predomínio de vertentes côncava-retilíneas. Em suas partes mais elevadas (cumeeira), notam-se altitudes que oscilam entre 500 e 600 metros, em contraste aos vales longos, encaixados e estreitos que seccionaram transversalmente a unidade na cota aproximada de 250 metros. Geologicamente está associada às rochas vulcanossedimentares do Grupo Igarapé Pojuca.

- **Unidade D3**

Caracteriza-se por um relevo escarpado, onde predominam cristas muito dissecadas, com topos estreitos e alongados, cuja linearidade está condicionada ao controle estrutural (Falha de Carajás). É resultado do processo de dissecção em rochas do Complexo Xingu, onde litologias resistentes do Grupo Igarapé Pojuca impediram a pediplanização total da área, resultando nesse relevo residual.

As encostas são íngremes, com drenagens curtas, paralelas entre si e transversais à direção preferencial da falha. A altitude média da linha de cumeeira é de 550 metros, proporcionando uma amplitude altimétrica de 300 - 350 metros em relação à superfície pediplanizada do rio Cinzento. A cobertura vegetal é representada pela Floresta Ombrófila Submontana Aberta.

FIGURA 3.01 - MAPA GEOMORFOLÓGICO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

4 - GEOLOGIA

O capítulo de geologia foi integralmente compilado a partir do relatório disponibilizado pela DOCEGEO - RIO DOCE GEOLOGIA E MINERAÇÃO, (1988).

4.1 - GEOLOGIA REGIONAL

A área da Floresta Nacional de Tapirapé-Aquiri está inserida na Província Mineral de Carajás (Figura 4.01), que é limitada a leste pelos rios Araguaia-Tocantins, a oeste pelo rio Xingu, a norte pela Serra do Bacajá e a sul pela Serra dos Gradaús. Faz parte do núcleo mais antigo do Cráton Amazônico, a Província Amazônica Central, que ocorre na borda sudeste deste cráton. É composta por rochas de idades acima de 2,5 G.a. (giga anos), que são interrompidas a leste pela faixa de dobramentos Araguaia - Tocantins (TEIXEIRA et al., 1989).

- **Estratigrafia**

Como todas as regiões de difícil acesso, de conhecimento geológico restrito e de evidente importância econômica, a Província Mineral de Carajás é alvo de intenso debate, que se reflete nas dezenas de colunas estratigráficas que foram e são propostas, à medida que novos dados são obtidos. Neste relatório, a coluna estratigráfica utilizada é a publicada por DOCEGEO (1988) (Figura 4.02), sendo acrescentados dados recentes de (MACAMBIRA et al., 1990; NOGUEIRA et al., 1996; PINHEIRO, 1997), além de dados inéditos coletados nos últimos anos pela própria DOCEGEO. A coluna estratigráfica proposta por DOCEGEO (1988) é composta, da base para o topo, pelo Supergrupo Andorinhas (seqüências de **greenstone belts**: Grupos Babaçu e Lagoa Seca), Complexo Pium, Complexos intrusivos Serra Azul e Luanga, granitóides arqueanos (granodiorito Rio Maria, tonalito Parazônia, trondjemito Mogno), Complexo Xingu, Supergrupo Itacaiúnas (Grupos Igarapé Salobo, Igarapé Pojuca, Grão-Pará, Igarapé Bahia e Buritirama), Grupo Rio Fresco, Grupo Tocantins, Suíte Máfica-Ultramáfica Quatipuru, gabro Santa Inês, granitos anorogênicos e diques básicos e ácidos.

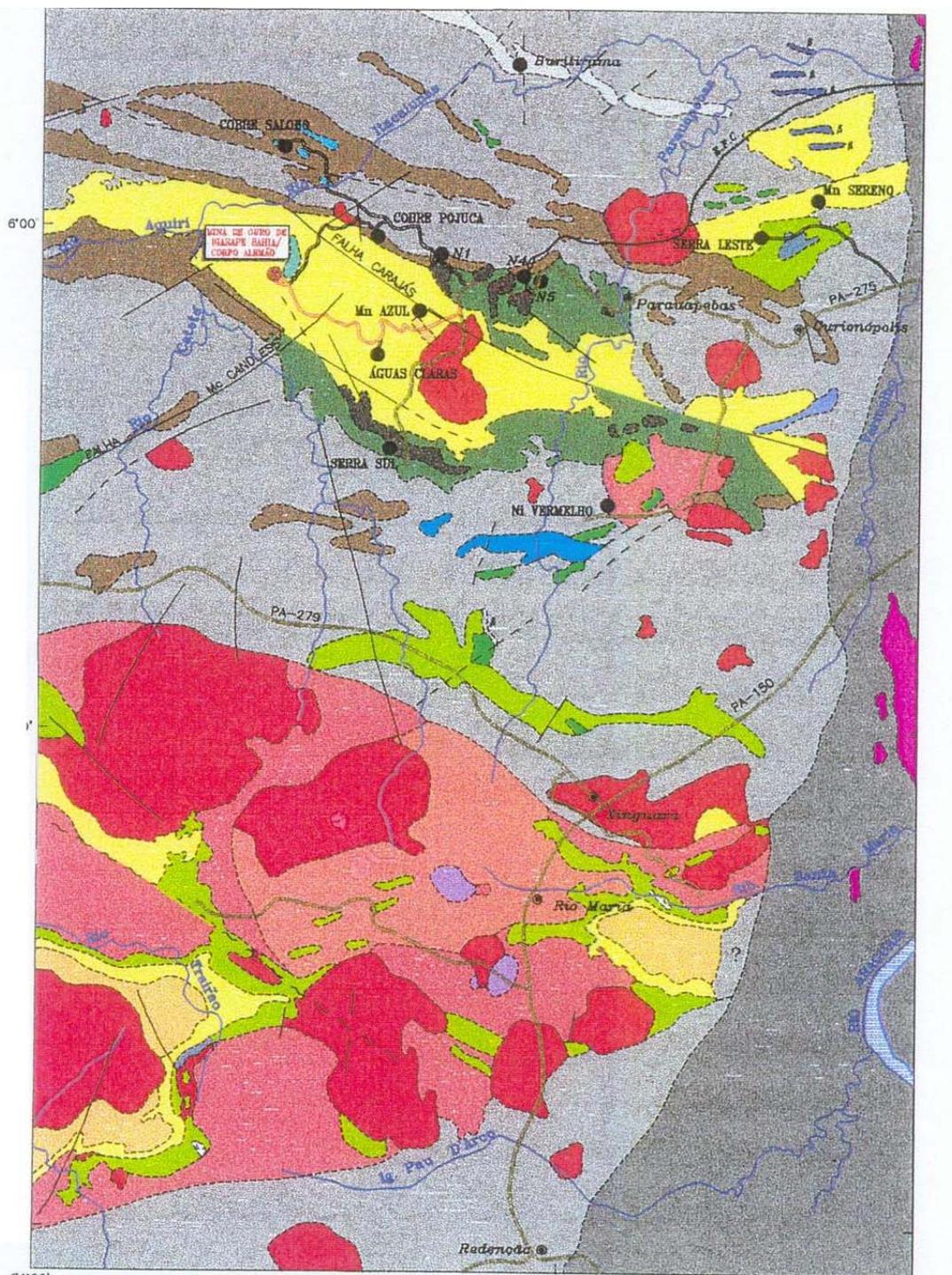


FIGURA 4.01 – MAPA GEOLÓGICO REGIONAL – PROVÍNCIA MINERAL DE CARAJÁS

EON	PROTEROZÓICO			IDADE (b.a.)	SUPER GRUPO	GRUPO	FORMAÇÃO	COMPLEXO	SUÍTE	GRANITÓIDES/GRANITO	VARIACÃO NA COLUNA	
	ERA	INFERIOR	MÉDIO									SUPERIOR
ARQUEANO				-1,10-			Diques Básicos/Ácidos*					
				-1,80-			Gabro Santa Inês*		Quatipuru	Carijás, Cigano, Musa, Gradus*, Borrachudo*, Xinguara*, São José*, São João*, Cachoeirinha*, Bannach*, Maripora*, etc		
				-1,90-		Tocantins				Estrela (?)*		
				-2,60-		Rio Fresco	Rio Najá Igarapé Azul					
				-2,75-		Buriticama Igarapé Bahia	Surindouro Gruta do Vizinho			Tonalito Parazônia		
				-2,75-		Grão-Pará	Paleovulcânica Superior Carijás Parauapebas			Trondhjemito Mogno		
				-2,76-		Igarapé Salobo	Cizento Três Alta Grasse Cascata			Granodiorito Rio Maria		
				-2,85-								
				-2,85-		Lagoa Seca/ Rio Preto	Recanto Azul Fazenda do Quincas					
				-2,85-		Babaçu Santa Luzia	Marrão Igarapé Encantado					
				-2,85-								
				-2,85-								
				-2,85-								

FIGURA 4.02 – COLUNA LITOESTRATIGRÁFICA DA PROVÍNCIA MINERAL DE CARAJÁS

4.2 - GEOLOGIA LOCAL

A área coberta pela Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri apresenta seguinte estratigrafia, (Figura 4.03):

4.2.1 - COMPLEXO XINGU

No entendimento de DOCEGEO (1988), o Complexo Xingu compreende rochas gnáissicas, que podem ou não estar migmatizadas, de composição tonalítica, trondhjemitica e granodiorítica, que resultaram do retrabalhamento tectono-metamórfico dos granitóides arqueanos, que só se encontram preservados na região do Rio Maria.

O último evento de migmatização que afetou as rochas desse complexo, determinado por MACHADO et al., (1991), ocorreu há 2.859 ± 2 M.a. (milhões de anos) (U/Pb - zircões), enquanto que MACAMBIRA & LANCELOT (1991) dataram em $2.876 +13/-11$ M.a. (U/Pb zircões) a cristalização das rochas do complexo nas proximidades dos terrenos do Rio Maria.

Entretanto, permanece ainda em discussão a posição estratigráfica do complexo: se é o equivalente deformado e metamorfozido dos terrenos **granito-greenstone** da região de Rio Maria ou se representa um outro bloco crustal que se chocou contra estes (TEIXEIRA, 1994).

4.2.2 - SUPERGRUPO ITACAIÚNAS

Este supergrupo engloba todas as seqüências de rochas supracrustais da Província Mineral de Carajás, que diferem em grau metamórfico ou composição das seqüências de **greenstone belts** do Supergrupo Andorinhas. Na área da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, ocorrem, da base para o topo, os Grupos Igarapé Salobo e Igarapé Pojuca.

4.2.2.1 - GRUPO IGARAPÉ SALOBO

O Grupo Igarapé Salobo foi definido de modo restrito dentro do cinturão de rochas do Grupo Igarapé Pojuca. Tem direção aproximada de N70W, com mergulhos subverticais, foliação penetrativa. Contém três formações, constituídas por rochas na fácies anfíbolito, que são, da base para o topo: Gnaisse Cascata, Três Alfa e

Cinzento (DOCEGEO, 1988).

A Formação Três Alfa, a mais estudada, abriga o depósito de Cu-Au-Ag-Mo do Salobo. LINDENMAYER & LAUX (1996) entendem essa formação como uma seqüência metassedimentar clasto-química, com anfibolitos (metabasaltos) intercalados na base, a qual apresenta um incremento de terrígenos em direção ao topo. Assim, ocorre uma gradação desde as FFS (formações ferríferas silicatadas) na base, sobrepostas por formações ferríferas aluminosas (FFA), que passam a metagrauvacas, culminando com os quartzitos da formação Cinzento no topo.

A mineralização disseminada de cobre a calcocita + bornita \pm calcopirita, localmente maciça, se dá em lentes ricas em magnetita dentro das formações ferríferas, com Au e Mo associados (LINDENMAYER, 1990). Essas lentes de dimensões variadas são o resultado de uma intensa deformação heterogênea das rochas, que produziu estruturas de truncamento do tipo *boudin* e *pinch-and-swell*. Essa deformação é produzida por zonas de cisalhamento, que formam uma estrutura fechada, o duplex Salobo-mirim (SIQUEIRA & SENA COSTA, 1991).

Segundo LINDENMAYER (1990), a mineralização polimetálica do Salobo foi gerada por dois eventos distintos: o primeiro, exalativo-sedimentar, teria produzido uma mineralização estratiforme de cobre (calcocita + bornita \pm calcopirita), e o segundo, atribuído ao granito jovem do Salobo, uma mineralização a Au e Mo. De acordo com SIQUEIRA & SENA COSTA (1991), entretanto, a mineralização do Salobo estaria relacionada ao desenvolvimento do duplex Salobo-Mirim, num regime transtensivo, em condições metamórficas fácies xisto verde. A intensa percolação de fluidos remobilizou e tornou econômicas as mineralizações de sulfetos, formadas em estágio anterior.

Três tipos de rochas intrusivas cortam a seqüência do Grupo Igarapé Salobo: o granito velho do Salobo, de idade 2.573 ± 2 M.a. (U/Pb), MACHADO et al., (1991); o granito jovem do Salobo de 1880 ± 80 M.a. (Rb/Sr), CORDANI (1981); e diques de diabásio de 553 ± 32 M.a.

As datações de MACHADO et al., (1991) para as rochas do grupo Igarapé Salobo são em torno de 2.850 M.a. e metamorfismo a 2.740 - 2.730 M.a. Segundo LINDENMAYER et al., (1995), essas idades estariam relacionadas a rochas do embasamento gnáissico-trondhjemítico do Complexo Xingu, pois as amostras

datadas são hoje reconhecidas como anfíbolitos do Complexo Xingu.

LINDENMAYER & FYFE (1994) propuseram um modelo misto sedimentar singenético exalativo, para os sulfetos de cobre hospedados nos níveis ricos em magnetita da formação ferrífera, e uma origem epigenética para o Au, Mo, U, encontrados em veios pós deformação, relacionada a um sistema hidrotermal, instalado após a colocação do quartzo-sienito. LINDENMAYER (1998) sugere que o depósito de Cu (Au, Mo, Ag) do Salobo está relacionado a depósitos de cobre pórfiro, sendo ligado a intrusão do quartzo-sienito no pacote de formação ferrífera.

4.2.2.2 - GRUPO IGARAPÉ POJUCA

O Grupo Igarapé Pojuca tem ampla distribuição nas bordas do sinclínio Carajás, abrangendo seqüências de rochas vulcanossedimentares, de fácies xisto-verde a anfíbolito, orientadas segundo direção geral WNW-ESE com mergulhos variando entre 50° NE a 60° SW.

A seção tipo foi definida na área que abriga os depósitos de Cu-Zn e Cu-Au-Mo e descrita por DOCEGEO (1988) como rochas metavulcânicas básicas a intermediárias, muitas vezes alteradas hidrotermalmente para cordierita-antofilita xistos; anfíbolitos; gnaisses; *chert* e formações ferríferas bandadas (daqui por diante, designadas *BIF*); e xistos de composições diversas. A seqüência toda é cortada pelos granitos Velho do Pojuca ($\cong 2,5$ G.a.) e Novo ($\cong 1,8$ G.a.). As mineralizações de Cu-Zn são consideradas singenéticas e relacionadas a fácies sulfeto dos *BIFs*, enquanto que a mineralização de Cu-Au-Mo está provavelmente relacionada a sistemas pórfiros (BIAGINI, 1990).

O metamorfismo das rochas do Igarapé Pojuca foi datado por MACHADO et al., (1991) em torno de 2.740 - 2.730 M.a.

4.2.3 - GRUPO RIO FRESCO

Repousando discordantemente sobre as rochas do Supergrupo Itacaiúnas, ocorre um pacote siliciclástico, composto por arenitos, siltitos, argilitos e conglomerados, correlacionados ao Grupo Rio Fresco (DOCEGEO, 1988), cuja seção tipo foi definida na calha do Rio Fresco. NOGUEIRA et al., (1996), caracterizam a faciologia desse pacote de sedimentos, submetidos apenas a

condições de anquimetamorfismo e assumem a denominação de Formação Águas Claras (ARAÚJO *op. cit.*), uma vez que a correlação com o Rio Fresco é dificultada não só pela distância e falta de continuidade dos afloramentos, mas também pela diversidade litológica entre as duas seções tipo. Neste relatório, adotar-se-á o termo Formação Águas Claras para designar a cobertura sedimentar que capeia o Corpo Alemão.

A seção tipo da Formação Águas Claras é descrita na estrada que liga as minas de ferro de N4E e de ouro de Igarapé Bahia. A unidade tem espessura de 1.500 m e é subdividida em dois membros: Inferior, constituída por pelitos, siltitos e arenitos; e um Superior, principalmente de arenitos. O Membro Inferior foi depositado em ambiente marinho plataformar, enquanto que o Superior sob condições litorâneas (em sua porção mais basal), e fluviais, (tipo rios entrelaçados), no topo (NOGUEIRA et al., 1996). O depósito de manganês do Azul, cujo protominério é uma marga rítmica manganesífera, é considerado na base do Membro Inferior.

A deformação das rochas da Formação Águas Claras possui caráter rúptil e está limitada às zonas de falhas direcionais, como a Falha Carajás. É marcante o arranjo tectônico da formação segundo *horsts* e *grabens*. O depósito de Au-Cu de Águas Claras encontra-se relacionado a esse comportamento rúptil nos arenitos do Membro Superior (SOARES et al., 1994).

DIAS *et al* (1996) investigaram o período de deposição dos metassedimentos da Formação Águas Claras, através de datações Pb-Pb, em zircões nos metagabros da região de Águas Claras, obtendo a idade mínima de 2.645 ± 12 M.a. para a deposição dos mesmos.

MOUGEOT et al., (1996) ratificaram os dados de DIAS et al., (1996) através de datações U-Pb em zircões, fornecendo idades entre 2.708 ± 37 M.a. E 2.778 M.a. O limite inferior representa a idade da intrusão gabróica que corta as rochas da Formação Águas Claras, enquanto que o limite superior indica a idade do grão de zircão detrítico mais jovem encontrado na formação.

4.2.4 - GRANITOS ANOROGÊNICOS

Um conjunto de intrusões batolíticas graníticas, interpretada como anorogênicos (DOCEGEO, 1988), ocorre em toda a Província Mineral de Carajás. Essas intrusões cortam todas as unidades do Supergrupo Itacaiúnas, bem como as rochas da Formação Águas Claras. Datações geocronológicas, realizadas em zircões pelo método (U/Pb), estabeleceram idade em torno de 1.880 M.a. (GIBBS et al., 1986; MACHADO et al., 1991; MACAMBIRA & LAFON, 1995). Possivelmente, essas intrusões estão associadas ao evento plutônico-vulcânico Uatumã, que recobre extensas porções do Cráton Amazônico com rochas extrusivas félsicas.

Como apontado por alguns autores (BIAGINI, 1990; LINDENMAYER, 1990 ; MOUGEOT et al., 1996), a importância desses granitos na gênese dos depósitos de Cu-Au da Província Mineral de Carajás ainda precisa ser melhor avaliada.

4.2.5 - DIQUES E SILLS MÁFICOS

São gabros, dioritos e diabásios pouco estudados na região, apesar de abundantes. Sabe-se que existem várias fases de magmatismo máfico, mas a sua divisão é muito difusa. Têm idades desde arqueanas (gabros de 2.7 G.a. no depósito de Águas Claras), passando a proterozóicas (dioritos do Igarapé Aquiri, com cerca 1.9 G.a., HIRATA et al., 1982) a até brasileiras (diques encontrados na área do Salobo) (LINDENMAYER, 1990). Variam também na sua forma, desde corpos tabulares expressivos, como o gabro Santa Inês, até pequenos diques (DOCEGEO, 1988).

4.3 - ESTRUTURAL

A região da Serra dos Carajás inicialmente foi compreendida como uma bacia que comportava um pacote de rochas vulcanossedimentares sob a forma de um grande sinclínrio ou sinclinal (BEISIEGEL, 1973; HIRATA et al., 1982; DOCEGEO 1988). A bacia tem forma sigmoidal alongada, segundo a direção geral da foliação WNW-ESSE, que denota um comportamento predominantemente transcorrente e sinistral.

Deslocamentos de até 30 km são registrados ao longo da Falha Carajás, que corta toda a bacia e são indicativos das falhas transcorrentes WNW-ESE. As falhas de direção NE-SW, como a falha *McCandless*, representam outra importante direção de fraturamento no âmbito da Província Mineral de Carajás.

De acordo com SENA COSTA et al., (1995), as estruturas da serra dos Carajás estão relacionadas a um evento compressivo oblíquo NE-SW. Tal evento teria gerado bacias transtensivas que abrigariam a deposição das rochas vulcanossedimentares do Supergrupo Itacaiúnas. Posteriormente, estas bacias seriam invertidas e suas rochas metamorfasadas na fácies anfíbolito a xisto-verde ao longo de zonas de cisalhamento. Seguiria-se a implantação de falhas transcorrentes de direção WNW-ESE, como a Falha Carajás, N-S e NE-SW.

Nas porções transpressivas dessas falhas, ocorreriam os cavalgamentos que modificariam a geometria dos duplexes formados anteriormente. Segundo MACAMBIRA & BORGES (1994), a configuração atual de minério de ferro de N4E resulta da ação desses *splays* da falha Carajás, que representariam os cavalgamentos e de falhamentos antitéticos transcorrentes tardios N-S.

O final da evolução tectônica da bacia é de caráter rúptil, como atestado por (NOGUEIRA et al., 1996; BARROS et al., 1994), que registram, como consequência da implantação de esforços distensivos, a implantação de *horsts* e *grabens* e intrusões de diques e *sills* de gabro e diorito.

PINHEIRO (1997) sugere que a evolução tectônica de Carajás iniciou-se com o estabelecimento de uma zona de cisalhamento dúctil arqueana, de direção E-W (Zona de Cisalhamento Itacaiúnas), responsável pelo aparecimento, nas rochas do embasamento (Complexos Pium e Xingu, Suíte Plaquê e Grupo Igarapé Salobo), de uma fábrica milonítica de alta temperatura (fácies anfíbolito médio a alto) e de cerca de 3.0 G.a. e 2.8 G.a., geradas por transpressão sinistral. Posteriormente, instalariam-se sobre o embasamento as rochas do Grupo Igarapé Pojuca, que seriam deformadas por transpressão e, sobre estas, os litotipos do Grupo Grão Pará (2.7 G.a.).

Discordantemente sobre essas rochas, depositariam-se os sedimentos da Formação Águas Claras. Seguiria-se então, um evento transtensional dextral, que seria responsável pela subsidência dessas rochas no interior da Bacia de Carajás, a

sul, e ao longo do Sistema Transcorrente Cinzento, a norte, gerando uma geometria sigmoidal alongada com trend E-W, fortemente controlada pela geometria das zonas de cisalhamento pretéritas.

A Falha Carajás marcaria o limite de subsidência e deslocamento dextral transtensivo da Estrutura de Carajás, a qual seria invadida por um enxame de diques e sills máficos por volta de 2.6 G.a. Um episódio de transpressão sinistral entre 2.6 G.a. E 2.0 G.a., reativaria a Falha Carajás, deformando as rochas situadas no interior da Estrutura Carajás e, no contexto do Sistema Transcorrente Cinzento, daria origem às estruturas *sidewall ripout* do Salobo e duplex do Cururu.

Um novo episódio deformacional, controlado por uma extensão E-W a NE-SW ocorrida durante o Proterozóico Inferior e o início do Mesoproterozóico, no Cráton Amazônico, daria origem a fraturas e falhas regionais, de direção N-S e permitiria a intrusão de plútons graníticos (Granitos Carajás, Cigano, etc...) e, possivelmente, novos diques máficos. Localmente, em virtude da reativação de falhas maiores pretéritas, ocorreu a formação de pequenas bacias, onde foram depositados os sedimentos da Formação Gorotire.

4.4 - EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO GEOTECTÔNICO REGIONAL

Durante mais de duas décadas, várias foram as propostas geotectônicas apresentadas para a Província Mineral de Carajás. Uma síntese sobre esta evolução foi realizada por HUHN & NASCIMENTO (1997) e encontra-se transcrita a seguir: "*A estruturação geral para a região de carajás foi interpretada inicialmente pela CVRD/CMM (1972) como um sinclínório, cujas abas, constituídas pela formação ferrífera intercaladas em rochas vulcânicas máficas, aparecem em relevo, respectivamente, na Serra Norte e na Serra Sul*".

As seqüências Buritirama, Salobo-Pojuca e o Grupo Grão Pará foram interpretadas por HUTCHINSON (1979) como representantes de diferentes fácies de uma única seqüência vulcanossedimentar do Paleoproterozóico Inferior.

TASSINARI et al., (1987) propuseram a existência de vários cinturões móveis proterozóicos, envolvendo núcleos cratônicos, baseados em datações radiométricas K/Ar e Rb/Sr.

DOCEGEO (1988), com base em evidências isotópicas e químicas apresentadas por GIBBS et al.(1986), propõe um ambiente de *rift* continental para o Grupo Grão-Pará.

ARAÚJO et al., (1988) definem o Cinturão Itacaiúnas como a principal estrutura geotectônica do Arqueano, distinguindo-se, nele, uma compartimentação geotectônica dominada por movimentações predominantemente transcorrentes.

LINDENMAYER & LAUX (1994), comparando o comportamento geoquímico das rochas da Formação Parauapebas (Grupo Grão Pará) e do Grupo Salobo, afirmam que ambos representam eventos contemporâneos e de características continentais presentes na bacia de Carajás, diferindo apenas no grau metamórfico, mais elevado (fácies anfíbolito) nas rochas do grupo Salobo. Ambos seriam formados por basaltos toleíticos continentais enriquecidos em LILE, à semelhança dos basaltos continentais fanerozóicos das bacias do Paraná e Karroo, tal como admitidos anteriormente por GIBBS et al., (1986), para as metavulcânicas do Grupo Grão Pará.

TEIXEIRA (1994), baseado em análises químicas de elementos maiores e traços em basaltos e dioritos pertencentes ao Grupo Grão Pará, mostra a afinidade shoshonítica para estas rochas, como inicialmente sugerido por DARDENE et al., (1987). Desta forma, propõe que a referida unidade foi gerada em ambiente de arco magmático, vinculado a uma zona de subducção arqueana.

4.5 - GEOLOGIA ECONÔMICA

Este item procura sintetizar as jazidas minerais existentes na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, sua gênese e as reservas estimadas.

- **Salobo**

Salobo é uma jazida polimetálica contendo Cu, Au, Ag e Mo, com teores de 1 a 2% e associadas a formações ferríferas arqueanas.

O minério de cobre está predominantemente associado a xistos, ricos em magnetita, e constituídos predominantemente de anfíbólios com ferro, sendo comum também a presença de granada. O pacote de xistos está encaixado entre gnaisses -

superior e inferior, ocorrendo na área também quartzitos, formação ferrífera bandada, granitos e intrusivas básicas.

O minério de cobre sulfetado é constituído de bornita, calcocita e calcopirita subordinada, com relativo aumento na abundância de calcopirita no sentido do contato xisto-gnaiss inferior. Os sulfetos de cobre ocorrem em disseminações, associados a concentrações locais de magnetita e/ou granada, em níveis centimétricos de sulfetos maciços ou preenchendo fraturas.

Os processos intempéricos provocaram redistribuição do cobre, concentrando-o em outros minerais; esse tipo de minério, denominado alterado, ocorre desde a superfície até uma profundidade de 50-60 metros.

O estudo de viabilidade técnico-econômica do Projeto Cobre-Salobo foi concluído em 1988, contemplando a produção de 225.000 t/a concentrado contendo 85 mil t/a de cobre, 3 t/a de ouro e 13 t/a de prata. O projeto básico encontra-se em desenvolvimento no presente momento (CVRD, 1990).

FIGURA 4.03 - MAPA GEOLÓGICO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ - AQUIRI

5 - HIDROLOGIA

A área da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri é banhada em toda a sua porção oriental pela bacia do rio Itacaiúnas, que por sua vez encontra-se inserida no grande Sistema Hidrográfico Araguaia - Tocantins.

Como todo rio da Amazônia, o Itacaiúnas tem seu leito muito influenciado pelo regime de águas. No período de seca, seu leito é estreito e bem delimitado, enquanto que no período de cheias ocorre o transbordamento das águas e estas avançam lateralmente, ocupando os terrenos mais baixos.

Os principais rios que drenam a área e que compõem a bacia do Itacaiúnas são: rio Aquiri, rio Cinzento e rio Salobo, cujas nascentes estão situadas nas encostas da Serra dos Carajás, na porção sul da Floresta Nacional e na Serra do Cinzento, ao norte, a uma altitude média de 600 - 650 metros (Figura 5.01).

No reverso da escarpa da Serra da Redenção, no extremo norte da Floresta Nacional ocorrem também nascentes dos rios Salobra e Salobrinha, que drenam para a bacia do rio Tapirapé, no limite norte da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri. A porção noroeste da Floresta é banhada por nascentes do rio Preto, tributário da bacia do rio Bacajá, que, assim como o rio Tapirapé, encontra-se fora dos limites da Floresta.

Em função da tectônica rúptil-dúctil imposta na região em vários períodos geológicos, as drenagens encontram-se encaixadas nas direções preferenciais das falhas. A rede de drenagem constituída pelos rios Cinzento e Salobo, classificados como de 3^a ordem próximas às cabeceiras e de 4^a ordem no curso médio e final, encontram-se orientados segundo a direção preferencial E-W, com tributários de 1^a e 2^a ordens orientadas nas direções NW-SE e NE-SW.

A bacia do rio Cinzento, com uma área aproximada de 824,85 km² e uma ampla planície de inundação, que está geomorfologicamente inserida na unidade B1, a qual constitui uma superfície pediplanizada, com retomada de erosão holocênica recente. A notável presença de erosão regressiva do rio Cinzento na porção norte da área permite afirmar que a superfície de pediplanização está em franco processo de expansão e a tendência natural é a completa dissecação das encostas formadas pelas rochas vulcanossedimentares do Grupo Igarapé Pojuca.

FIGURA 5.01 - MAPA HIDROGRÁFICO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

A bacia do rio Salobo, com uma área de 235,52 km², possui suas nascentes nas encostas da Serra do Cinzento. A drenagem principal encontra-se encaixada na falha do Cinzento e seus tributários associados às fraturas geológicas secundárias.

O rio Aquiri limita a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri na porção sul-sudoeste, sendo constituído por uma ampla planície de inundação, próximo à confluência com o rio Itacaiúnas. Grande parte de suas nascentes possuem origem nas encostas da Serra dos Carajás.

5.1 - QUALIDADE HÍDRICA

Do ponto de vista ambiental, a composição das águas fluviais e o condicionamento físico geral de um rio, refletirão as formas de ocupação e manejo dos ecossistemas componentes da bacia deste rio, sendo portanto muito importante a caracterização e o acompanhamento das condições físico-químicas e biológicas existentes.

No caso da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, o principal elemento hidrográfico é o rio Itacaiúnas, que, pode-se dizer, é o elemento integrador e indicador da qualidade ambiental global da área.

A manutenção de um bom condicionamento ambiental dos recursos hídricos depende, além das medidas de proteção e controle direto do seu corpo hídrico, da qualidade e quantidade das contribuições por eles recebidas a partir das bacias de seus efluentes.

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos das amostras de água coletadas na área de influência da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

Os pontos (estações de coleta) foram definidos de acordo com metodologias tradicionalmente utilizadas para esse fim. No aspecto da qualidade hídrica da rede de drenagem que compõe a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, foram coletados 03 pontos de amostragem de água, com medição de vazão, em duas campanhas de campo. A primeira bateria ocorreu no período de 13 a 30 de novembro de 1999 e a segunda bateria no período de 19 de março a 04 de abril de 2000, caracterizando o período seco e o período chuvoso.

Desde a implantação do Projeto Ferro Carajás, a CVRD vem promovendo o monitoramento e estudos da qualidade das águas na bacia do rio Itacaiúnas. No período de junho de 1985 a outubro de 1989, foram realizados os seguintes trabalhos:

- Plano de Avaliação Preliminar da Qualidade das Águas da Serra dos Carajás - CETESB, 1986 (junho/julho de 1985 e janeiro/março de 1986);
- Monitoramento da Qualidade de Água e do Solo na Área do Projeto Carajás - Museu Paraense Emílio Goeldi, 1986 (de março de 1985 a outubro de 1986).

Em ambos os trabalhos foram analisados os seguintes parâmetros: pH, temperatura, DQO, resíduo total, resíduo fixo, resíduo não filtrado volátil, Carbono orgânico total, Cobre, Mercúrio, Ferro, Manganês e Cloretos.

No período de junho de 1989 a janeiro de 1991, a OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda., além das medidas de vazão, velocidade e características físicas de cada uma das drenagens, executou os seguintes estudos de qualidade das águas da bacia do Rio Itacaiúnas, na região:

- Levantamento de mercúrio em função da existência de áreas de garimpo na região do Projeto Ferro Carajás;
- Levantamento de metais pesados (Ferro, Manganês e Cobre) em decorrência do Projeto Carajás;
- Levantamento da qualidade das águas nos corpos secundários do rio Itacaiúnas, na área de influência dos Projetos Manganês do Azul, Ouro Bahia e Cobre Salobo.

5.1.1 - OBJETIVO

Caracterizar a qualidade da água bruta, cujos parâmetros estão associados às características da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, através da coleta e análise de amostras em pontos significativos, em dois períodos sazonais, estação seca e estação chuvosa.

5.1.2 - PARÂMETROS ANALISADOS

A avaliação da qualidade da água é feita tradicionalmente a partir de um conjunto de análises físicas, químicas e biológicas. A seguir serão descritas sucintamente as características de cada parâmetro:

- **COR**

A cor da água é resultante principalmente dos processos de decomposição que ocorrem no meio ambiente. Pode-se ter cor devido à presença de alguns íons metálicos como ferro e manganês, plâncton, macrófitas, e, no caso de Carajás, pela decomposição de vegetais, principalmente madeira e de seus componentes celulósicos.

Águas naturais possuem cor que varia entre 0 e 200 unidades, acima disso, já seriam águas de brejo ou pântano com altos teores de matéria orgânica dissolvida. Coloração abaixo de 10 unidades quase não é perceptível. No Brasil aceita-se para água bruta, isto é, antes de ser tratada e distribuída em sistemas urbanos, valores até 75 unidades de cor (Resolução CONAMA nº 20 de 18/6/86).

- **TURBIDEZ**

A penetração da luz na água é alterada por partículas em suspensão que provocam a difusão e absorção da luz. A turbidez é a alteração da penetração da luz provocada, por exemplo, pelo plâncton, bactérias, argilas e silte em suspensão, entre outros.

No Brasil admite-se que águas naturais que possuam turbidez de até 100 UNT (Unidades Nefelométricas de Turbidez) possam ser utilizadas para abastecimento urbano (Resolução CONAMA 20 de 18/6/86). A água tratada deve ter turbidez inferior a 5 UNT porque o material em suspensão permite que ocorram áreas em que eventuais microorganismos patogênicos presentes não entrem em contato com a substância desinfetante.

- **ODOR**

A água pura não produz sensação de odor ou sabor nos sentidos humanos. Os produtos que conferem odor ou sabor à água são usualmente originados da decomposição da matéria orgânica ou da atividade biológica de microorganismos, ou ainda, de fontes industriais de poluição.

A legislação exige apenas que as águas de abastecimento estejam virtualmente livres de substâncias que causem odor ou sabor (Resolução CONAMA 20 de 18/6/86).

- **TEMPERATURA**

A temperatura influencia processos biológicos, reações químicas e bioquímicas que ocorrem na água e também outros processos como solubilidade dos gases dissolvidos. A solubilidade dos gases decresce e a dos sais minerais cresce com o aumento da temperatura da água e a maior parte dos organismos possui faixas de temperatura ótimas para sua reprodução.

- **PH**

O pH comanda a especiação química das águas. Os critérios de proteção da vida aquática fixam o pH entre 6 e 9. Muitos peixes e outros animais aquáticos podem sobreviver a valores iguais ou menores que 5 mas a este pH os metais se solubilizam muito facilmente, aumentando as possibilidades de toxidez. Acima de pH 6 há uma melhora na pesca e na agricultura.

- **ACIDEZ E ALCALINIDADE**

A capacidade de neutralizar ácidos é chamada de alcalinidade e a de neutralizar bases é a acidez. Para efeitos de comparação, as chuvas podem ter a alcalinidade variando entre 20 e 25 mg CaCO₃/l e a acidez variando entre 10 e 20 mg CaCO₃/l.

A alcalinidade e a acidez são a função do menor ou maior teor de CO₂ numa água e da presença de soluções tampões, as quais impeçam a mudança brusca de pH em fluidos.

- **SÓLIDOS DISSOLVIDOS, EM SUSPENSÃO E SEDIMENTÁVEIS**

Todas as impurezas da água, com exceção dos gases dissolvidos, contribuem para a carga de sólidos presentes nos corpos d'água. Podem ser classificados de acordo com seu tamanho em sedimentáveis, suspensão, colóides e dissolvidos.

Em águas naturais, a concentração de sólidos dissolvidos totais em amostras de águas superficiais dão idéia das taxas de desgaste das rochas por intemperismo. Em regiões com altos índices pluviométricos mas com rochas

insolúveis como o granito, o escoamento superficial apresentará baixos valores de sólidos dissolvidos totais. Pode-se caracterizar a litologia da região através dos íons mais freqüentemente presentes na água.

O excesso de sólidos dissolvidos na água pode causar alterações de sabor e problemas de corrosão pelos altos teores de sais minerais, particularmente sulfato e cloreto. Podem causar também danos aos peixes e à vida aquática, pois, ao se sedimentarem no leito dos rios, destroem organismos que fornecem alimentos ou também danificar os leitos de desova de peixes.

A legislação permite para águas de abastecimento, um valor máximo de 500 mg/l de sólidos dissolvidos totais (Resolução CONAMA 20 de 18/6/86).

- **CARBONO**

Possui a função de proteger o meio aquático contra rápidas mudanças no pH. Representa ainda a ligação entre a fase atmosférica e a fase hidrológica, onde grande parte é utilizado pelo fitoplâncton durante o processo fotossintetizante para a produção de compostos orgânicos. Na Amazônia Oriental, por exemplo, a taxa de produção de CO₂ está intimamente relacionada ao processo de reprodução do fitoplâncton. No Araguaia, os decréscimos são atribuídos ao fator diluição e ao arraste durante o período chuvoso.

O teste é feito estimando-se a quantidade de carbono orgânico (mg/l) existente em uma amostra líquida, sem distinguir se é matéria biodegradável ou não.

Este teste é muito utilizado para monitorar águas superficiais e subterrâneas, pelo potencial formador de metanos halogenados.

- **CONDUTIVIDADE ELÉTRICA**

É a capacidade da água de transmitir a corrente elétrica, determinada pela presença de substâncias dissolvidas que se dissociam em ânions e cátions. Para uma dada concentração iônica, a condutividade aumenta com a temperatura. Estas variações diferem para cada íon e concentração, embora em águas naturais não se possa esperar uma relação direta entre condutividade e concentração de sólidos dissolvidos totais, pois as águas naturais não são soluções simples.

A relação condutividade e sólidos dissolvidos totais só é bem definida em águas naturais de determinadas regiões, onde exista uma predominância bem

definida de um determinado íon, por exemplo, no caso de rios que atravessam regiões de solo salino.

- **OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD)**

O oxigênio é um gás muito pouco solúvel na água, variando entre 1,46 mg/l a 0 °C até 7,6 mg/l a 30 °C dependendo da pressão (altitude) e sais dissolvidos. Em águas poluídas, a quantidade de oxigênio dissolvido numa água é ainda menor que em condições naturais, sendo a razão entre elas de 0,80. Na prática assume –se que 8 mg/l seja o teor máximo de dissolução de oxigênio na pior situação ambiental.

- **DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO)**

Avalia a quantidade de oxigênio dissolvido (OD) em mgO₂/l, que será consumida pelos organismos aeróbios ao degradarem a matéria orgânica.

O teste é realizado à temperatura de 20 °C durante 5 dias, no escuro, sem fonte externa de oxigênio dissolvido. Por durar 5 dias, os resultados são expressos em termos de DBO₅ a 20 °C.

Através da DBO se estima a carga orgânica de corpos d'água, de efluentes, e as necessidades de aeração para degradá-la em estações de tratamento de esgotos.

- **DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO)**

Avalia a quantidade de oxigênio dissolvido em mgO₂/l consumido em meio ácido para degradar a matéria orgânica, biodegradável ou não.

O teste tem duração de 2 a 3 horas, contra 5 dias da DBO₅. Existem alguns interferentes como nitratos, piridinas e compostos reduzidos de ferro que podem mascarar o teste de águas naturais, em virtude da vasta quantidade de produtos químicos existentes numa amostra d'água.

- **NITROGÊNIO TOTAL (AMÔNIA, NITRATO, NITRITO E NITROGÊNIO ORGÂNICO)**

É constituinte essencial da proteína em todos os organismos vivos e está presente em muitos depósitos minerais na forma de nitrato. O nitrogênio na matéria orgânica sofre trocas do complexo protéico de aminoácidos para amônia, nitrito e nitrato. A concentração total do nitrogênio é altamente importante considerando-se os aspectos tópicos do corpo d'água. Em grandes quantidades o nitrogênio contribui como causa da metahemoglobinemia infantil ("blue baby").

• COLIFORMES FECAIS

As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobactéria*. Todas as bactérias coliformes são gram-negativas manchadas, de hastes não esporuladas que estão associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo. As bactérias coliformes fecais reproduzem-se ativamente a 44,5 °C e são capazes de fermentar o açúcar.

O uso da bactéria coliforme fecal para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme "total", porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratifóide, desintéria bacilar e cólera.

5.1.3 - LOCAIS DE COLETA DE ÁGUA

Os pontos de amostragem de água foram escolhidos de forma a abranger a totalidade da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri. As coletas ocorreram a jusante dos três principais rios de influência da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, afluentes diretos do rio Itacaiúnas, quais sejam, igarapé Salobo, igarapé Cinzento e rio Aquiri.

No Quadro 5.01 mostra-se a localização, com as respectivas coordenadas (em UTM) dos pontos de coleta de água.

QUADRO 5.01 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DE ÁGUA

PONTO	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS
1	Igarapé Salobo, a 30 m da sua foz no rio Itacaiúnas	0561122 E 9353480 N
2	Igarapé Cinzento, a 15 m da sua foz no rio Itacaiúnas	0553647 E 9350492 N
3	Rio Aquiri, a 10 m da sua foz no rio Itacaiúnas	0530703 E 9341923 N

5.1.4 - AMOSTRAGEM

As campanhas para coletas de amostras de água foram desenvolvidas em duas etapas, que traduziram os efeitos sazonais de estiagem e chuva das atividades antrópicas sobre a região estudada. Foram coletados 03 pontos de amostragem de água, em duas campanhas de campo, a primeira bateria ocorreu no período de 13 a 30 de novembro de 1999 e a segunda bateria no período de 19 de março a 04 de abril de 2000, caracterizando o período seco e o período chuvoso.

5.1.5 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta análise foi baseada na Resolução CONAMA n° 20, de 18 de junho de 1986, que estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas segundo seu uso preponderante. Os cursos d'água, objeto das análises, foram enquadrados como classe 2.

5.1.5.1 - PARÂMETROS FÍSICOS

5.1.5.1.1 - COR

Seguindo a Legislação (Resolução n° 20/86) a padronização para este parâmetro é menor ou igual a 75 mg Pt/l. Durante a estação seca os três pontos monitorados acusaram valores fora dos padrões estabelecidos. O ponto 3 (rio Aquiri) não atende ao permitido durante as duas estações (seca e chuvosa) (Figura 5.02).

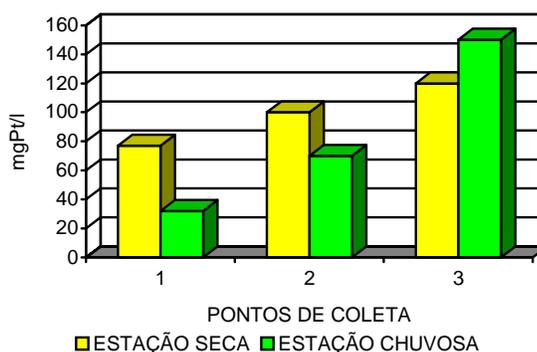


FIGURA 5.02 - RESULTADOS DA ANÁLISE DO PARÂMETRO COR

5.1.5.1.2 - TURBIDEZ

A Legislação (Resolução CONAMA nº 20/86) estabelece níveis menores ou iguais a 100 UNT (Unidades Nefelométricas de Turbidez). O ponto 3 (rio Aquiri), não atende ao especificado na estação seca, atingindo o valor de 154 UNT (Figura 5.03).

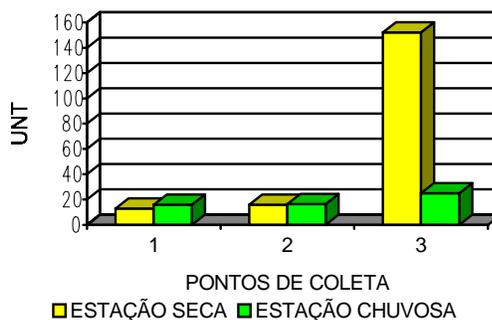


FIGURA 5.03 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO TURBIDEZ

5.1.5.1.3 - ODOR

Este parâmetro não é padronizado pela legislação em águas doces, classe 2. Os resultados foram considerados N.O. (não objetáveis), para todos os pontos amostrados, cabendo ao órgão fiscalizador competente, quando necessário, quantificá-los para cada caso.

5.1.5.1.4 - TEMPERATURA DA ÁGUA

O parâmetro temperatura não é padronizado pela legislação (Resolução CONAMA nº 20/86). Adota-se o nível médio natural de temperatura do corpo d'água, obtido após sucessivas baterias, obedecidas as estações do ano (background) (Figura 5.04).

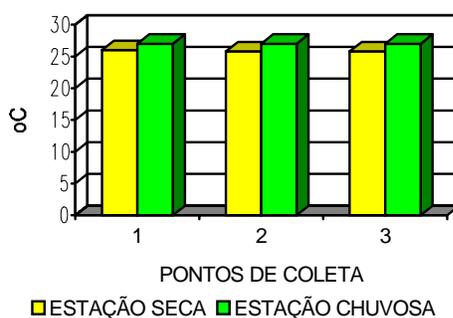


FIGURA 5.04 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO TEMPERATURA DA ÁGUA

5.1.5.1.5 - TEMPERATURA DO AR

A temperatura do ar na estação chuvosa tende a amenizar, apresentando valores 2 a 3 °C mais baixos que na estação seca. A grande rede hidrográfica e a massa florestal presente na região, contribuem para a manutenção do equilíbrio térmico da região (Figura 5.05).

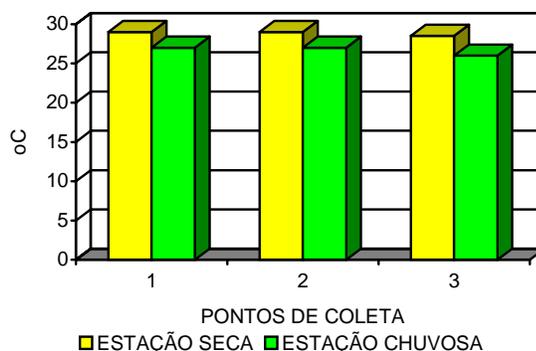


FIGURA 5.05 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO TEMPERATURA DO AR

5.1.5.1.6 - PH

O padrão estabelecido pela legislação (Res. CONAMA n°20/86), para o valor do pH varia entre 6 e 9. Todos os 3 pontos amostrados, enquadraram-se nos limites determinados pela legislação (Figura 5.06).

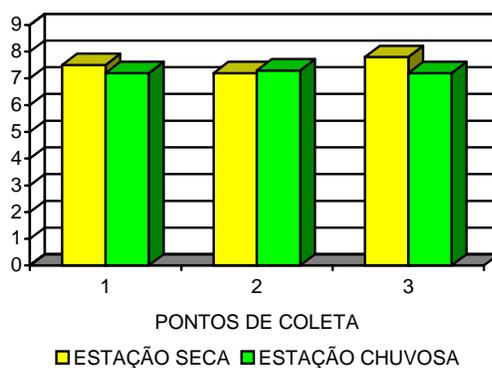


FIGURA 5.06 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO PH

5.1.5.1.7 - SÓLIDOS TOTAIS

Observando-se o gráfico abaixo, nota-se que a concentração de sólidos totais encontra-se distribuído entre 50 a 170 mg/l. O igarapé Aquiri apresenta as maiores concentrações, ultrapassando a cota de 150 mg/l. Os sólidos são classificados, de acordo com o seu tamanho, em: Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Suspensos e Sólidos Dissolvidos, os quais foram analisados separadamente e apresentados graficamente nos itens abaixo (Figura 5.07).

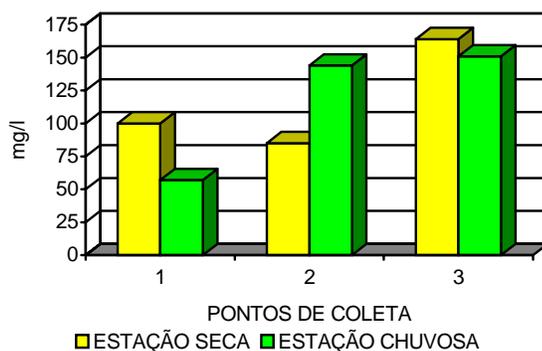


FIGURA 5.07 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO SÓLIDOS TOTAIS

5.1.5.1.8 - SÓLIDOS SEDIMENTÁVEIS

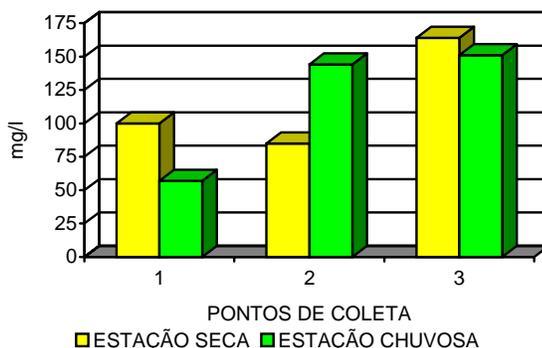


FIGURA 5.08 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO SÓLIDOS SEDIMENTÁVEIS

5.1.5.1.9 - SÓLIDOS SUSPENSOS

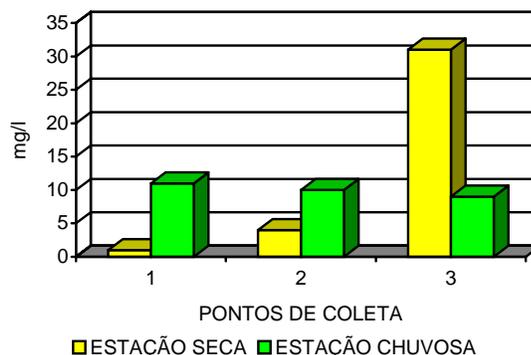


FIGURA 5.09 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO SÓLIDOS SUSPENSOS

5.1.5.1.10 - SÓLIDOS DISSOLVIDOS

A legislação (Resolução CONAMA nº20/86), estabelece o limite de 500 mg/l. Os 3 pontos amostrados estão de acordo com a legislação (Figura 5.10).

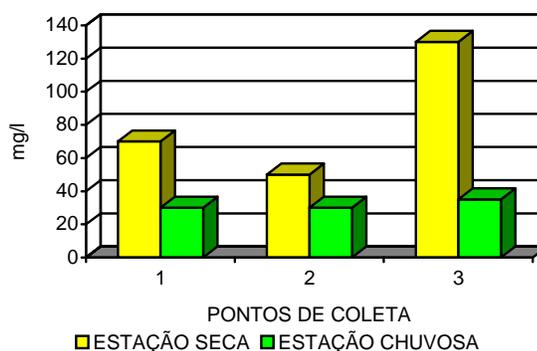


FIGURA 5.10 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO SÓLIDOS DISSOLVIDOS

5.1.5.1.11 - CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

Os pontos 1 (igarapé Salobo) e 2 (igarapé Cinzento) apresentam comportamento semelhante no parâmetro condutividade elétrica. O ponto 3 (rio Aquiri) apresenta padrão de condutividade elétrica mais alta na estação seca, diminuindo significativamente a condutividade na estação chuvosa (Figura 5.11).

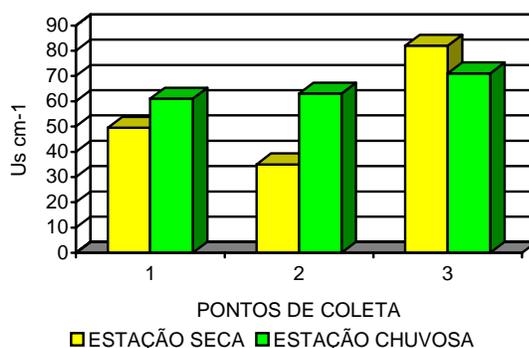


FIGURA 5.11 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

5.1.5.2 - PARÂMETROS QUÍMICOS

5.1.5.2.1 - DBO₅

O Valor Máximo Permitido pela Legislação é ≤ 5 mg/l O₂. Os três pontos coletados apresentam-se dentro do padrão exigido (Figura 5.12).

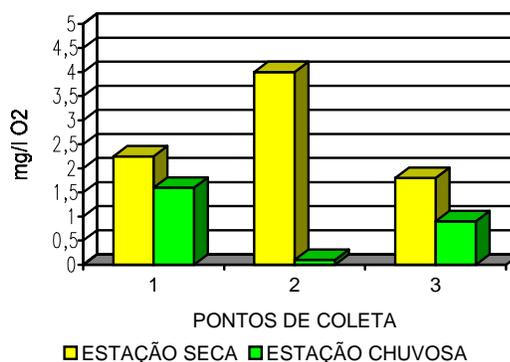


FIGURA 5.12 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO DBO

5.1.5.2.2 - DQO

Os limites de concentração na água, normalmente os valores de DQO são maiores que os da DBO, estando o aumento de sua concentração relacionado principalmente a despejos de origem industrial. Os maiores valores ocorreram no igarapé Salobo, acima de 40 mg/l O₂, nas duas amostragens efetuadas. Este parâmetro, apesar de não ser padronizado pela legislação em águas doces, classe 2, pode ser considerado aceitável, de acordo com o órgão fiscalizador competente (Figura 5.13).

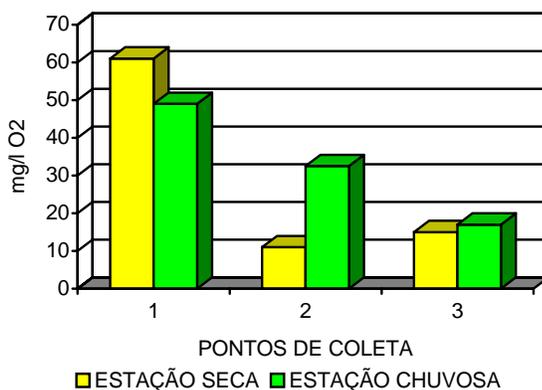


FIGURA 5.13 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO DQO

5.1.5.2.3 - OD

O limite mínimo de Oxigênio Dissolvido na água necessário para a manutenção da vida aquática é de 5 mg/l O₂ (Resolução CONAMA 20/86). Uma adequada provisão de oxigênio dissolvido é essencial para o funcionamento dos processos naturais de auto-depuração em sistemas aquáticos e estações de tratamento de esgotos. Observa-se que os valores de OD encontrados nos corpos d'água, durante a estação chuvosa, estão próximos do limite mínimo estabelecido na Legislação. Este fato pode estar relacionado com o aumento do material orgânico do solo carregado pela ação da chuva para os corpos receptores (Figura 5.14).

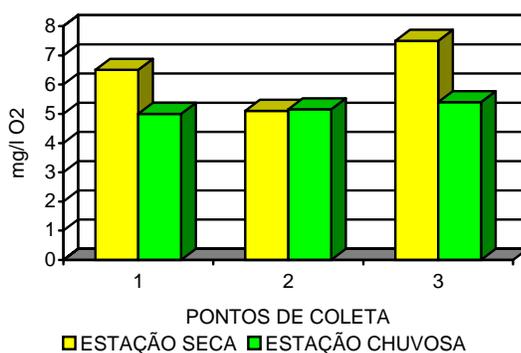


FIGURA 5.14 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO OD

5.1.5.2.4 - NITROGÊNIO TOTAL

A maior concentração ocorreu no ponto 03 (rio Aquiri), nas duas estações (seca e chuvosa), indicando um maior aporte de nutrientes para o corpo d'água em questão (Figura 5.15).

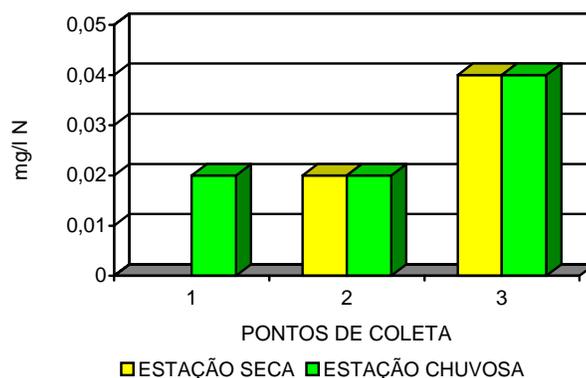


FIGURA 5.15 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO NITROGÊNIO TOTAL

5.1.5.2.5 - ACIDEZ

Nas duas análises realizadas (período de seco e período chuvoso), para todos os 03 pontos de coleta, o índice de acidez foi 0,0.

5.1.5.2.6 - ALCALINIDADE BICARBONATO

Este parâmetro, apesar de não ser padronizado pela legislação em águas doces, classe 2, pode ser considerado aceitável, de acordo com o órgão fiscalizador competente (Figura 5.16).

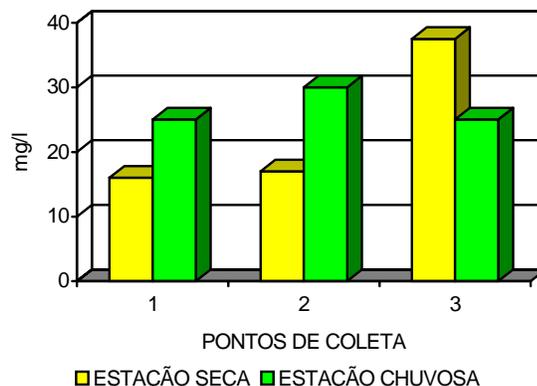


FIGURA 5.16 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO ALCALINIDADE BICARBONATO

5.1.5.2.7 - MERCÚRIO

A Resolução CONAMA (20/86) estabelece que o valor máximo permissível para águas naturais enquadradas na classe 2 é de 0,002 mg/l Hg. O Igarapé Cinzento apresentou o valor 0,001 mg/l Hg na estação chuvosa, enquadrando-se ainda no padrão exigido. A existência de garimpos clandestinos com provável utilização de mercúrio na recuperação do ouro, pode estar relacionado à existência desse elemento nesses corpos d'água. As dimensões e alterações de vazão dos rios em decorrência do incremento das chuvas favorecem a diluição e significativo transporte a longas distâncias (Figura 5.17).

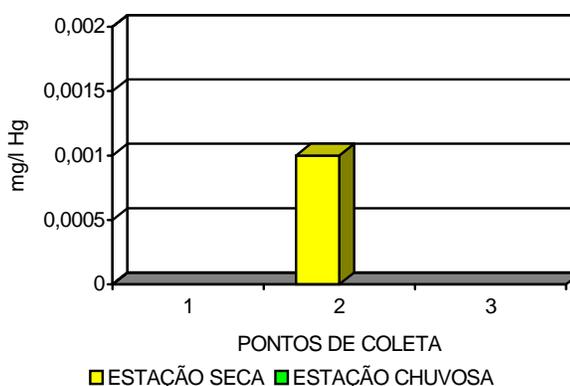


FIGURA 5.17 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO MERCÚRIO

5.1.5.2.8 - DUREZA TOTAL

A dureza total apresentou valores mais altos na estação seca, ocorrendo desde 27,2 mg/l CaCO₃ (ponto 1) até 51 mg/l O₂ (ponto 3). Na estação chuvosa, os valores dos três pontos amostrados encontraram-se bastante similares. A variedade de valores deve estar relacionada provavelmente à composição química das rochas, que, através da dissolução de carbonatos contribuem para a incorporação desse composto aos corpos d'água presentes na região (Figura 5.18).

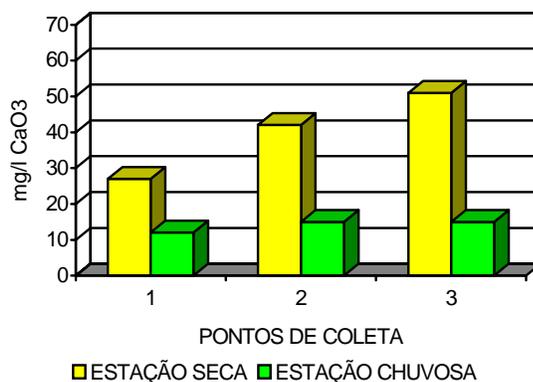


FIGURA 5.18 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO DUREZA TOTAL

5.1.5.2.9 - FÓSFORO TOTAL

A ocorrência de fósforo foi detectada no ponto 01 (igarapé Salobo), na estação chuvosa, cujo valor foi 0,02 mg/l P, estando abaixo do Valor Máximo Permissível (VMP) que é de 0,025 mg/l P (Figura 5.19).

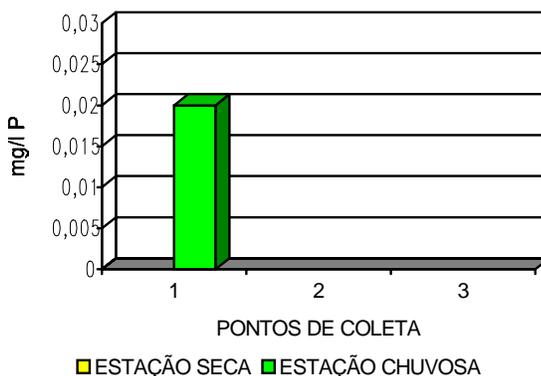


FIGURA 5.19 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO FÓSFORO TOTAL

5.1.5.2.10 - MATERIAL FLUTUANTE

A Legislação estabelece a condição Virtualmente Ausente para o parâmetro Material Flutuante (Resolução CONAMA 20/86). Os 03 pontos coletados encontram-se enquadrados neste limite.

5.1.5.2.11 - ÓLEOS E GRAXAS

Excetuando-se o ponto 02 (igarapé Cinzento), durante a estação seca, os demais resultados são aceitáveis por apresentarem concentração abaixo de 5,0 mg/l, em função do padrão "Virtualmente Ausente", não estabelecer

quantitativamente os valores a serem observados, dependendo da análise do órgão fiscalizador. Considera-se dentro do padrão V. A., os resultados abaixo de 5,0 mg/l (Figura 5.20).

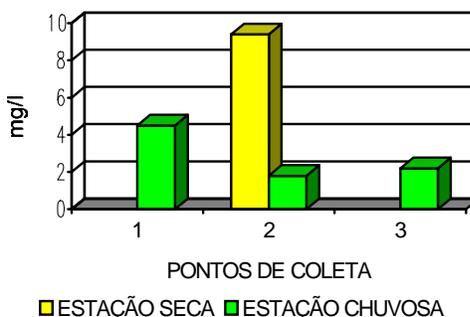


FIGURA 5.20 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO ÓLEOS E GRAXAS

5.1.5.3 - PARÂMETROS BACTERIOLÓGICOS

5.1.5.3.1 - COLIFORMES FECAIS E TOTAIS

Dos resultados bacteriológicos obtidos (Coliformes Totais e Coliformes Fecais, Figuras 5.21 e 5.22) nas duas baterias realizadas, e em atenção aos Artigos 5º e 26º da Resolução CONAMA 20/86, verificou-se:

- **Para Uso de Recreação de Contato Primário (Balneabilidade) - art. 26 da RC 20/86.**

As amostras analisadas estão enquadradas como "excelentes" (3 estrelas), por apresentarem concentração de CF \leq 250/dl. Adotando-se o critério de avaliação quanto a CF*, pode-se desprezar a avaliação quanto a CT (vide RC - 20/86, art. 26, alínea "c").

- **Para demais usos (art. 5º da RC - 20/86)**

As amostras analisadas nas duas baterias obedecem ao padronizado pela legislação, visto que apresentam concentração inferior a 1000 CF/dl, podendo portanto, serem utilizadas conforme exposto no art. 1º, item III e alíneas "a", "b", "d", e "e" da RC - 86.

*Obs.: 1 - Metodologia utilizada para colimetria: membrana filtrante

2 - Adotado o critério de análise para CF.

Portanto as amostras enquadram-se nestas duas baterias**, como águas classe II, bacteriologicamente, servindo aos demais usos citados acima.

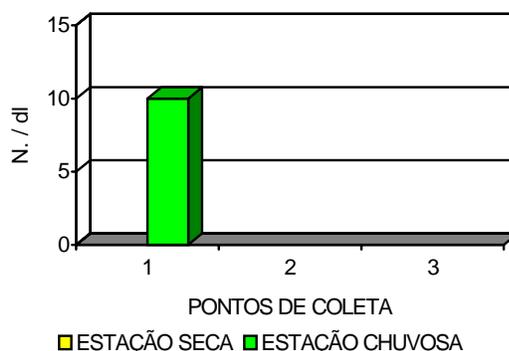


FIGURA 5.21 - RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO COLIFORMES FECAIS

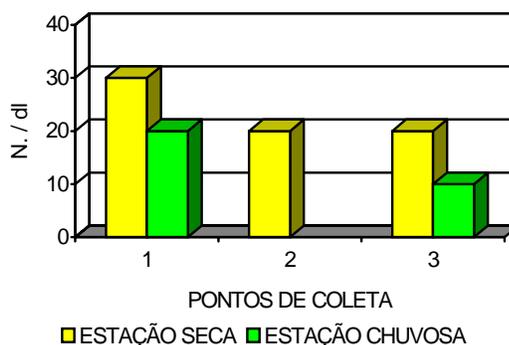


FIGURA 5.22- RESULTADO DA ANÁLISE DO PARÂMETRO COLIFORMES TOTAIS

5.1.6 - ANÁLISE DAS MICROBACIAS DO RIO ITACAIÚNAS

Para facilitar o entendimento dos resultados, os pontos de coleta foram relacionados às suas respectivas microbacias, utilizando-se como material base o mapa hidrográfico da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

**Nota: A legislação estabelece um conjunto de amostras obtidas em 5 semanas para enquadramento quanto a balneabilidade. Sempre, ao se completarem 5 coletas para os pontos analisados de águas superficiais, poderá ser emitido o "Laudo Técnico Bacteriológico Conclusivo", que prevalecerá sobre os demais das baterias correspondentes, conforme preconiza a legislação pertinente, ainda que não coletadas consecutivamente em cada uma das 5 semanas anteriores como recomendado. O enquadramento a que se refere este relatório está relacionado apenas às duas baterias realizadas.

5.1.6.1 - IGARAPÉ SALOBO

A microbacia do igarapé Salobo, de maneira geral, possui boas condições ambientais no tocante à qualidade hídrica. Com exceção do parâmetro Cor, que na estação seca apresentou valor acima do permitido pela Legislação, os demais parâmetros permitem enquadrá-la como classe II, de acordo com a R.C. 20/86.

5.1.6.2 - IGARAPÉ CINZENTO

O igarapé Cinzento, que na estação seca possui vazão de 0,789 m³/s, sofre um incremento significativo durante a estação chuvosa, cujo valor registrado é de 41,45 m³/s. O mercúrio, que na estação seca não foi detectado, na estação chuvosa apresentou valor de 0,001 mg/l. Embora abaixo do limite padronizado pela Legislação, a presença deste elemento pode indicar possível atividade garimpeira a montante do curso d'água analisado. O parâmetro Cor não se enquadra na Legislação, estando acima do permitido, durante a estação chuvosa. O parâmetro Óleos e Graxas (O.G.), apesar de não ser padronizado pela Legislação, costuma ser flexibilizado para 5,0 mg/l o maior valor aceitável. No caso do igarapé Cinzento, o valor de O.G. encontrado na estação chuvosa foi de 9,5 mg/l, acima portanto, do nível aceitável.

5.1.6.3 - RIO AQUIRI

Dos três rios pertencentes à Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, o rio Aquiri, do ponto de vista da qualidade hídrica, encontra-se mais afetado pela atividade humana. Ressalta-se que o citado rio está localizado no limite sul da Floresta Nacional, estando portanto, mais susceptível às atividades humanas de seu entorno do que as demais drenagens analisadas.

Considerando as duas baterias (novembro e abril) as águas deste rio não se enquadraram como classe II conforme a Resolução CONAMA 20/86.

5.1.7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O respaldo legal utilizado como referência para a classificação dos corpos d'água submetidos às análises físico-químicas e biológicas foi a Resolução CONAMA 20/86.

Das microbacias analisadas, a do rio Aquiri encontra-se bastante afetada pela atividade antrópica, não se enquadrando na classificação prescrita pela Legislação.

Ressalta-se que apenas duas campanhas de coleta de água não são suficientes para um laudo conclusivo da qualidade hídrica da região, sendo necessário o monitoramento sistemático dos corpos d'água à montante e à jusante do empreendimento minerário e das atividades antrópicas inseridas na Floresta Nacional de Tapirapé-Aquiri.

5.2 - FLUVIOMETRIA

5.2.1 - SIGNIFICADO DAS VAZÕES MEDIDAS

Os resultados das vazões medidas nas seções dos cursos d'água estudados devem ser considerados levando-se em conta sua real representatividade para os fins a que se destinam. Cabe ressaltar que se tratam de resultados oriundos de uma única medição mensal. Essa ressalva faz-se necessário devido ao fato que os três componentes que contribuem na formação de um curso d'água (excesso de chuva, contribuição hipodérmica e fluxo de base), atuam distintamente ao longo do tempo.

Assim, a determinação de vazões máximas e mínimas necessita de uma maior frequência temporal de observação, o que permitiria uma avaliação mais realista da contribuição direta do escoamento superficial e momentânea. As vazões medidas tampouco representam valores médios mensais.

A medição da vazão dos pontos selecionados tem por objetivo determinar a relação de diluição dos afluentes em suas respectivas bacias a fim de se estimar a qualidade dos receptores, estabelecendo-se um *background* de qualidade da água, na área de influência da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

5.2.2 - METODOLOGIA

A medição da vazão foi feita utilizando-se para o processamento, dois pontos (20% e 80%) da profundidade. A velocidade foi medida com molinete *pryce* (concha), utilizando guincho hidrométrico com lastro de 15 Kg ou 30 Kg. Na seção transversal foi utilizado cabo de aço após determinação do ponto inicial (margem esquerda) e ponto final (margem direita).

5.2.3 - APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

No Quadro 5.02 são apresentados resumidamente os valores de vazão (Q); velocidade média (V), largura do canal (L), área (A) profundidade média (Pm) e a cota altimétrica dos pontos cujas vazões foram coletadas.

QUADRO 5.02 - RESUMO DOS VALORES DE VAZÃO ENCONTRADOS

PONTO	Q (m ³ /s)	Vm (m/s)	L (m)	A (m ²)	Pm (m)	COTA (m)	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS
1	0,514	0,144	11,4	3,56	0,30	2,41	Igarapé Salobo, 30 m da sua foz no rio Itacaiúnas	0561122 E 9353480 N
2	0,789	0,017	30	45,4	1,5	2,55	Igarapé Cinzento, a 15 m da sua foz no rio Itacaiúnas	0553647 E 9350492 N
3	3,33	0,312	15,4	10,7	0,70	2,04	Rio Aquiri, a 10 m da sua foz no rio Itacaiúnas	0530703 E 9341923 N

6 - SOLOS

Como parte do Diagnóstico dos Recursos Naturais da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, a caracterização dos solos consistiu:

- a) no levantamento de solos; e,
- b) na interpretação dos dados levantados (Aptidão Agrícola das Terras - Vulnerabilidade dos Solos);

Para ambos os casos foram necessárias adaptações aos sistemas convencionalmente utilizados, visando garantir a informação mínima necessária nos limites dos recursos e tempo disponível.

As referidas adaptações consideraram os seguintes aspectos:

- disponibilidade de trabalhos básicos de geologia e geomorfologia com níveis e detalhamento adequados;
- a escala e a qualidade do material cartográfico disponível a saber:
 - cartas topográficas e da rede de drenagem [1:100.000];
 - imagens de satélite recentes do LANDSAT [1:150.000].
- poucas informações para a área de estudo dos levantamentos realizados:
 - exploratório pelo Projeto RADAMBRASIL, 1974;
 - reconhecimento de média intensidade da área da estrada de ferro Carajás (FALESI et al., 1986);
 - informações pontuais de alguns perfis de solos analisados em trabalhos anteriores.

6.1 - LEVANTAMENTO DE SOLOS

As condições de trabalho levaram a uma interpretação detalhada das cartas disponíveis onde foi possível estabelecer a distribuição espacial de padrões de imagem num nível cartográfico de semidetalhe. Na área de influência da estrada de acesso ao Salobo, onde as prospecções e as coletas de amostras se deram com grande intensidade, a cartografia é precisa e serviu para se estabelecer as correlações entre os elementos da paisagem e as unidades de mapeamento.

As interpretações efetuadas, associadas aos resultados dos levantamentos disponíveis permitiram a elaboração do levantamento de solos cujo nível cartográfico em áreas de acesso restrito não é compatível com o número de observações usual.

A avaliação final do estudo no nível adotado, embora com as limitações citadas, indicam que o objetivo foi alcançado especialmente no que se refere à projeção dos solos se submetidos ao uso agrosilvopastoril.

• MATERIAL E MÉTODOS

Após uma revisão bibliográfica de levantamentos e outros estudos pedológicos da região, efetuou-se uma detalhada fotoleitura das imagens de satélite disponíveis, que, associada à interpretação de cartas topográficas, geológicas e geomorfológicas da área resultaram numa carta de padrões fisiográficos que indicavam a presença de unidades de mapeamento distintas.

Utilizando-se a estrada de acesso da Floresta Nacional em especial a que atende a área do Projeto Salobo, os aceiros das linhas de transmissão elétrica e também algumas picadas utilizadas para os estudos de inventário florestal foram observados os solos e suas relações com o relevo, geologia e a vegetação, portanto também foram correlacionados os padrões fisiográficos com a ocorrência dos solos. Estas correlações serviram de base, juntamente com as de outros estudos pedológicos, para a extrapolação de informações para as demais áreas de difícil acesso, e permitiram a elaboração do mapa de solos na escala 1:100.000.

Em alguns pontos considerados representativos, foram coletadas amostras da superfície e subsuperfície. Em outros, somente foram feitas observações com o uso de trado holandês, ou em barrancos. Nas amostras coletadas foram determinados: granulometria, pH [CaCl₂ e SMP] Al⁺³, H+AL, Ca⁺² + Mg⁺², K⁺, T, P, Carbono Orgânico e V% de acordo com EMBRAPA,1979. Os critérios para a definição das classes de solos:

- Caráter Eutrófico, Distrófico e Álico;
- Horizontes diagnósticos subsuperficiais;
- Atividade da fração argila (valor T);
- Tipos de horizonte A;

- Grupamento de classes de textura;
- Fases de relevo e pedregosidade;
- Classes de drenagem; e,
- Caráter petroplântico,

e de suas subdivisões estão de acordo com EMBRAPA (1999), tendo sido considerado para a definição da legenda das unidades de mapeamento e da classificação dos solos como atributos diagnósticos.

6.2 - DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE SOLOS

A descrição das classes de solos tomou como base o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, EMBRAPA (1999), procurando alcançar o 4º nível categórico do sistema, ou seja, o de subgrupos, utilizando as unidades em relação ao tipo de horizonte A, a textura e o relevo com o objetivo de conseguir unidades de mapeamento mais homogêneas para fins de uso e manejo. Ocorrências mapeadas, mas que se constituem em tipos de terreno, tais como áreas de afloramentos rochosos e de minérios de ferro, como não são solos, foram omitidos neste capítulo.

6.2.1 - ARGISSOLOS

Pertencem a esta ordem, solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural com argila de atividade baixa imediatamente abaixo de horizonte A ou E, e, satisfazendo ainda, os requisitos:

- horizonte plântico, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superior do horizonte B textural;
- horizonte glei, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superior do horizonte B textural.

Foram identificados os seguintes subgrupos da classe:

- PVAd-ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distróficos plânticos;
- PVAd-ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distróficos típicos;
- PVAe-ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Eutróficos típicos

6.2.2 - CAMBISSOLOS

Os solos desta ordem são constituídos por material mineral com horizonte B incipiente, imediatamente abaixo do horizonte A ou horizonte hístico com espessura inferior a 40 cm.

Na área do levantamento é marcante a presença do subgrupo CXbe-CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos, que se caracterizam por apresentar um ou mais horizontes com 5% ou mais de plintita e/ou petroplintita dentro de 120 cm, da superfície do solo.

6.2.3 - LATOSSOLOS

São solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura.

Com ocorrência muito expressiva na área apresentou os seguintes subgrupos:

- Lvd - LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos típicos;
- LVAd - LATOSSOLOS VERMELHOS AMARELOS Distróficos plínticos; e,
- LVAd - LATOSSOLOS VERMELHOS AMARELOS Distróficos típicos.

6.2.4 - NEOSSOLOS

Os solos que compõem esta ordem se caracterizam por serem pouco evoluídos e não apresentarem horizonte B diagnóstico.

Foram identificados os subgrupos :

- RLd-NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos típicos; e,
- RQo-NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos típicos.

6.3 - UNIDADES DE MAPEAMENTO

A combinação da ocorrência de classes de solos em padrões distintos da paisagem, detalhadas em fases de tipo de horizonte A, textura, relevo e presença de caráter petroplântico, entre outros originaram 12 unidades de mapeamento (Figura 6.01 - mapa de solos da Flona do Tapirapé-Aquiri), as quais adotou-se a seguinte legenda, conforme recomendação de EMBRAPA (1999).

- LVAd1 - LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico A moderado, textura argilosa relevo suave ondulado.
- LVAd2 - LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plântico A moderado, textura argilosa cascalhenta, relevo suave ondulado e ondulado.
- LVAd3 - LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plântico A moderado textura média e GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distrófico típico textura indiscriminada ambos relevo praticamente plano.
- LVAd4 - LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico A fraco e moderado textura média e argilosa e NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos típicos A fraco relevo praticamente plano.
- LVAd5 - LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plântico A moderado textura argilosa cascalhenta, ARGISSOLOS VERMELHO AMARELOS Distrófico e Álicos A moderado textura média ambos relevo suave ondulado e ondulado e CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plânticos A moderado textura média e argilosa muito cascalhenta relevo ondulado.
- LVAd6 - LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plântico A moderado textura argilosa cascalhenta relevo suave ondulado e ondulado CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plânticos A moderado textura média e argilosa muito cascalhenta relevo ondulado.
- Cxbd2 - CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plânticos A moderado textura média e argilosa muito cascalhenta e NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos textura média

cascalhenta ambos relevo montanhoso.

- Cxbd3 - CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado textura média e argilosa muito cascalhenta relevo ondulado e forte ondulado e NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos textura média cascalhenta ambos relevo montanhoso.
- PVAd2 - ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado, ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plínticos A moderado e LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico A moderado todos textura argilosa relevo ondulado.
- PVAd3 - ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado textura argilosa e NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado textura média cascalhenta ambos relevo forte ondulado.
- PVAd4 - ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado, ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plínticos A moderado ambos relevo ondulado e CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado textura média e argilosa muito cascalhenta relevo ondulado e forte ondulado.
- RId1 - NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos típicos A moderado substrato rochas vulcanossedimentares textura média cascalhenta ambos relevo montanhoso e AFLORAMENTOS ROCHOSOS relevo montanhoso e escarpado.
- RId2 - NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos típicos A moderado substrato rochas vulcanossedimentares textura média cascalhenta ambos relevo montanhoso e AFLORAMENTOS ROCHOSOS relevo montanhoso e escarpado com áreas aplainadas e CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado textura média e argilosa muito cascalhenta relevo ondulado e forte ondulado.

No Quadro 6.01 são apresentadas as ocorrências de cada unidade de mapeamento, sua extensão em hectares e a percentagem em relação a área total mapeada.

QUADRO 6.01 - ÁREA DE CADA UNIDADE DE MAPEAMENTO (% DA ÁREA E HA)

UNIDADES DE MAPEAMENTO		ÁREA [ha]	% DA ÁREA
LVA _{d1}	LATOSSOLOS VERMELHOS AMARELOS Distróficos típicos A moderado	1.622,20	0,83
LVA _{d2}	LATOSSOLOS VERMELHOS AMARELOS Distróficos plínticos A moderado	2.830,29	1,44
LVA _{d3}	LATOSSOLOS VERMELHOS AMARELOS Distróficos plínticos A moderado + GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos típico	251,49	0,13
LVA _{d5}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plíntico A moderado +ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico A moderado +CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	1.049,80	0,53
LVA _{d6}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plíntico A moderado + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	3.971,50	2,02
CX _{bd2}	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos+ NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substratos..arenitos e siltitos	27.164,20	13,83
CX _{bd3}	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos + NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substratos..arenitos e siltitos	13.314,64	6,78
PVA _{d2}	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado +ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plínticos A moderado + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico A moderado	85.230,28	43,41
PVA _{d3}	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado + NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos	24.038,70	12,24
PVA _{d4}	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado + ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plínticos A moderado + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	3.133,70	1,59
RL _{d1}	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos + AFLORAMENTOS ROCHOSOS	7.461,90	3,8
RL _{d2}	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos + A moderado substrato arenitos e siltitos +AFLORAMENTOS ROCHOSOS + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	26.282,80	13,39

FIGURA 6.01 - MAPA DE SOLOS DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

6.4 - APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS

As terras foram classificadas de acordo com RAMALHO FILHO et al.,(1978), que parte da premissa que um solo ideal apresentaria potencialidade máxima para o desenvolvimento das plantas adaptadas climaticamente às condições consideradas, e as diferenças observadas em relação a ele, são fatores limitantes ao uso agrícola, pastoril ou florestal.

Os fatores limitantes utilizados foram deficiência de fertilidade [F]; deficiência de água [H]; excesso de água [O]; susceptibilidade à erosão [E] e impedimento à mecanização [M]. A intensidade com que cada um interfere negativamente no potencial produtivo, ou no risco de degradação da terra foi qualificada como grau de limitação. Convencionalmente se adotou os graus: nulo; ligeiro; moderado; forte e muito forte.

Cada uma das unidades de mapeamento, com base nas classes de solos que as compõem, foram interpretadas para os cinco fatores de limitação, e a cada um deles foram atribuídos graus de limitação, considerando a possibilidade de seu uso intensivo e as definições estabelecidas em RAMALHO FILHO et al., (1978).

A interpretação levou também em conta a possibilidade do uso se dar em diferentes níveis de manejo, conforme o tipo de utilização da terra, a saber:

- **Nível de Manejo A**- baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico, sem a aplicação de capital e de tecnologia, dependendo principalmente do trabalho braçal.
- **Nível de Manejo B** - baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio, com modesta aplicação de capital e de tecnologia, utilizando principalmente tração animal na condução das práticas agrícolas
- **Nível de Manejo C** - baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico, com aplicação intensiva de capital e de tecnologia, utilizando motomecanização na condução das práticas agrícolas.

Esses três níveis são adotados para o caso de se avaliar terras para lavouras; no caso de pastagem e silvicultura, o nível adotado foi o B. No Quadro 6.02 é apresentada a simbologia básica para a interpretação das classes de aptidão boa, regular, restrita e inapta para diferentes tipos de utilização e níveis de manejo. O mapa de Aptidão Agrícola das Terras é mostrado na Figura 6.02.

QUADRO 6.02 - SIMBOLOGIA CORRESPONDENTE ÀS CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS (RAMALHO FILHO et al., 1978)

CLASSE DE APTIDÃO AGRÍCOLA	TIPO DE UTILIZAÇÃO					
	Lavouras			Pastagem plantada	Silvicultura	Pastagem natural
	Nível de manejo			Nível de manejo		
	A	B	C	B	B	A
Boa	A	B	C	P	S	N
Regular	a	b	c	p	s	n
Restrita	[a]	[b]	[c]	[p]	[s]	[n]
Inapta	6	6	6	6	6	6

No Quadro 6.03 é apresentada a classe de aptidão agrícola de cada subgrupo de solo e das unidades de mapeamento, bem como o principal fator limitante de cada unidade, representado por letra maiúscula se for dominante e minúscula se secundário.

QUADRO 6.03 - CLASSIFICAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS.

UNIDADE DE MAPEAMENTO [U.M.]	CLASSE DE SOLO [C.S.]	TEXTURA [B]	CLASSE DE RELEVO	FATORES LIMITANTES NÍVEIS DE MANEJO			SUBGRUPO DE APTIDÃO	
				A	B	C	[C.S.]	[U.M.]
LVA _{d1}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico A moderado	muito argilosa	suave ondulado	F	f	f,e	2 [a]bc	2 [a]bc
LVA _{d2}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plíntico A moderado	argilosa cascalhenta	s.ondulado e ondulado	F	f,m	M,f	2 [a]bc	2 [a]bc
LVA _{d3}	LATOSSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plíntico A moderado	média cascalhenta	praticam. plano	F	F,m	m,f	2 [a]bc	2 [a]bc + 3[ab]
	GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos típico	indiscriminada		F,o	O, f	M,o	3 ab	
LVA _{d4}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico A fraco e moderado	média e argilosa	praticam. plano	F	f	f	2 [a]bc	2 [a]bc + 6
	NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos típicos	arenosa		-	-	-	6	
LVA _{d5}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plíntico A moderado	argilosa cascalhenta	suave ondulado e ondulado	F	f	f,m	2 [a]bc	3[abc] + 4p
	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico A moderado	média		F,e	F,e	E,M	3 [abc]	
	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	média e argilosa	ondulado	F	F,m	M	4p	
LVA _{d6}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plíntico A moderado	argilosa cascalhenta	s.ondulado e ondulado	F	f	f,m	2 [a]bc	2 [a]bc + 4p
	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	média e argilosa	ondulado	F	F,m	M	4p	

UNIDADE DE MAPEAMENTO [U.M.]	CLASSE DE SOLO [C.S]	TEXTURA [B]	CLASSE DE RELEVO	FATORES LIMITANTES NÍVEIS DE MANEJO			SUBGRUPO DE APTIDÃO	
				A	B	C	[C.S.]	[U.M.]
CXbd2	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	média e argilosa	montanhoso	-	-	-	6	6
	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substratos.arenitos e siltitos	média e arenosa casc.		-	-	-	6	
CXbd3	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	média e argilosa.cas C	ondulado e f.ondulado	F	F,m	M,E	5s	5s + 6
	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substratos..arenitos e siltitos	média e aren.casc.	montanhoso	-	-	-	6	
PVAad2	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado	argilosa	ondulado	F	F	M,f	2 [a]b[c]	3 [abc]
	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plínticos A moderado	argilosa		F	E,m	M,e	3 [abc]	
	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico A moderado	argilosa		F	E,F	F,M	2 [a]b[c]	
PVAad3	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado	argilosa	forte ondulado	E,F	E,M	E,M	5s	5s + 6
	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos	média cascalhenta		-	-	-	6	
PVAad4	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado	argilosa	ondulado	F	E,F	F,M	2 [a]b[c]	3 [abc] + 5s
	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plínticos A moderado	argilosa cascalhenta		F	E,m	M,e	3 [abc]	
	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	média cascalhenta	forte ondulado	E,M	E,M	E,M	5s	
RLd1	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos	média cascalhenta	montanhoso e escarpado	-	-	-	6	6
	AFLOPAMENTOS ROCHOSOS	-----		-	-	-	6	
RLd2	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos	média cascalhenta	montanhoso e escarpado com áreas aplainadas	-	-	-	6	6
	AFLOPAMENTOS ROCHOSOS	-----		-	-	-	6	
	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	média cascalhenta	ondulado e f.ondulado	E,M	E,M	E,M	5s	

**FIGURA 6.02 - MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DA FLORESTA NACIONAL DO
TAPIRAPÉ-AQUIRI**

6.5 - VULNERABILIDADE DOS SOLOS E SUSCEPTIBILIDADE À EROÇÃO

A seguir é apresentado o estudo de vulnerabilidade dos solos de acordo com CREPANI et al., (1999). A metodologia adotada pelos autores foi adaptada para as condições da área estudada. Nos Quadros 6.04 e 6.05, são apresentados os critérios adotados para a determinação dos índices de vulnerabilidade das classes de solos e das unidades de mapeamento. No Quadro 6.06 são apresentados os resultados.

Também com base nos índices e na interpretação de características e propriedades dos solos, foi efetuada a classificação dos solos e das unidades de mapeamento quanto à Susceptibilidade de Erosão (Quadro 6.07) e Figura 6.03.

QUADRO 6.04 - ÍNDICE DE VULNERABILIDADE DAS CLASSES DE SOLOS EM FUNÇÃO DA NATUREZA DOS SOLOS

CRITÉRIO PARA O AGRUPAMENTO DAS CLASSES DE SOLOS	ÍNDICE	CLASSES DE SOLOS (SUBGRUPOS)
SOLOS COM B LATOSSÓLICO	1	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A proeminente LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico A moderado LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico A fraco e moderado
SOLOS COM B LATOSSÓLICO E CARÁTER PLÍNTICO	11,25	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico Plíntico A moderado
SOLOS COM B TEXTURAL	11,5	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Eutrófico típicos A moderado
SOLOS COM B TEXTURAL E CARÁTER PLÍNTICO	11,75	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELOS Distrófico plínticos A moderado
SOLOS COM B GLEI OU INCIPIENTE	22	GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distrófico típico
SOLOS COM B GLEI E CARÁTER PLÍNTICO	22,25	GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos
SOLOS COM B INCIPIENTE OU CARÁTER PETROPLÍNTICO	22,5	PLINTOSSOLOS PÉTRICOS Concrecionários Distróficos A moderado
SOLOS SEM HORIZONTE B ARENOSO	22,75	NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos típicos A fraco
SOLOS SEM HORIZONTE B LITÓLICOS	33	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos típicos A moderado substrato rochas vulcanossedimentares

QUADRO 6.05 - ÍNDICES DE VULNERABILIDADE DOS SOLOS EM FUNÇÃO DA CLASSE TEXTURAL E DA CLASSE DE RELEVO

CLASSES DE TEXTURA		CLASSES DE RELEVO				
		PRATICAMENTE PLANO	SUAVE ONDULADO	ONDULADO	FORTE ONDULADO	MONTANHOSO
		1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
Muito argilosa	1,00	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
C/ cascalho	1,25	1,12	1,37	1,62	1,87	2,12
Argilosa	1,50	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25
C/ Cascalho	1,75	1,37	1,62	1,87	2,12	2,37
Média	2,00	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
C/ Cascalho	2,25	1,62	1,87	2,12	2,37	2,62
Siltosa	2,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75
C/ Cascalho	2,75	1,87	2,12	2,37	2,62	2,87
Arenosa	3,00	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00

QUADRO 6.06 - ÍNDICES DE VULNERABILIDADE DAS CLASSES DE SOLOS E DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

UNIDADES DE MAPEAMENTO	CLASSES DE SOLO [SUBGRUPO]	CRITÉRIOS		ÍNDICES MÉDIOS	
		NATUREZA DO SOLO	RELEVO/TEXTURA	CLASSE DE SOLO	UNID.DE MAPEAMENTO
LVA _{d1}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico A moderado	1,00	1,50	1,25	<u>1,25</u>
LVA _{d2}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plíntico A moderado	1,25	1,75	1,50	<u>1,50</u>
LVA _{d3}	LATOSSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plíntico A moderado	1,25	1,50	1,37	<u>1,50</u>
	GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos típico	2,00	1,50	1,75	
LVA _{d4}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico A fraco e moderado	1,00	1,50	1,25	<u>1,62</u>
	NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos típicos	2,75	2,00	2,37	
LVA _{d5}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plíntico A moderado	1,25	1,62	1,43	<u>1,77</u>
	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico A moderado	1,50	2,00	1,75	
	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2,50	1,75	2,12	
LVA _{d6}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plíntico A moderado	1,25	1,75	1,50	<u>1,87</u>
	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2,50	2,00	2,25	

UNIDADES DE MAPEAMENTO	CLASSES DE SOLO [SUBGRUPO]	CRITÉRIOS		ÍNDICES MÉDIOS	
		NATUREZA DO SOLO	RELEVO/TEXTURA	CLASSE DE SOLO	UNID.DE MAPEAMENTO
CXbd2	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2,50	2,43	2.46	<u>2.62</u>
	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substratos..arenitos e siltitos	3,00	2,93	2.96	
CXbd3	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2,50	2,12	2.31	<u>2.52</u>
	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substratos..arenitos e siltitos	3,00	2,93	2.96	
PVAd2	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado	1,50	1,75	1.62	<u>1.56</u>
	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plínticos A moderado	1,50	1,87	1.68	
	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico A moderado	1,00	1,75	1.37	
PVAd3	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado	1,50	2,00	1.75	<u>2.06</u>
	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos	3,00	2,37	2.68	
PVAd4	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado	1,50	1,75	1.62	<u>1.95</u>
	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plínticos A moderado	1,75	1,87	1.81	
	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2,50	2,37	2.43	
RLd1	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos	3,00	2,62	2.81	<u>2.87</u>
	AFLORAMENTOS ROCHOSOS	3,00	3,00	3.00	
RLd2	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos	3,00	2,62	2.81	<u>2.67</u>
	AFLORAMENTOS ROCHOSOS	3,00	3,00	3.00	
	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2,50	2,25	2.37	

QUADRO 6.07 - ÍNDICES DE VULNERABILIDADE DAS (V.) DAS CLASSES DE SOLOS E DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO E O GRAU DE LIMITAÇÃO (G.L.) DE SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO

UNIDADES DE MAPEAMENTO	CLASSES DE SOLO [SUBGRUPO]	CLASSE DE SOLO		UNIDADE DE MAPEAMENTO	
		I.V.	G.L.	IV.	G.L.
LVA _{d1}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico A moderado	1.25	N	<u>1.25</u>	<u>N</u>
LVA _{d2}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plíntico A moderado	1.50	L	<u>1.50</u>	<u>L</u>
LVA _{d3}	LATOSSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plíntico A moderado	1.37	L	<u>1.50</u>	<u>L</u>
	GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos típicos	1.75	L/M		
LVA _{d4}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico A fraco e moderado	1.25	N/L	<u>1.62</u>	<u>L/M</u>
	NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos típicos	2.25	M/F		
LVA _{d5}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plíntico A moderado	1.43	L	<u>1.77</u>	<u>M</u>
	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico A moderado	1.75	L/M		
	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionários Distróficos A moderado	2.12	M/F		
LVA _{d6}	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plíntico A moderado	1.50	L	<u>1.87</u>	<u>M</u>
	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distróficos plíntico A moderado	2.25	M/F		
CX _{bd2}	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2.31	F	<u>2.52</u>	<u>F/MF</u>
	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substratos arenitos e siltitos	2.96	MF		
CX _{bd3}	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distrófico plínticos A moderado	1.50	L	<u>1.50</u>	<u>L</u>
	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado	1.50	L		
PVA _{d2}	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado	1.62	L/M	<u>1.56</u>	<u>L</u>
	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plínticos A moderado	1.68	L/M		
	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico A moderado	1.37	L		
PVA _{d3}	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado	1.75	L/M	<u>2.06</u>	<u>M/F</u>
	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos	2.68	F/MF		

UNIDADES DE MAPEAMENTO	CLASSES DE SOLO [SUBGRUPO]	CLASSE DE SOLO		UNIDADE DE MAPEAMENTO	
		I.V.	G.L.	IV.	G.L.
PVAd4	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado	1.62	L/M	<u>1.95</u>	<u>M</u>
	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plínticos A moderado	1.81	M		
	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2.43	F		
RLd1	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos	2.81	MF	<u>2.87</u>	<u>MF</u>
	AFLORAMENTOS ROCHOSOS	3.00	MF		
RLd2	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos	2.81	MF	<u>2.67</u>	<u>MF</u>
	AFLORAMENTOS ROCHOSOS	3.00	MF		
	CAMBISSOLOS PÉTRICOS Distróficos plínticos A moderado	2.37	F		

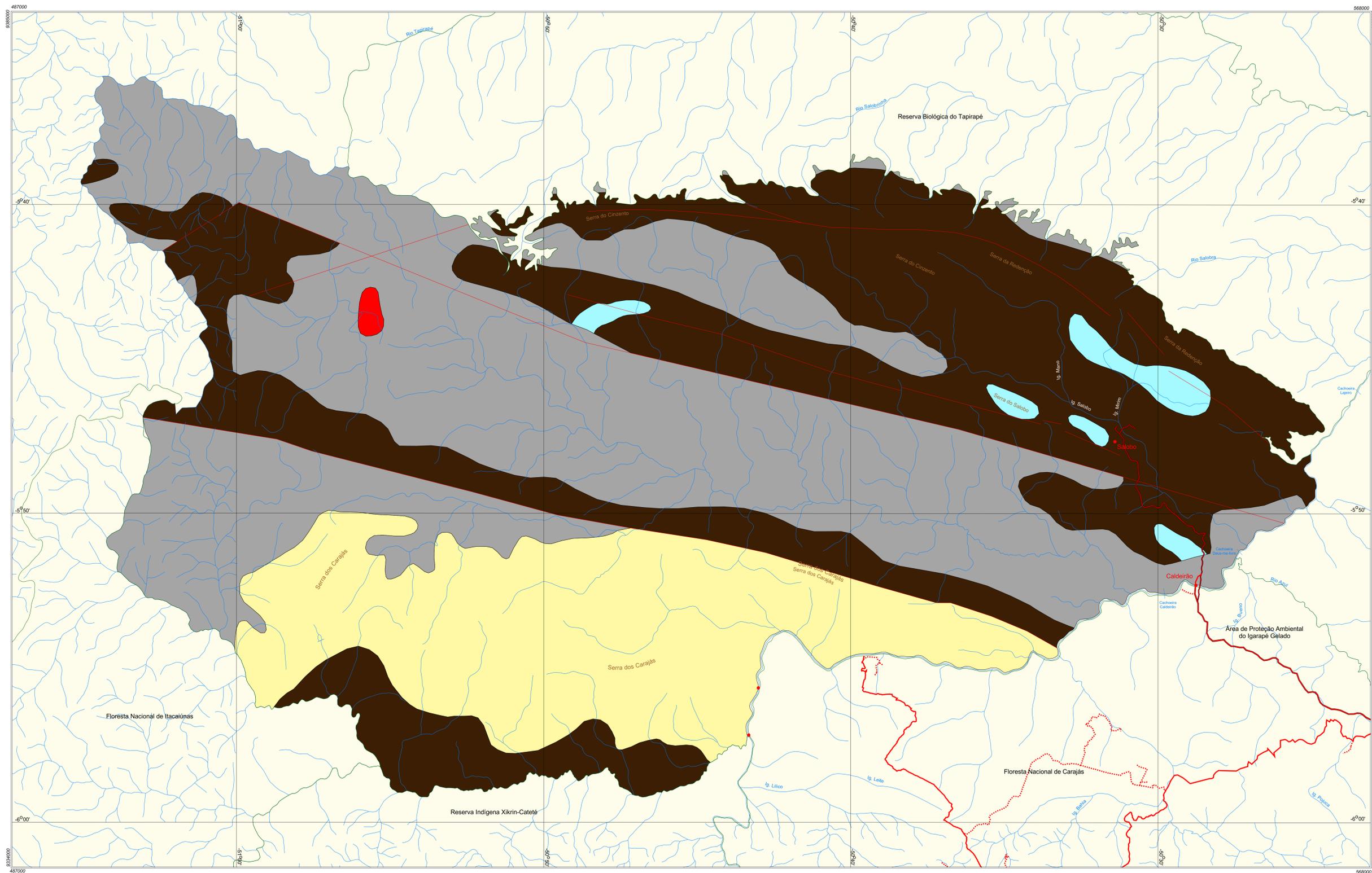
FIGURA 6.03 - MAPA DE SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, O. J. B.; MAIA, R.; JORGE-JOÃO, X. S.; COSTA, J. B. S. A megaestruturação arqueana da Folha Serra dos Carajás. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE GEOLOGIA., 7., Belém, 1988. Anais. Belém, DNPM. P. 324-333.
- BEISIEGEL, V. da R.; BERNARDELLI, A. L.; DRUMMOND, N. F.; RUFF, A. W.; TREMAINE, J. W. 1973. Geologia e recursos minerais da Serra dos Carajás. Rev. Brás. Geoc., 3(4)215-42, dez.
- BLAIR, T. A. e FITE, R. C. 1964. Meteorologia. Rio de Janeiro: Livro Técnico.
- CORDANI, U. G. 1981. Comentários sobre as determinações geocronológicas da Região da Serra dos Carajás. Univ. São Paulo - Docegeo (relatório interno).
- DIAS, G. S.; MACAMBIRA, M. J. B., DALL'AGNOL, R.; SOARES, A. D. V.; BARROS, C. E. M. 1996. Datação de zircões de sill de metagabro: comprovação da idade Arqueana da Formação Águas Claras, Carajás-Pará. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 5., Belém. Anais. Belém, SBG-Núcleo Norte. p.376-379.
- DOCEGEO. 1988. Revisão litoestratigráfica da província mineral de Carajás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35., Belém, 1988. Anais. Belém, SBG. P.11-56.
- DSG - DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO, 1983. Folhas Topográficas Rio Cinzento SB-22-X-C-IV e Caldeirão SB-SB-22-X-C-III.
- EMBRAPA - CNPS EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília. EMBRAPA - Produção de Informação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 pp.
- GIBBS, A. K.; WIRTH, K. R.; HIRATA, W. K.; OLSZEWSKI Jr., W. J. 1986. Age and composition of the Grão Pará Group Volcanics, Serra dos Carajás. Rev. Brás. Geoci., 16(2)201-11.

- HIRATA, W. K.; RIGON, J. C.; KADEKARU, K.; CORDEIRO, A. A. C.; MEIRELES, E. de M. 1982. Geologia regional da Província Mineral de Carajás. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, Belém, 1982. Anais... Belém, Sociedade Brasileira de Geologia - Núcleo Norte. v.1, p. 100-10.
- HUTCHINSON, R. W. 1979. Report on Docegeo copper projects MMn, Salobo and regional geological relationships. Pará. Brazil. Relatório interno Docegeo, 17p.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981. Folhas Topográficas Rio Itacaiúnas SB-22-Z-A-I e Serra dos Carajás SB-22-Z-A-II.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1983. Folha Topográfica Fazenda Anaporã SB-22-Y-B-III.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1985. Folha Topográfica Rio Aquiri SB-22-V-D-VI.
- LINDENMAYER, Z. G.; FYFE, W.; MACHADO, N. 1990. Alteração hidrotermal da formação ferrífera do depósito de cobre do Salobo, Estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35, Natal, 1990. Anais. Belém, SBG. 104-105.
- MACAMBIRA, M. J. B. & LANCELOT, J. 1991. Em busca do embasamento arqueano da região de Rio Maria, Sudeste do Estado do Pará. In: Simpósio de Geologia da Amazônia, 3, Belém, 1991. Anais... Belém, SBG/NO, p. 49-58.
- MACHADO, N.; LINDENMAYER, Z.; KROGH, T. E.; LINDENMAYER, D. 1991. U-Pb geochronology of Archaean magmatism and basement reactivation in the Carajás area, Amazon shield, Brazil. Precambrian Research, v.49, p.329-354.
- MACAMBIRA, M. J. B.; LAFON, J. M. 1995. Geocronologia da Província Mineral de Carajás: síntese dos dados e novos desafios. Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, v.7, p.263-288.
- NIMER, E. O Clima da Região Norte, in Geografia do Brasil. IBGE. Rio de Janeiro - RJ. 1991.
- PINHEIRO, R. V. L. 1997. Reactivation history of the Carajás and Cinzento strike-slip systems, Amazon, Brazil. University of Durham, England, Thesis of Doctor of Philosophy, 408pp.

- RADAMBRASIL. Projeto RADAMBRASIL: Levantamento de Recursos Naturais. v. 4. Rio de Janeiro. 1974.
- RAMALHO F^o, A. Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras. Brasília, Ministério da Agricultura. 70 p. 1978.
- SIQUEIRA, J. B.; COSTA, J. B. S. 1991. Evolução Geológica do Duplex Salobo – Mirim. In: SBG, Simpósio de Geologia da Amazônia, 3, Belém. Resumos Expandidos., 232-243.
- TEIXEIRA, J. B. T.; EGGLEER, D. H..1994. Petrology, Geochemistry and Tectonic Setting of Archean Basaltic and Dioritic Rocks from the N4 Iron Deposit, Serra dos Carajás, Pará, Brazil. Acta Geologica Leopoldensia, 40:71-114.
- TEIXEIRA, W., TASSINARI, C. C. G., CORDANI, U. G., AND KASHAWITA, K., 1989. A review of the geochronology of the Amazonian craton: tectonic implications. Precambrian Research, v.42, p.213-227.
- TUCCI, C. E. 1993 (org.). Hidrologia - Ciência e Aplicação - EUFRGS - EDUSP-ABRH 1^a ed. 943 p. Porto Alegre – RS.



Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri
Geologia

Situação:



Legenda:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| | Geologia |
| | Granitos Anorogênicos |
| | Grupo Rio Fresco |
| | Grupo Igarapé Pojuca |
| | Grupo Igarapé Salobo |
| | Complexo Xingu |
| | Contato Geológico |
| | Falha Geológica |
| | Pontos de Referência |
| | Grid de Coordenadas Geográficas |
| | Rios |
| | Estrada Principal Transitável |
| | Estrada Principal não Transitável |
| | Estrada Secundária |
| | Unidades de Conservação |

Dados:

Base Cartográfica digitalizada pela DoceGeo:

- Cartas na escala 1:100.000 - IBGE:

FOLHA RIO ITACAIÚNAS - SB-22-Z-A-I - DATA:1981
FOLHA SERRA DOS CARAJÁS- SB-22-Z-A-II - DATA:1981
FOLHA RIO AQUIRI - SB-22-V-D-VI - DATA:1985
FOLHA FAZ. ANAPORÁ - SB-22-Y-B-III - DATA:1983

- Cartas na escala 1:100.000 - DSG:

FOLHA RIO CINZENTO - SB-22-X-C-IV - DATA:1983
FOLHA CALDEIRÃO - SB-22-X-C-III - DATA:1983

Imagem de Satélite Landsat TM de 1997

Escala Gráfica:



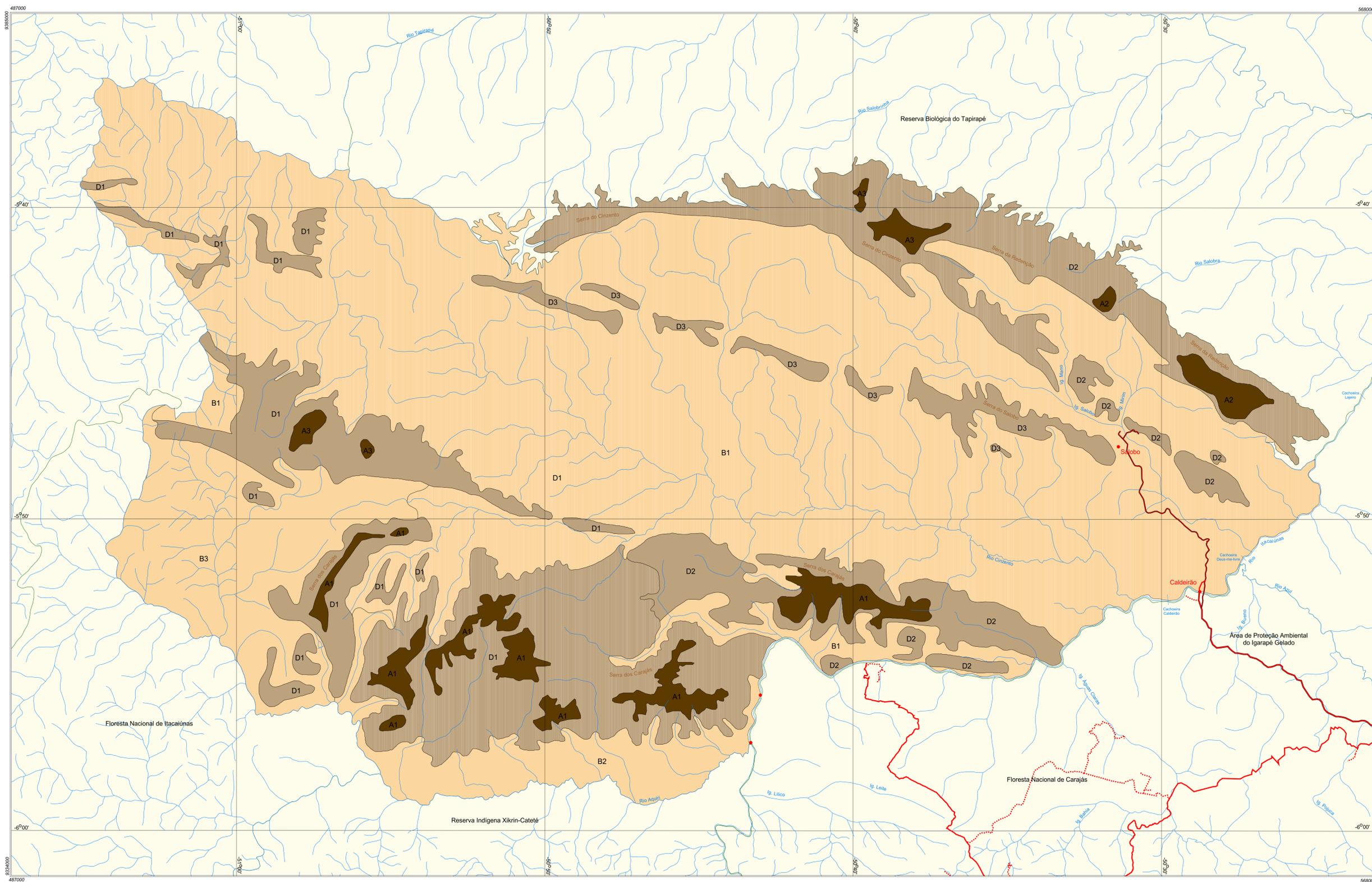
Projeção: UTM
Fuso: 22
Meridiano Central : 51 W Gr
Escala: 1:100.000
Datum Horizontal : SAD-69
Datum Vertical : Imbituba - SC



Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989.





Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

Geomorfologia

Situação:



Legenda:

- | | |
|----------------------|--|
| Geomorfologia | |
| | A - Áreas topograficamente elevadas, planas ou suavemente onduladas |
| | B - Superfícies planas rebaixadas localizadas principalmente nas porções periféricas da área de estudo |
| | D - Áreas com dissecação diferencial |
| | Pontos de Referência |
| | Grid de Coordenadas Geográficas |
| | Rios |
| | Estrada Principal Transitável |
| | Estrada Principal não Transitável |
| | Estrada Secundária |
| | Unidades de Conservação |

Dados:

Base Cartográfica digitalizada pela DoceGeo:

- Cartas na escala 1:100.000 - IBGE:

- FOLHA RIO ITACAIÚNAS - SB-22-Z-A-I - DATA:1981
- FOLHA SERRA DOS CARAJÁS- SB-22-Z-A-II - DATA:1981
- FOLHA RIO AQUIRI - SB-22-V-D-VI - DATA:1985
- FOLHA FAZ. ANAPORÁ - SB-22-Y-B-III - DATA:1983

- Cartas na escala 1:100.000 - DSG:

- FOLHA RIO CINZENTO - SB-22-X-C-IV - DATA:1983
- FOLHA CALDEIRÃO - SB-22-X-C-III - DATA:1983

Imagem de Satélite Landsat TM de 1997

Escala Gráfica:



Projeção: UTM

Fuso: 22

Meridiano Central : 51 W Gr

Escala: 1:100.000

Datum Horizontal : SAD-69

Datum Vertical : Imbituba - SC



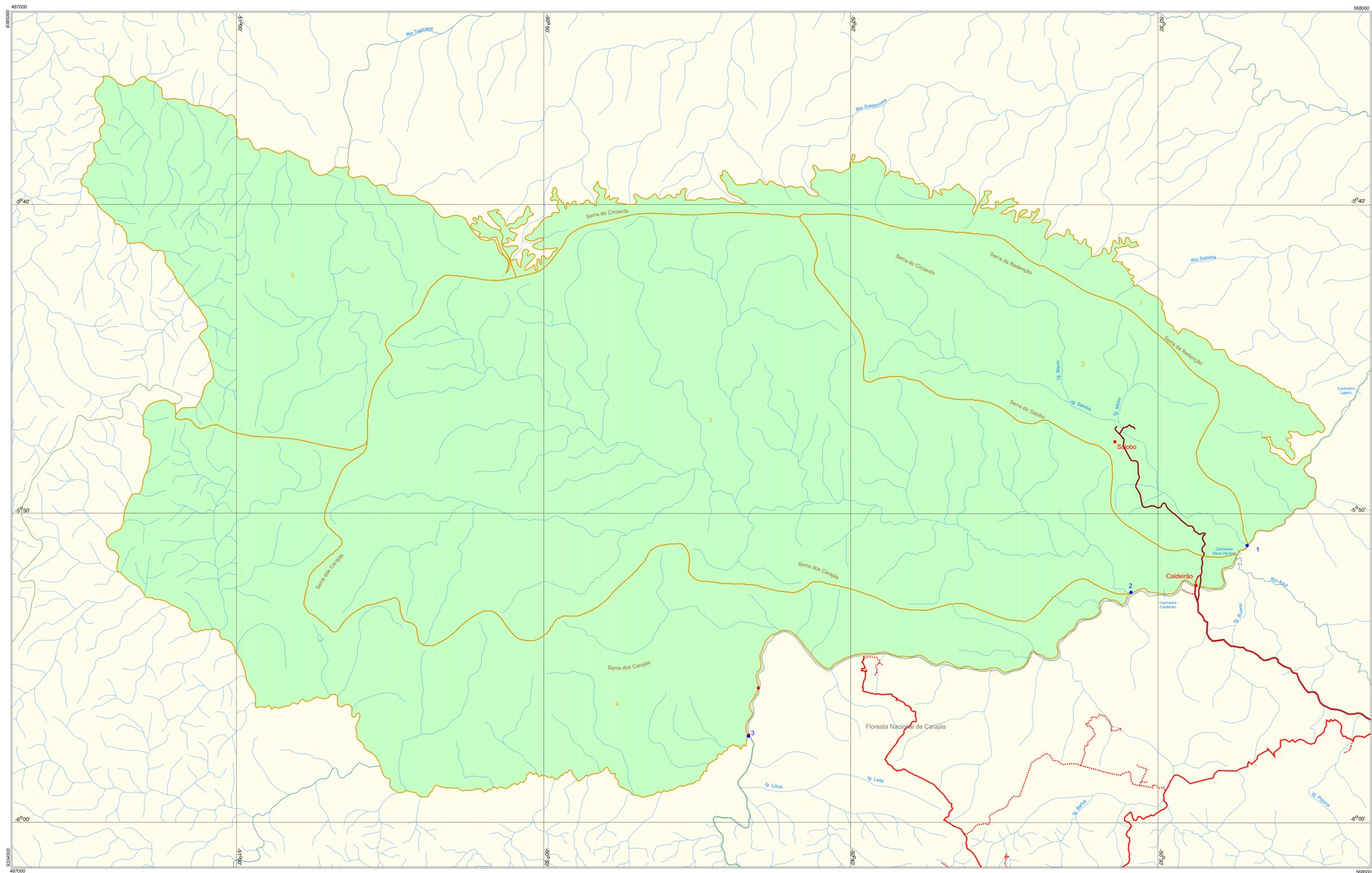
Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989.

- As informações relativas aos compartimentos encontram-se descritas no relatório.



STCP ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA



Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri
Hidrografia

Situação:



Legenda:

- Pontos de Coleta de Água
- Pontos de Referência
- Grid de Coordenadas Geográficas
- Rios
- Estrada Principal Transitável
- Estrada Principal não Transitável
- ⋯ Estrada Secundária
- Microbasias
- Unidades de Conservação
- Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

Dados:

Base Cartográfica digitalizada pela DoceGeo:

- Cartas na escala 1:100.000 - IBGE:

FOLHA RIO ITACAIUNAS - SB-22-Z-A-I - DATA:1981
 FOLHA SERRA DOS CARAJÁS- SB-22-Z-A-II - DATA:1981
 FOLHA RIO AQUIRI - SB-22-V-D-VI - DATA:1985
 FOLHA FAZ. ANAPORÁ - SB-22-Y-B-III - DATA:1983

- Cartas na escala 1:100.000 - DSG:

FOLHA RIO CINZENTO - SB-22-X-C-IV - DATA:1983
 FOLHA CALDEIRÃO - SB-22-X-C-III - DATA:1983

Imagem de Satélite Landsat TM de 1997

Escala Gráfica:



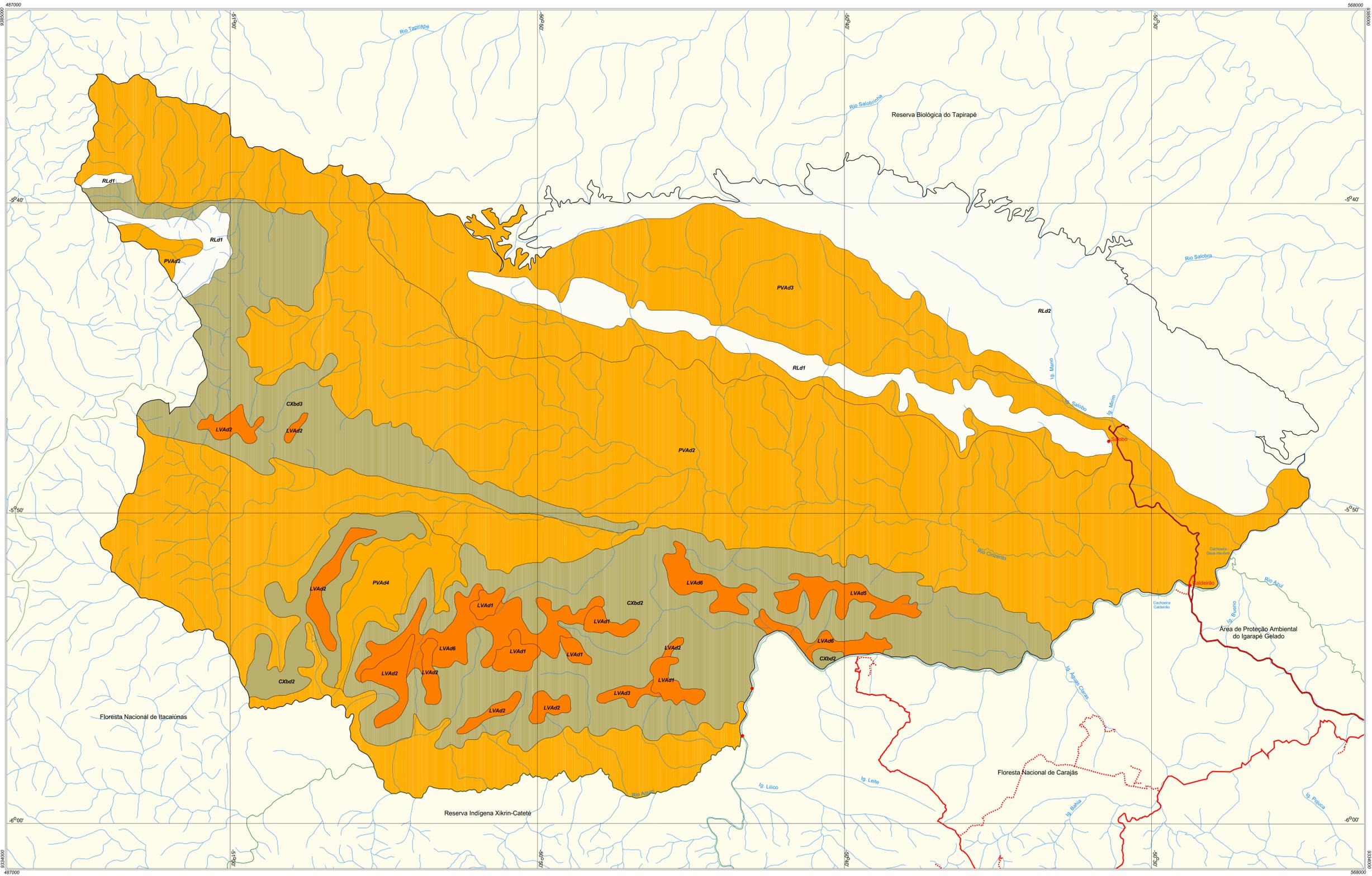
Projeção: UTM
 Fuso: 22
 Meridiano Central : 51 W Gr
 Escala: 1:100.000
 Datum Horizontal : SAD-69
 Datum Vertical : Imbituba - SC



Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989.



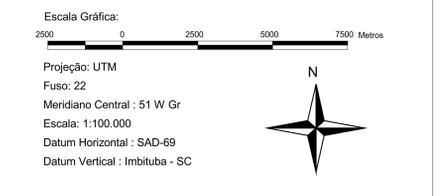


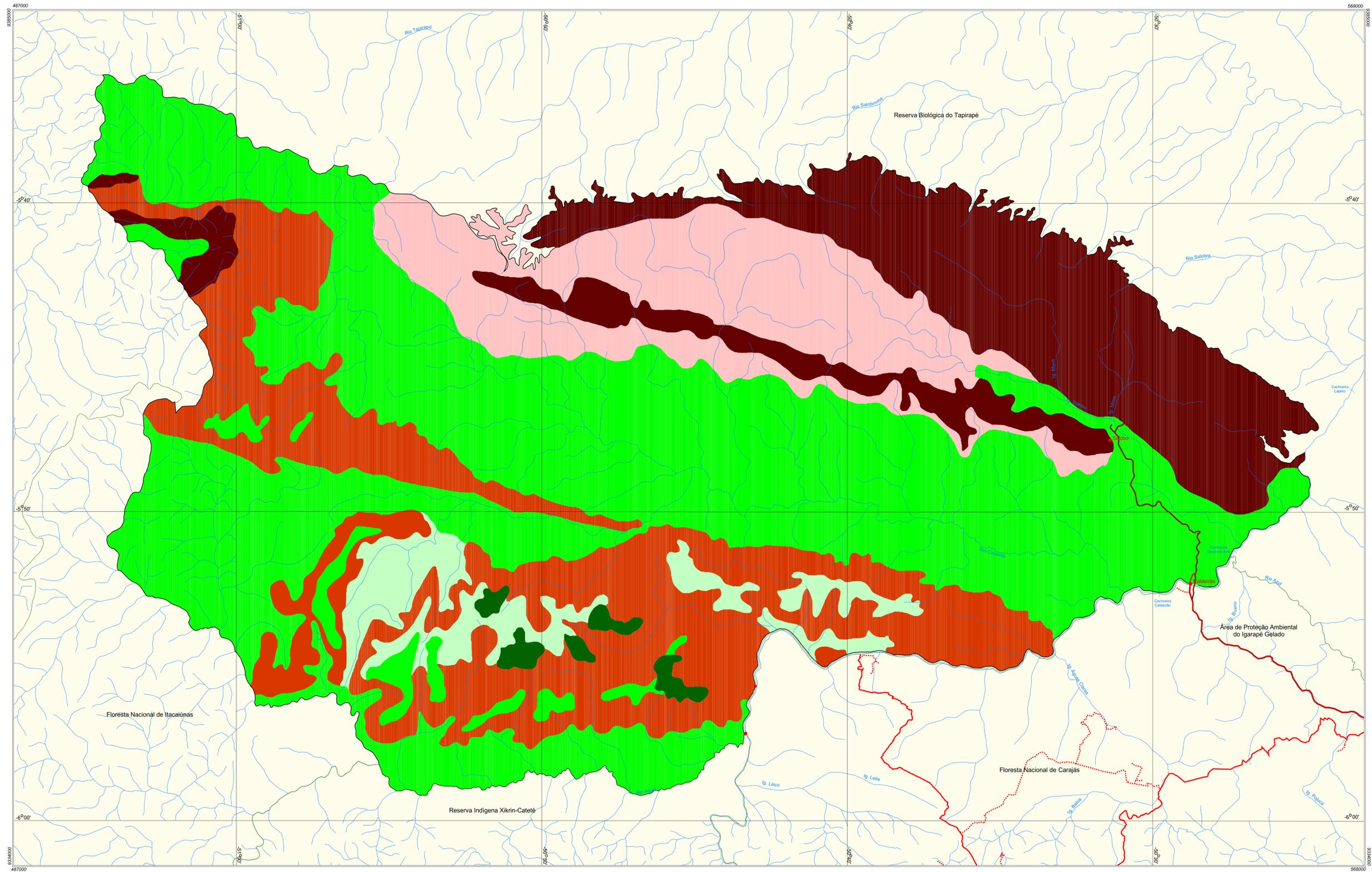
Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri Solos



- Legenda:**
- Pontos de Referência
 - Grid de Coordenadas Geográficas
 - Rios
 - Estrada Principal Transitável
 - Estrada Principal não Transitável
 - Estrada Secundária
 - Unidades de Conservação
 - Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

- Solos:**
- Latosolos**
- LVAe1** LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa relevo suave ondulado
 - LVAe2** LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plântico A moderado textura argilosa cascalheira relevo suave ondulado e ondulado.
 - LVAe3** LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plântico A moderado textura média e GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distrófico típico textura indiscriminada ambos relevo praticamente plano.
 - LVAe4** LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico A fraco e moderado textura média e argilosa e NEOSSOLOS QUARTZARENICOS Órticos típicos A fraco relevo praticamente plano.
 - LVAe5** LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plântico A moderado textura argilosa cascalheira, ARGISSOLOS VERMELHOS AMARELOS Distrófico A moderado textura argilosa ambos relevo suave ondulado e ondulado e CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos A moderado textura média e argilosa muito cascalheira relevo ondulado
 - LVAe6** LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plântico A moderado textura argilosa cascalheira relevo suave ondulado e ondulado e CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos A moderado textura média e argilosa muito cascalheira relevo ondulado
- Cambissolos**
- CXbd1** CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plânticos A moderado textura média e argilosa muito cascalheira e NEOSSOLOS LÍTICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltos textura média cascalheira ambos relevo montanhoso
 - CXbd2** CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plânticos A moderado textura média e argilosa muito cascalheira relevo ondulado e forte ondulado e NEOSSOLOS LÍTICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltos textura média cascalheira ambos relevo montanhoso
- Argissolos**
- PVAe1** ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado, ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plânticos A moderado e LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico A moderado todos textura argilosa relevo ondulado.
 - PVAe2** ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado textura argilosa e NEOSSOLOS LÍTICOS Distróficos A moderado textura média cascalheira ambos relevo forte ondulado.
 - PVAe3** ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado, ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plânticos A moderado ambos relevo ondulado e CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos A moderado textura média e argilosa muito cascalheira relevo ondulado e forte ondulado
- Neossolos**
- RLd1** NEOSSOLOS LÍTICOS Distróficos típicos A moderado substrato rochas vulcanossedimentares textura média cascalheira ambos relevo montanhoso e AFLORAMENTOS ROCHOSOS relevo montanhoso e escarpado.
 - RLd2** NEOSSOLOS LÍTICOS Distróficos típicos A moderado substrato rochas vulcanossedimentares e siltos textura média cascalheira ambos relevo montanhoso e AFLORAMENTOS ROCHOSOS relevo montanhoso e escarpado com áreas aplainadas e CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos A moderado textura média e argilosa muito cascalheira relevo ondulado e forte ondulado.





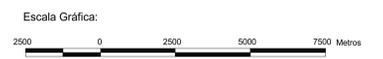
Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri Susceptibilidade à Erosão



- Legenda:**
- Pontos de Referência
 - Grid de Coordenadas Geográficas
 - Rios
 - Estrada Principal Transitável
 - Estrada Principal não Transitável
 - ⋯ Estrada Secundária
 - Unidades de Conservação
 - Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

Susceptibilidade à Erosão

- Nula
- Ligeira
- Ligeira/Moderada
- Moderada/Forte
- Forte/Muito Forte
- Muito Forte



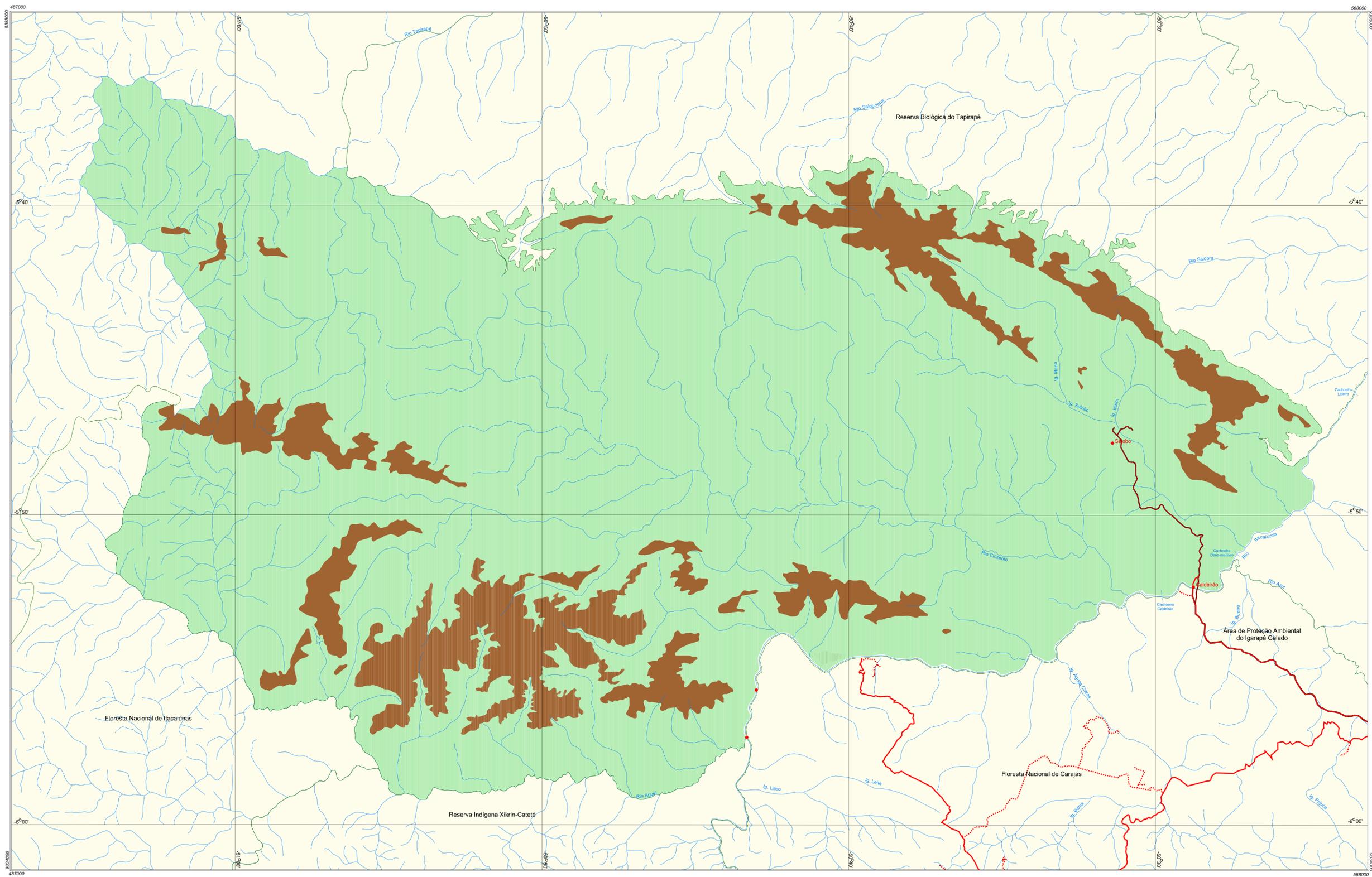
Projeção: UTM
 Fuso: 22
 Meridiano Central : 51 W Gr
 Escala: 1:100.000
 Datum Horizontal : SAD-69
 Datum Vertical : Imbituba - SC



Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989.





Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri
Mapa Topoclimático



Legenda:

- Pontos de Referência
- Grid de Coordenadas Geográficas
- Rios
- Estrada Principal Transitável
- Estrada Principal não Transitável
- ⋯ Estrada Secundária
- Unidades de Conservação
- Topoclimático:
- Clima das baixadas
- Clima dos platôs



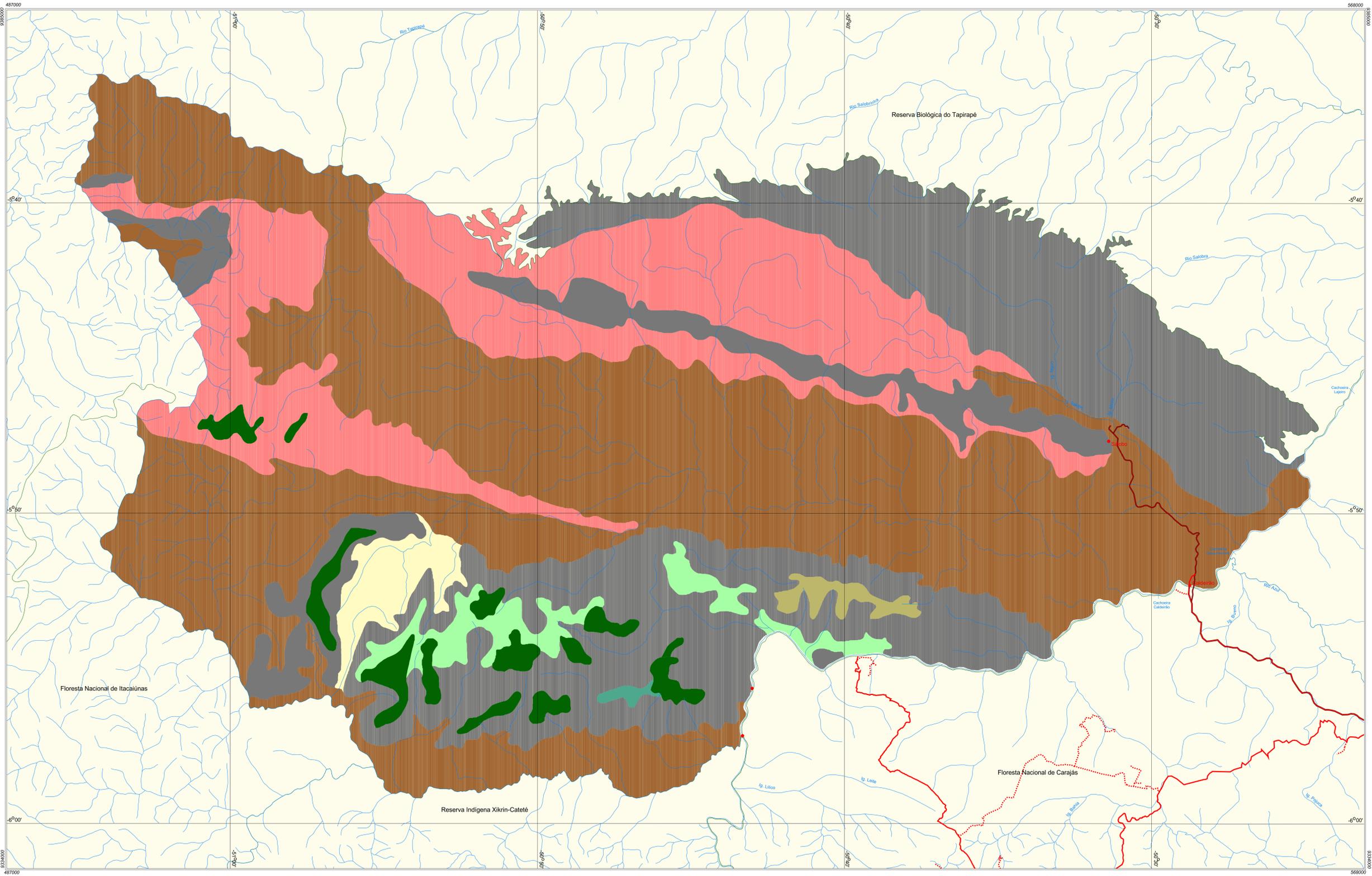
Projeção: UTM
Fuso: 22
Meridiano Central : 51 W Gr
Escala: 1:100.000
Datum Horizontal : SAD-69
Datum Vertical : Imbituba - SC



Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989.





Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri
Uso Potencial do Solo



- Legenda:**
- Grid de Coordenadas Geográficas
 - Pontos de Referência
 - Rios
 - Estrada Principal Transitável
 - Estrada Principal não Transitável
 - ⋯ Estrada Secundária
 - Unidades de Conservação
 - Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

Simbologia Correspondente às classes de Aptidão Agrícola das Terras

CLASSE DE APTIDÃO AGRÍCOLA	TIPO DE UTILIZAÇÃO					
	LAVOURAS			PASTAGEM SILVICULTURA PLANTADA	PASTAGEM NATURAL	
	NÍVEL DE MANEJO			NÍVEL DE MANEJO		
	A	B	C	P	S	N
BOA	a	b	c	p	s	n
REGULAR	[a]	[b]	[c]	[p]	[s]	[n]
RESTRITA	[a]	[b]	[c]	[p]	[s]	[n]
INAPTA	6	6	6	6	6	6

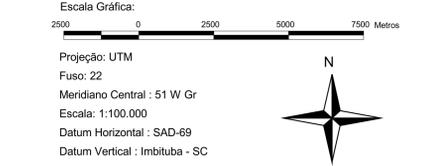
Níveis de Manejo

Nível de Manejo A - baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico, sem aplicação de capital e de tecnologia, dependendo principalmente do trabalho braçal.

Nível de Manejo B - baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio, com modesta aplicação de capital e de tecnologia, utilizando principalmente tração animal na condução das práticas agrícolas.

Nível de Manejo C - baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico, com aplicação intensiva de capital e de tecnologia, utilizando mecanização na condução das práticas agrícolas.

- GRUPOS DE APTIDÃO AGRÍCOLA**
- GRUPO 1 - APTIDÃO BOA PARA LAVOURAS EM PELO MENOS UM DOS NÍVEIS DE MANEJO (A, B, OU C)**
- 1[a]bc - Aptidão boa no nível C
- GRUPO 2 - APTIDÃO REGULAR PARA LAVOURAS EM PELO MENOS UM DOS NÍVEIS DE MANEJO (A, B, OU C)**
- 2[a]bc+3[ab] - Aptidão regular nos Níveis B e C + Aptidão restrita nos níveis A e B
 - 2[a]bc+4p - Aptidão regular nos Níveis B e C + Aptidão regular para pastagem plantada
- GRUPO 3 - APTIDÃO RESTRITA PARA LAVOURAS EM PELO MENOS UM DOS NÍVEIS DE MANEJO (A, B, OU C)**
- 3[abc] - Aptidão restrita nos níveis A, B e C
 - 3[abc]+4p - Aptidão restrita nos níveis A, B e C + Aptidão regular para pastagem plantada
 - 3[abc]+5s - Aptidão restrita nos níveis A, B e C + Aptidão regular para silvicultura
- GRUPO 4 - APTIDÃO REGULAR PARA SILVICULTURA CONSIDERADA COMO UM TIPO DE UTILIZAÇÃO DO NÍVEL DE MANEJO B**
- 5s+6 - Aptidão regular para silvicultura + Sem aptidão agrícola
- GRUPO 6 - SEM APTIDÃO PARA USO AGRÍCOLA, SALVO EM CASOS ESPECIAIS.**
- 6 - Sem aptidão agrícola





Companhia
Vale do Rio Doce



PLANO DE MANEJO PARA USO MÚLTIPLO
DA FLORESTA NACIONAL DO
TAPIRAPÉ-AQUIRI

***CAPÍTULO 2 - ANÁLISE DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
FATORES ANTRÓPICOS***

REV. 1



STOP ENGENHARIA
DE PROJETOS
LTDA

***PLANO DE MANEJO PARA USO
MÚLTIPLO DA FLORESTA NACIONAL
DO TAPIRAPÉ-AQUIRI***

**CAPÍTULO 2 - ANÁLISE DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
TOMO III - FATORES ANTRÓPICOS**

SETEMBRO 2006

1 - INTRODUÇÃO

O diagnóstico do meio antrópico tem base numa estrutura quádrupla analisando os aspectos físico-territoriais, as infra-estruturas ligadas à atividade mineral, os aspectos sócio-econômicos propriamente ditos e os caracteres arqueológicos, e se desenvolve no intuito de registrar a presença humana e sua inter-relação com a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri e seu entorno.

Nesse sentido, procedeu-se, inicialmente, a uma caracterização das formas de uso e ocupação do solo na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri e no seu entorno, num raio de 10 quilômetros. Em seguida, foi elaborada uma caracterização das infra-estruturas referentes às atividades de mineração desenvolvidas pela Companhia Vale do Rio Doce, através da Salobo Metais, na área da Flona do Tapirapé-Aquiri, referente às instalações operacionais, de apoio urbano e de infra-estrutura, e não somente as existentes mas também as projetadas num horizonte de tempo de 5 e de 10 anos.

Os aspectos sócio-cultural-econômicos visam traçar um perfil das comunidades vizinhas à Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, devido à inexistência de comunidades residentes, e a captar o inter-relacionamento dessas populações com a Unidade de Conservação através da percepção que tenham da UC. O mesmo horizonte de tempo utilizado para as infra-estruturas projetadas também será parâmetro para a projeção demográfica das comunidades vizinhas à Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, no sentido de monitorar o impacto potencial do crescimento populacional nessa região sobre a Floresta Nacional.

Finalmente, no item relativo aos sítios de interesse arqueológico e cultural, pôde-se verificar a caracterização dos sítios arqueológicos e culturais, embasados em informações de estudos existentes no Museu Emílio Goeldi.

2 - ASPECTOS FÍSICO-TERRITORIAIS

2.1 - HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO

Os Espanhóis, logo após terem se instalado no continente americano, organizaram expedições de reconhecimento do imenso território Amazônico. Três meses antes de Pedro Álvares Cabral aportar na Bahia, em Abril de 1500, o espanhol Vicente Pinzón descobriu a foz do Rio Amazonas, adentrando-a parcialmente.

Quatro décadas mais tarde, entre 1541 e 1542, Francisco de Orellana fez sua célebre viagem pelo Rio Amazonas, partindo do Peru e o navegando em quase toda sua extensão no sentido Oeste-Leste, então retornando à Espanha. Seguiram-se a esta expedição as de Pedro de Ursúa e Lope de Aguirre, em 1561. Em 1598, navegadores Holandeses também penetraram o Rio Amazonas.

Porém, pode-se considerar que, salvo estas investidas, a região do Estado do Pará permaneceu praticamente imune à ação do homem branco durante todo o século XVI.

Foi somente no início do século XVII que os Portugueses chegaram à região. Em 1616 construíram um forte na região da foz do Rio Amazonas, o qual deu origem à cidade de Belém. Na primeira metade do século os Portugueses edificaram mais defesas na região, e lançaram diversas expedições de reconhecimento da bacia do Rio Amazonas. Na metade seguinte daquele século, quando os invasores já haviam sido expulsos e as bases para a colonização da região estavam estabelecidas, Portugal entrou em profunda crise econômica após perder o monopólio do comércio do açúcar para a Holanda. A região da Amazônia Brasileira teve então que sobreviver com seus próprios meios e recursos. A exploração dos recursos florestais apresentou-se como a opção econômica possível.

O primeiro ciclo econômico da região ocorreu entre 1640 e 1700, o qual foi denominado como o “ciclo das drogas do sertão”. Os principais produtos a fazerem parte deste ciclo foram o cravo, a canela, o cacau, a baunilha, raízes aromáticas e plantas medicinais.

Já nos primeiros anos do século XVIII o extrativismo do cacau, nome dado aos frutos da árvore nativa denominada Cacaueiro (*Theobroma cacao*), passou a predominar como principal produto da região até meados do século XIX. Foi então que a borracha produzida a partir do látex extraído da Seringueira (*Hevea brasiliensis*) ultrapassou o cacau em importância econômica.

Porém, a partir de 1913 a borracha produzida na Amazônia passou a sofrer concorrência das plantações de Seringueiras estabelecidas no Sudeste Asiático pelos Ingleses. No final do século XIX mercadores Ingleses notaram tanto que a extração da borracha na Amazônia era feita de maneira rudimentar e pouco econômica, como que o clima e solo Amazônicos eram similares aos das colônias Inglesas do Sudeste Asiático. Assim, resolveram contrabandear sementes e mudas de Seringueiras para serem plantadas em suas colônias Asiáticas. Assim que as árvores plantadas passaram a ser produtivas, o preço do produto baixou. Estas plantações eram monoculturas industriais, muito mais lucrativas do que a exploração das florestas naturais Amazônicas, onde a Seringueira era encontrada de forma esparsa.

Na época em que a recessão econômica mundial iniciada com a quebra da Bolsa de Nova Iorque em 1929 repercutiu sobre o mercado de produtos tropicais, os proprietários dos seringais Asiáticos passaram a intensificar a produção para compensar a queda nos preços e saldar dívidas. Já os extratores da Amazônia voltaram-se para a extração de outros produtos da floresta.

De 1931 em diante, até por volta de 1970, borracha, castanha, guaraná e pau-rosa passaram a ser os principais produtos extrativos. Este é o chamado “ciclo de múltiplos produtos da floresta”.

A partir de 1966, no início do regime militar, a ocupação da Amazônia seria enfocada com um imperativo geopolítico, fruto da preocupação dos militares com a presumida vulnerabilidade da região a interesses externos. Durante esta época ocupar a Amazônia, integrando-a as demais regiões do país, transformou-se em um dos mais importantes objetivos para o governo do Brasil.

As estratégias formuladas contemplavam principalmente a abertura de estradas de rodagem, colonização dirigida, definição de pólos para a concentração de investimentos, montagem de infra-estrutura (energia, telecomunicação,

aeroportos) e propaganda para a atração de mão-de-obra. Incentivos fiscais foram fartamente concedidos a fim de viabilizar empreendimentos na região. No entanto as prioridades foram sempre os setores de agricultura, pecuária e mineração, numa região com nítida vocação florestal.

Porém, desde o primeiro plano de desenvolvimento da região Amazônica, o Plano de Valorização Econômica da Amazônia (PVEA), de 1953, a utilização dos recursos florestais já aparecia como uma prioridade. A partir dele ações foram efetivamente empreendidas nesta direção. Foram estabelecidos dentre seus objetivos o levantamento de recursos florestais Amazônicos e a realização de pesquisas visando à exploração florestal.

Estes objetivos foram perseguidos, na prática, com a realização de inventários florestais em 19 milhões de hectares, distribuídos por diversas áreas Amazônicas, assim como a implantação de pesquisas silviculturais em áreas selecionadas. São dessa época os inventários que serviram como base para a criação das Florestas Nacionais de Caxiuanã e do Tapajós, e os primeiros experimentos de silvicultura tropical do Brasil, na Estação Experimental de Curuá-Una.

Porém, as tentativas de promover o desenvolvimento do setor florestal de forma planejada e sustentável não tiveram sucesso ao longo dos planos nacionais e regionais de desenvolvimento. O crescimento do setor industrial florestal do Estado do Pará ocorreu baseado na utilização de matéria-prima (madeira) proveniente dos desmatamentos promovidos para converter áreas florestais em pastagens ou campos cultiváveis.

Hoje em dia a atividade madeireira é uma das principais atividades econômica do Estado do Pará. Entretanto, a grande maioria da exploração madeireira ainda não é sustentável (manejada), o que causa severos danos à floresta. Após três décadas de exploração, houve uma redução significativa do recurso florestal no leste e sul do Pará. Em consequência disso, os madeireiros estão migrando para as ricas florestas do centro e oeste do Estado.

2.1.1 - HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO DA REGIÃO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ - AQUIRI

A região onde a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri está localizada, testemunhou até agora, cinco momentos históricos distintos.

Na historiografia existente, a primeira referência sobre a ocupação humana da área do Itacaiúnas / Parauapebas data do início do século XVIII, com a visita do Pe. Manuel da Mota, em 1721, às aldeias indígenas da região. Após esta data, como registrou Coudreau (1898), as entradas rio acima prosseguiram e alguns trechos do baixo Itacaiúnas foram ocupados por “civilizados” já no século XIX.

Segundo VIDAL (1977), compõe o segundo momento histórico de ocupação, os Kaipó que são originários da região dos campos a oeste de Tocantins-Araguaia. Esta população foi ancestral de uma comunidade não nativa da região, os Xikrin, que representam o terceiro momento e encontravam-se estabelecidos no alto Itacaiúnas e Cateté (FRIKEL, 1963). Foram os Xikrin que estabeleceram contato comercial com o “homem branco” fornecendo castanhas em troca de quinquilharias e objetos de metal. Entretanto, foi este mesmo comércio que chamou a atenção para os castanhais nativos, atraindo invasores e saques ao território Xikrin. Isto resultou em muitos conflitos violentos. Em 1952, pelos constantes choques entre índios e brancos, teve início à pacificação dos Xikrins pelo então Serviço de Proteção aos Índios (SPI). Logo em seguida foi criado o posto indígena Las Casas.

O quarto momento histórico de ocupação é basicamente representada por uma população heterogênea de naturalidade diversificada, voltada para atividades comerciais, minerais e pecuaristas, a região já foi fonte de subsistência para famílias de migrantes nordestinos, que na primeira metade do século XX (da década de 30 até a de 60) viviam do extrativismo dos frutos dos castanhais que lá existiam em grandes concentrações.

O último momento culmina com os eventos econômicos contemporâneos de importância nacional, voltado para a exploração mineral e que trouxeram muitas transformações humanas.

Com relação à porção noroeste da Flona, o fator determinante e definitivo da ocupação da região de entorno aconteceu através do INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Entretanto, os colonos encontram-se praticamente

abandonados a muitos quilômetros de qualquer base de apoio institucional. Dos entrevistados na pesquisa sócio-econômica, 91,2% afirmam não terem documentos de posse da terra e 8,8% dizem possuir documentos de posse. Nesse sentido, os habitantes da região são unidos, talvez devido ao seu isolamento e ao descaso progressivo do INCRA. A totalidade dos recursos provém do governo municipal (São Félix do Xingú), que permite uma margem de investimentos muito pequena.

2.2 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

2.2.1 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO ESTADO DO PARÁ

A Floresta Natural Primária é o uso da terra dominante no Estado do Pará, ocupando 73% da área total do estado. Florestas Naturais Secundárias perfazem 9% da área do Estado. Estas são caracterizadas por florestas jovens (capoeiras e capoeirões) crescendo novamente em terras abandonadas por agricultores e pecuaristas por apresentarem baixa fertilidade natural ou grande propensão à erosão, além de áreas em pouso (Quadro 2.01). As Florestas Plantadas, geralmente com Pinus e Eucalipto, ocupam 0,05% da área total do Estado. Os Campos Naturais, geralmente várzeas inundados na estação chuvosa, ocupam 8% da área total. A agricultura ocupa 2% da área total, enquanto que a pecuária representa 8% do uso do solo no Estado do Pará.

QUADRO 2.01 - USO DO SOLO NO ESTADO DO PARÁ

USO	ÁREA (ha)	PARTICIPAÇÃO (%)
Floresta Natural Primária	91.096.200	72,69%
Floresta Natural Secundária	11.707.425	9,34%
Floresta Plantada	60.000	0,05%
Campos Naturais	9.539.800	7,61%
Agricultura	2.742.050	2,19%
Pecuária	9.826.925	7,84%
Áreas Urbanas	215.000	0,17%
Outros Usos	129.000	0,10%
TOTAL	125.316.400	100,0%

Fonte: ABIMCI, 2003

A estrutura fundiária do Estado do Pará é apresentada no Quadro 2.02. Percebe-se que a maior parte do Estado é caracterizada por Terras Públicas Devolutas (46% da área total).

QUADRO 2.02 - ESTRUTURA FUNDIÁRIA DO ESTADO DO PARÁ

USO	ÁREA (ha)	PARTICIPAÇÃO (%)
Terras Públicas Devolutas	57.504.140	45,9%
Terras Indígenas	29.491.600	23,5%
Terras Privadas	22.557.000	18,0%
Unidades de Conservação	12.277.460	9,8%
Terras Militares	3.486.200	2,8%
TOTAL	125.316.400	100,0%

Fonte: ABIMCI, 2003

• Florestas Naturais

O Estado do Pará se apresenta conforme cinco tipologias de vegetação principais. Da área total de mais de 125 milhões de hectares do Estado, cerca de 103 milhões de ha são dominados por formações florestais (82%). As florestas primárias correspondem às florestas que não tiveram sua estrutura básica alterada pelo homem, e contam com espécies clímax em idade adulta. Estas, dentro da área ocupada pelo Estado do Pará, podem ser de quatro diferentes tipos: (i) Floresta Tropical Ombrófila Densa, (ii) Floresta Tropical Ombrófila Aberta, (iii) Floresta Tropical Estacional e (iv) Floresta Tropical de Transição entre dois ou mais diferentes biomas.

Já a Floresta Tropical Secundária vem a ser qualquer um dos tipos florestais mencionadas anteriormente que sofreram intervenção por parte do homem na forma de corte-raso, e que agora estão novamente se desenvolvendo. Os estágios de desenvolvimento podem ser inicial (capoeira) ou avançado (capoeirão). Quase 12 milhões de hectares do Estado do Pará são cobertos por este tipo de vegetação natural.

O Quadro 2.03 demonstra a superfície total das formações florestais naturais do Estado do Pará.

QUADRO 2.03 - TIPOS DE FLORESTA NATURAL DO ESTADO DO PARÁ

TIPO DE VEGETAÇÃO	ÁREA (ha)	PARTICIPAÇÃO (%)
Floresta Tropical Ombrófila Densa	61.140.600	59,5%
Floresta Tropical Ombrófila Aberta	28.494.600	27,7%
Floresta Tropical Estacional	1.461.000	1,4%
Floresta Tropical Secundária	11.707.425	11,4%
TOTAL	102.803.625	100,0%

Fonte: ABIMCI, 2003

A Floresta Tropical Ombrófila Densa, que ocupa uma área de mais de 61 milhões de hectares dentro do Estado do Pará, está condicionada a ocorrência de temperaturas elevadas, em média de 25°C, e altas precipitações, bem distribuídas durante o ano, com uma estação seca de menos de 60 dias por ano.

Já a Floresta Tropical Ombrófila Aberta, encontrada em uma área de mais de 28 milhões de hectares no Estado do Pará, é caracterizada por uma estação seca de mais de 60 dias ao ano. Possui quatro faciações florísticas diferentes: (i) com cipó, (ii) com palmeiras, (iii) com bambu, ou (iv) com sororoca (*Phenakosperma guyanensis*).

A Floresta Tropical Estacional, que no Estado do Pará ocupa uma área de quase 1,5 milhão de hectares, pode ser Decidual ou Semidecidual. A Semidecidual apresenta uma perda de folhas do conjunto florestal (não das espécies) entre 20 e 50% durante a estação seca. Já a Decidual é caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas, uma chuvosa e um longo período de seca, no qual mais de 50% dos indivíduos perdem as folhas.

A Amazônia Brasileira possui um volume total estimado de madeira de 60 bilhões m³. Do ponto de vista das espécies utilizadas atualmente pela indústria, ou seja, que tem valor comercial, a disponibilidade de madeira da Amazônia Brasileira cai expressivamente, chegando a um volume estimado de quase 10 bilhões m³.

O Estado do Pará participa com cerca de 33% desse total em volume (cerca de 3 bilhões m³), considerando uma área de florestas naturais produtivas de 71 milhões ha, distribuídos entre os diversos tipos florestais encontrados no Estado (Quadro 2.04).

**QUADRO 2.04 - ESTIMATIVA DO VOLUME COMERCIAL DE MADEIRA DAS FLORESTAS
NATURAIS COM POTENCIAL MADEIREIRO DO ESTADO DO PARÁ**

ITEM	ÁREA (milhões ha)	VOLUME (1.000m ³)	%
Estado do Pará	71,1	3.226.079	33,1
Restante da Região Amazônica	143,4	6.506.608	66,9
TOTAL	214,5	9.732.687	100,0

Fonte: ABIMCI, 2003

2.2.2 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA REGIÃO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

De modo geral, cerca de 96,69% das formas de uso do solo na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri e no seu entorno, são compostas por floresta primitiva e alterada. Aproximadamente 0,01% da área é composta por área de mineração, área exposta ou desmatada e em aproximadamente 5,70% do entorno da Flona, há a presença de agricultura e pastagem. O Quadro 2.05 apresenta resumidamente, as classes de uso do solo na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri e no seu entorno. Na Figura 2.01 mostra-se a espacialização do uso e ocupação do solo ocorrente na flona e no seu raio de 10 km.

QUADRO 2.05 - CLASSES DE USO DO SOLO

USO DO SOLO	FLONA E ENTORNO		FLONA		ENTORNO	
	ÁREA (ha)	%	ÁREA (ha)	%	ÁREA (ha)	%
Área antropizada (Agricultura/ pastagem)	13.791,93	3,15			13.791,93	5,70
Floresta Aberta	369.273,24	84,22	178.409,36	90,86	190.863,88	78,84
Floresta Alterada	3.839,72	0,88			3.839,72	1,59
Floresta Densa	50.831,55	11,59	17.240,85	8,78	33.580,70	13,87
Campos Hidromórficos	538,64	0,12	538,64	0,27		
Vegetação rupestre sobre canga	140,39	0,03	140,39	0,07		
Mineração	22,18	0,01	22,18	0,01		
TOTAL	438.437,65	100	196.351,42	100	242.076,23	100

FIGURA 2.01 - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA FLONA DO TAPIRAPÉ-AQUIRI E ENTORNO

A população residente no entorno de aproximadamente 10 km ao redor da Flona, está distribuída na localidade de Lindoeste (a noroeste), na APA do Igarapé Gelado (a leste), nos assentamentos “900”, Rio Paraná, Antares, e parte do projeto de assentamento “400”. Para essa população, excetuando os residentes na APA do Igarapé Gelado, o principal meio de acesso aos centros urbanos mais próximos (Tucumã e São Félix do Xingu) é o rodoviário, através de linhas de ônibus (Mileski, 2004).

O perímetro noroeste do entorno da Flona do Tapirapé-Aquiri é ocupado por famílias que usam intensamente os recursos naturais locais. A colonização desta região se deu por meio da instalação de uma grande fazenda, onde foi substituído o ecossistema florestal por pastagens. Logo foi desapropriada pelo governo e se destinou à reforma agrária, sem infra-estrutura desenvolvida. A agricultura e a pecuária são as atividades desenvolvidas, contando com mais ou menos 500 produtores familiares, com sistemas diversificados, incluindo-se culturas anuais (arroz, feijão, milho, mandioca), cultura perene (cacau) e criação bovina.

A grande maioria das propriedades não respeita a reserva florestal de 80% e não existe na prática, apesar de um interesse declarado dos agricultores, no desenvolvimento de plantações florestais ou de sistemas agro-florestais. A maioria dos assentados já recebeu a terra com parte desmatada e até hoje não receberam nenhuma assistência técnica sobre sistemas conservacionistas de utilização do solo. Devido a essa ocupação humana (agricultura familiar e algumas fazendas), verificou-se que algumas áreas encontram-se degradadas.

2.3 - CONFIGURAÇÃO POLÍTICA REGIONAL

A Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri ocupa áreas pertencentes aos municípios de Marabá e São Félix do Xingu, muito embora as relações sociais mais expressivas se dêem com o núcleo urbano de Carajás e com a sede do município de Parauapebas, em função da ligação rodoviária existente - a rodovia PA-275, que é a via de acesso utilizada para as atividades minerárias desenvolvidas na unidade de conservação.

Entre os eventos recentes da organização política do território regional, destaca-se o desmembramento dos Municípios de Curionópolis e Parauapebas, da Comarca de Marabá. Nesta divisão físico-territorial, o município de Marabá ficou com área de 15.092 km²; Parauapebas com 7.047 km² e Curionópolis com 2.279 km².

Os municípios de Marabá e São Felix do Xingu estão localizados na região sul do Estado do Pará. Segundo VERÍSSIMO *et al* (2002)¹ estes municípios exercem importante papel na zona madeireira sul do Estado. Sendo os pólos madeireiros dessa região (Itupiranga, Marabá e Redenção) responsáveis por 10% da produção madeireira do Estado.

A zona madeireira sul (composta pelos municípios de Itupiranga, Marabá, Redenção e São Felix do Xingu) é uma velha fronteira madeireira cuja cobertura original era dominada por florestas abertas. Originalmente, a zona sul era principal área de ocorrência de mogno do Estado (espécie madeireira de alto valor) porém, no final dos anos 90 os estoques de mogno dessa zona foram praticamente dizimados. Atualmente, a cobertura florestal está bastante reduzida nas áreas privadas, enquanto que os bosques remanescentes estão concentrados nas extensas reservas indígenas estabelecidas na região (VERÍSSIMO *et al* 2002).

Essas considerações são importantes no momento em que a atividade madeireira é considerada a principal forma de uso da terra no Estado do Pará. Essa atividade é relativamente recente na história do Estado e foi impulsionada de maneira significativa com a abertura das rodovias a partir da década de 60, que permitiram acesso a extensas reservas florestais no leste e no sul do Estado. Após três décadas de exploração houve uma severa redução do recurso florestal dessas regiões do Estado (leste e sul) e, conseqüentemente, uma diminuição abrupta na geração de renda, empregos e impostos. Devido a essa redução dos recursos florestais os madeireiros estão passando a utilizar as florestas do centro e oeste do Estado (SCHNEIDER *et al.* 2000 *apud* VERÍSSIMO *et al* 2002)².

Segundo VERÍSSIMO *et al* (2002) uma das formas de evitar a repetição do ciclo predatório de exploração dos recursos florestais é a expansão da rede de Florestas Nacionais e/ou Estaduais, como é o caso da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri. Isso poderia gerar uma escassez artificial do recurso florestal e

¹ VERÍSSIMO, A.; LIMA, E.; LENTINI, M. **Pólos Madeireiros do Estado do Pará**. Belém: Imazon, 2002.

² SCHNEIDER, R.; ARIMA, E.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; SOUZA, C. Jr. Amazônia sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural. Belém / Brasília: Banco Mundial / Imazon. *In*: VERÍSSIMO, A.; LIMA, E.; LENTINI, M. **Pólos Madeireiros do Estado do Pará**. Belém: Imazon, 2002.

dessa maneira estimular a adoção do manejo florestal bem como a intensificação do uso da terra nas áreas desmatadas. A criação das Florestas Nacionais e / ou Estaduais garantiria também a manutenção da cobertura florestal, evitaria a apropriação indevida de terras públicas por grupos privados e conseqüentemente a concentração de terras na região.

2.3.1 - MUNICÍPIO DE MARABÁ

O município de Marabá pertence a mesorregião sudeste do Estado do Pará. Esta mesorregião é composta por sete microrregiões, onde uma delas recebe o nome de Marabá e abrange cinco municípios: Brejo Grande do Araguaia, Marabá, Palestina do Pará, São Domingos do Araguaia, São João do Araguaia.

- **Histórico do Município**

Devido a conflitos com o Coronel Carlos Leitão e a malária que atacava os habitantes do BURGO, Francisco Coelho da Silva, originário de Grajaú (MA) e seu sócio Francisco Casemiro de Souza, construíram um "Barracão Comercial" no Pontal - confluência dos rios Tocantins e Itacaiúnas, inaugurado a 07 de junho de 1898 com o nome de "Marabá", em homenagem ao grande poeta maranhense Gonçalves Dias, do qual era admirador. Nessa época esta região pertencia a Baião.

Com a inauguração do Barracão, que fora dividido em comércio, depósito, residência e amplo espaço para festas, começaram a chegar aventureiros de outras regiões, em busca de riquezas ou mesmo de sobrevivência, já que a exploração do CAUCHO, primeira riqueza extrativa da região se expandia. Logo, ao redor do barracão MARABÁ, ia se formando um aglomerado de residências rústicas, típicas da época. Posteriormente esse aglomerado foi se transformando em vila e nomeado como município de Marabá.

- **Dados Demográficos**

O município de Marabá possui a maior população da mesorregião sudeste do Estado do Pará, com cerca de 168 mil habitantes. Na microrregião que pertence este município, sua população representa cerca de 80% do total populacional.

Segundo informações do IBGE (2000) o número de homens e mulheres está bem dividido, com um percentual de quase 50% para cada sexo conforme demonstrado no Quadro 2.06 a seguir. Este quadro também demonstra a grande concentração desta população no centro urbano do município, com apenas 25% do total populacional encontrando-se em áreas rurais.

QUADRO 2.06 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA DE MARABÁ

RESIDENTES	NÚMERO DE PESSOAS
População total	168.020
Homens	84.709
Mulheres	83.311
Área urbana	134.373
Área rural	33.647

– Densidade Demográfica

O município de Marabá possui uma área territorial de 15.092 km² segundo informações do IBGE. Utilizando-se dados populacionais do censo de 2000, pode se calcular que a densidade demográfica no município, neste período, era de aproximadamente 11 hab/km². Este valor pode ser considerado alto, levando em conta o baixo índice da densidade demográfica no Estado e na região norte brasileira.

– IDH

O índice de desenvolvimento humano (IDH) é medido a partir de indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita). O índice varia de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). Regiões com IDH até 0,499 têm desenvolvimento humano considerado baixo; aquelas com índices entre 0,500 e 0,799, são consideradas como de médio desenvolvimento humano; regiões com IDH maior que 0,800 têm desenvolvimento humano considerado alto.

No Quadro 2.07 demonstra-se o IDH de algumas das principais cidades do Estado do Pará e dos municípios pertencentes à microrregião onde está localizado o município de Marabá.

QUADRO 2.07 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M) 2000

MUNICÍPIO	UF	ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER	TAXA DE ALFABETIZAÇÃO DE ADULTOS	TAXA BRUTA DE FREQUÊNCIA ESCOLAR	RENDA PER CAPITA	ÍNDICE DE ESPERANÇA DE VIDA (IDHM-L)	ÍNDICE DE EDUCAÇÃO (IDHM-E)	ÍNDICE DE PIB (IDHM-R)	ÍNDICE DE DES. HUMANO MUNICIPAL (IDH-M)	RANKING POR UF	RANKING NACIONAL
Belém	PA	70,500	0,950	0,885	313,927	0,758	0,928	0,732	0,806	1	444
Santarém	PA	70,284	0,883	0,885	139,902	0,755	0,884	0,597	0,745	8	2010
Marabá	PA	65,081	0,830	0,818	188,589	0,668	0,826	0,647	0,714	24	2742
Brejo Grande do Araguaia	PA	67,966	0,732	0,817	113,773	0,716	0,761	0,563	0,680	59	3301
São Domingos do Araguaia	PA	68,924	0,702	0,749	113,547	0,732	0,718	0,563	0,671	69	3446
Palestina do Pará	PA	67,966	0,658	0,743	106,644	0,716	0,687	0,552	0,652	100	3754
São João do Araguaia	PA	60,871	0,655	0,701	67,718	0,598	0,671	0,476	0,582	138	4952

• Infra – Estrutura

A taxa de alfabetização para pessoas residentes no município com 10 anos ou mais de idade, é considerada relevante para este indicador. De um total de 126.095 habitantes, cerca de 15% não são alfabetizadas.

A quantidade de estabelecimentos de ensino, número de docentes e alunos matriculados, está demonstrada no Quadro 2.08 a seguir. Porém é importante ressaltar que a grande maioria dos estabelecimentos de ensino são municipais ou particulares, já as escolas estaduais e, principalmente as federais, são pouco encontradas no município.

QUADRO 2.08 - SISTEMA EDUCACIONAL DE MARABÁ

	MATRÍCULAS	DOCENTES	ESTABELECEMENTOS DE ENSINO
Ensino Pré-Escolar	2.111	102	47
Ensino Fundamental	50.810	1.500	285
Ensino Médio	9.632	346	24
Ensino Superior			2
• UFPA*	1.900	56	-
• UEPA*	332	18**	-

* Fonte: UFPA (Universidade Federal do Pará), 2004; UEPA (Universidade do Estado do Pará), 2004.

** Número aproximado de professores que lecionam na Universidade semestralmente. Devido a forma de funcionamento do curso, por módulos, não existe um quadro fixo de professores em Marabá.

• Estrutura Econômica³

Na década de 60, a implantação dos eixos viários leste-oeste (Transamazônica) e nortesul (PA-070, atual BR-222 e PA-150), propiciaram mudanças radicais na estrutura econômica, política e social na região de Marabá. A abertura da fronteira agrícola ocorreu com o extrativismo vegetal sendo substituído progressivamente por atividades de agricultura e pecuária associadas ao extrativismo vegetal comercial e posteriormente, por atividade de mineração.

³ Texto elaborado com base nas informações existentes na página do Governo do Estado (<http://www.pa.gov.br/conhecaopara/maraba.asp>) e da Associação dos Municípios do Araguaia e Tocantins do Estado do Pará (<http://www.amat.org.br/municipios.html>).

Atualmente o município de Marabá possui um pólo econômico diversificado, incluindo atividades de pecuária, agricultura, pesca e industriais (distrito industrial):

- Pecuária - destacam-se os rebanhos bovino, bubalino, eqüino, asinino e muar;
- Agricultura - o tipo de agricultura predominante é de subsistência, com produção de arroz, feijão, mandioca, manga, laranja e banana;
- Pesca - a produção é comercializada no mercado interno e o excedente é destinado à exportação;
- Setor mineral - é sustentado pela produção de manganês, ferro, cassiterita e ouro. O município tem ainda reservas de minerais não metálicos, como seixo, areia, argila e quartzo, além de pedras semi-preciosas, entre as quais a ametista. Em 1977, a DOCEGEO (Rio Doce Geologia e Planejamento), filiada da CVRD, descobriu na área do Igarapé Salobo jazidas de cobre, que segundo avaliação dos geólogos podem produzir até 1 bilhão e 200 mil toneladas do minério; e,
- Setor industrial - o município conta com 203 indústrias, sendo a siderúrgica (principalmente de ferro-gusa) a mais importante, com uma produção anual de 180 mil toneladas. Em segundo lugar está a indústria madeireira, com 57.796 metros cúbicos de madeira nobre (entre elas mogno, ipê, sucupira e jatobá), e a fabricação de telhas e tijolos, com mais de 19 mil unidades.

- **Saneamento Básico**

Conforme informações do IBGE (2000), o município de Marabá possui 37.919 domicílios particulares. As formas de abastecimento de água são diferenciadas para o total dos domicílios. Cerca de 56% possui seu fornecimento de água através de poço ou nascente. Outros 36% estão ligados à rede geral de abastecimento, enquanto o restante das residências detém outras formas para obtenção de água.

Levantamentos feitos pelo IBGE demonstram que aproximadamente 85% das residências de Marabá possuem banheiro ou sanitário, porém somente 386 domicílios estão ligados à rede geral de esgotamento sanitário. O restante desses domicílios não possui nem banheiro ou sanitário em suas residências

Um dos fatores mais alarmantes está relacionado à coleta de lixo no município. Somente um pouco mais da metade dos domicílios tem seu lixo coletado, enquanto o restante das residências realiza outro destino para o lixo.

2.3.2 - MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU

Localizado no Estado do Pará, na região norte do Brasil, o Município de São Félix do Xingu encontra-se na Mesorregião do Sudeste do Estado, mais especificamente na microrregião composta por 5 municípios: Bannach, Cumaru do Norte, Ourilândia do Norte, Tucumã e São Felix do Xingu, totalizando uma população de 105.883 habitantes numa área de 121.141,40 km².

• Histórico do Município

As origens do Município estão intimamente ligadas ao Município de Altamira. Em 14 de abril de 1874, através da Lei nº 811, foi criado o Município de Souzel, do qual Altamira fazia parte. Na 1ª década do século XX, o governo desmembrou aquele Município, criando o de Xingu, com sede em Altamira. Conforme divisão territorial, com data de 31 de dezembro de 1936, Xingu compunha-se de 11 distritos: Altamira, Novo Horizonte, São Félix, Porto de Moz, Tapará, Vilarinho do Monte, Veiros, Aquiui, Souzel, Alto Xingu e Iriri.

Pelo disposto no Decreto-Lei nº 2.972, de 31 de março de 1938, foi mudado o topônimo do Município de Xingu para Altamira, que passou a ser formado por dois distritos: Altamira e Novo Horizonte (zonas de Novo Horizonte e São Félix). Tal situação foi confirmada, através do Decreto-Lei nº 3.131, de 31 de outubro de 1938, que estabelecia a divisão territorial do Estado para o período de 1939-1943.

Na divisão territorial do Estado, fiada pelo Decreto-Lei nº 5.505, de 30 de dezembro de 1943, Altamira mantinha-se com 2 distritos: o de Altamira e o de Gradaús (ex-Novo Horizonte).

Em 29 de dezembro de 1961, durante o governo de Aurélio do Carmo, através da Lei nº 2.460, foi criado o Município de São Félix do Xingu, com área desmembrada do Município de Altamira.

Com as Leis de nºs 5.449 e 5.455, de 10 de maio de 1988, São Félix do Xingu teve seu território desmembrado para criar os Municípios de Ourilândia do Norte e Tucumã.

Atualmente, o Município é constituído de dois distritos: São Félix do Xingu e Gradaús.

- **Dados Demográficos**

O município de São Felix do Xingu possui uma área territorial de 84.248 km², com uma população de 34.621 habitantes (IBGE, censo/2000). Sua população encontra-se em sua maioria na zona rural, com cerca de 64% dos residentes totais. O Quadro 2.09 mostra outros dados relacionados às características da população.

QUADRO 2.09 - NÚMERO DE PESSOAS RESIDENTES NO MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU

RESIDENTES	NÚMERO DE PESSOAS
Homens	19.087
Mulheres	15.534
Com 10 anos ou mais de idade	25.314
Com menos de 10 anos de idade	9.307
Área urbana	12.530
Área rural	22.091

- Densidade Demográfica

O Quadro 2.10 contém dados populacionais do município em três anos diferentes. Com esses registros e a área do município, é possível calcular a densidade demográfica da região, pela fórmula que trata do número (média) de habitantes por km². Para obtê-la basta dividir a população absoluta pela área da região analisada.

QUADRO 2.10 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA DE SÃO FÉLIX DO XINGU

ANO	POPULAÇÃO	DENS. DEMOGRÁFICA
1991	24.891	0,30
1996	40.983	0,49
2000	34.621	0,41

- IDH

O índice de desenvolvimento humano (IDH) é medido a partir de indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita). O índice varia de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). Regiões com IDH até 0,499 têm desenvolvimento humano considerado baixo; aquelas com índices entre 0,500 e 0,799 são consideradas de médio desenvolvimento humano; regiões com IDH maior que 0,800 têm desenvolvimento humano considerado alto.

O Quadro 2.11 a seguir demonstra o IDH das principais cidades do Estado do Pará e dos municípios pertencentes à microrregião onde está localizado São Félix do Xingu.

QUADRO 2.11 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M) 2000

MUNICÍPIO	UF	ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER	TAXA DE ALFABETIZAÇÃO DE ADULTOS	TAXA BRUTA DE FREQUÊNCIA ESCOLAR	RENDA PER CAPITA	ÍNDICE DE ESPERANÇA DE VIDA (IDHM-L)	ÍNDICE DE EDUCAÇÃO (IDHM-E)	ÍNDICE DE PIB (IDHM-R)	ÍNDICE DE DES. HUMANO MUNICIPAL (IDH-M)	RANKING POR UF	RANKING NACIONAL
Belém	PA	70,500	0,950	0,885	313,927	0,758	0,928	0,732	0,806	1	444
Tucumã	PA	69,502	0,824	0,764	250,168	0,742	0,804	0,694	0,747	6	1970
Santarém	PA	70,284	0,883	0,885	139,902	0,755	0,884	0,597	0,745	8	2010
Oriximiná	PA	69,003	0,851	0,781	134,232	0,733	0,828	0,591	0,717	22	2674
São Félix do Xingu	PA	69,458	0,761	0,555	247,958	0,741	0,692	0,693	0,709	31	2842
Bannach	PA	69,502	0,756	0,688	166,434	0,742	0,733	0,626	0,700	37	2982
Ourilândia do Norte	PA	68,565	0,776	0,715	154,111	0,726	0,756	0,614	0,698	41	3018
Cumaru do Norte	PA	68,565	0,744	0,632	128,965	0,726	0,706	0,584	0,672	67	3426

Fonte: ONU

Fonte: site (<http://www.frigoletto.com.br/GeoEcon/idhpa.htm>)

- **Estrutura Econômica⁴**

A principal atividade econômica desenvolvida no município é o extrativismo vegetal porém, nos últimos anos o extrativismo vem perdendo lugar para o setor agropecuário. Atualmente o rebanho bovino já contabiliza cerca de 600 mil cabeças.

No setor agrícola destacam-se, no município, as culturas de arroz, feijão e milho. Nos últimos anos o município vem investindo no plantio de culturas permanentes, como café, cacau e pimenta-do-reino, sendo que a produção de jaborandi chega a 700 mil kg de folha por ano.

No que se refere ao setor mineral a produção do município é sustentada por reservas minerais de cassiterita e ouro existentes no município.

- **Saneamento básico**

- Água

O sistema de abastecimento de água, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (www.ibge.gov.br/cidades), atende 7.480 domicílios. O número de domicílios particulares permanentes que possui a forma de abastecimento de água através de rede geral é de apenas 374 domicílios. A forma de abastecimento mais utilizada no município de São Félix do Xingu é por meio de poço ou nascentes, enquanto outros 710 domicílios possuem outras formas de para obtenção de água.

- Esgoto

Os dados relacionados ao esgotamento sanitário são os mais alarmantes na área de saneamento, onde cerca de 60% dos domicílios particulares permanentes do município não possuem sequer banheiro ou sanitário.

Apenas nove (09) domicílios de um total de 7.480 estão ligados à rede geral de esgotamento sanitário; enquanto 2.975 possuem pelo menos banheiro ou sanitário em suas casas.

⁴ Texto elaborado com base nas informações existentes na página do Governo do Estado (<http://www.pa.gov.br/conhecaopara/maraba.asp>) e da Associação dos Municípios do Araguaia e Tocantins do Estado do Pará (<http://www.amat.org.br/municipios.html>).

– Resíduos Sólidos

Dos 7.480 domicílios permanentes em São Félix do Xingu, apenas 1.826 possuem coleta de lixo, enquanto o restante dos 5.654 domicílios, possui outros destinos.de disposição final do lixo.

3 - INFRA-ESTRUTURA DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

3.1 - INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE

Atualmente a infra-estrutura existente nesta Unidade de Conservação é constituída de:

- Instalações operacionais que dão suporte às pesquisas minerais do Projeto Salobo, denominado por acampamento 3 Alfa;
- Instalação construída pela CVRD e chamada de PAE - Posto Avançado Ecológico, localizada na margem esquerda do Rio Itacaiúnas; e,
- Estradas internas criadas pela empresa Salobo Metais durante suas atividades de pesquisa mineral.

Como infra-estrutura de apoio citam-se o núcleo urbano e o aeroporto de Carajás.

A infra-estrutura acima referida é caracterizada nos itens abaixo e apresentada na Figura 3.01.

3.1.1 - ACAMPAMENTO 3 ALFA

As instalações operacionais do projeto salobo são centralizadas na infra-estrutura denominada Acampamento 3 Alfa, onde são mantidas as atividades de campo da Salobo Metais e, inclusive o atendimento institucional e legal do empreendimento junto aos Órgãos Governamentais, estabelecidos em Marabá e em Parauapebas, e na manutenção das atividades da segurança florestal e patrimonial.

O Acampamento 3 Alfa conta com equipe permanente de 50 profissionais voltados para sua operação, estando aparelhado para alojar até 350 pessoas. Está localizado na área de mineração do Projeto Salobo e seu acesso, a partir da travessia do rio Itacaiúnas, é feito por estrada não pavimentada. Na Figura 3.02 mostra-se a infra-estrutura do Acampamento 3 Alfa.

FIGURA 3.01 - INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE NA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

FIGURA 3.02 - INFRA-ESTRUTURA DO ACAMPAMENTO 3 ALFA

O Acampamento possui completas instalações de hotelaria e administrativas equipadas com mobiliário, sistema de telefonia, computadores, fax e demais facilidades, inclusive de lazer. O campo de futebol é utilizado também para o pouso esporádico de helicópteros. A energia elétrica é fornecida por grupos geradores, instalados no local e movidos a óleo diesel. A água de uso potável é captada no Igarapé Mamão e distribuída após tratamento. O Acampamento 3 Alfa dispõe também de sistema coleta de esgoto e um aterro controlado de resíduos orgânicos. São previstas obras de melhorias nos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, bem como sua destinação final.

A seguir são descritos as instalações existentes na área do acampamento e os sistemas de controle ambiental instalados.

3.1.1.1 - ESCRITÓRIOS PARA EMPRESAS CONTRATADAS

Consistem em duas construções em madeira cobertas com telhas de zinco, com forro em madeira e piso cimentado. São utilizadas por empresas terceirizadas prestando serviços na área do projeto Salobo.

- Escritório 1A: subdividido em duas salas;
- Escritório 1B: subdividido em escritório, laboratório de solos, almoxarifado e banheiro.

3.1.1.2 - ALOJAMENTOS PARA EMPRESAS CONTRATADAS

Ao todo são cinco alojamentos denominados 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, subdivididos em 3 ou 4 quartos, todos em madeira, cobertos com telha de zinco, forro em madeira e piso cimentado. Estão localizados ao norte do acampamento.

3.1.1.3 - INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

Estão localizados próximos aos alojamentos para empresas contratadas e consistem em construções de madeira com piso cimentado e sem forro. A construção 3A é subdividido em três banheiros, um feminino e dois masculinos, com um total de 9 chuveiros e 10 vasos. A construção 3B possui três banheiros masculinos, com um total de 15 chuveiros e 15 vasos, cujos efluentes são direcionados para ETE.

3.1.1.4 - COZINHA E REFEITÓRIO

É uma edificação construída em alvenaria com piso cimentado e forro, paredes azulejadas internamente e pé direito com 3,5m de altura. Abriga cozinha, com despensa e câmara frigorífica, e refeitório.

A capacidade da instalação é de cerca de 500 refeições por dia, atendendo 68 pessoas simultaneamente. Dispõe de lavatório no refeitório e banheiro exclusivo para os empregados na cozinha, cujos efluentes são direcionados para ETE.

3.1.1.5 - ALMOXARIFADOS

No Acampamento 3 Alfa existem dois almoxarifados da Salobo Metais e um depósito de materiais de construção, todos em madeira e telhas de zinco. O almoxarifado 5A possui piso de concreto e está localizado aos alojamentos para contratadas. O almoxarifado 5B também possui piso de concreto e está localizado próximo ao alojamento para motoristas. O depósito de materiais de construção 5C possui pé direito variando de 4 a 6 m, e com piso em tablado de madeira.

3.1.1.6 - ESTAÇÃO METEOROLÓGICA

É uma estação meteorológica convencional dotada de termômetros, pluviômetro, evaporímetro e medidores de irradiação solar, umidade e velocidade dos ventos. Um operador realiza leituras três vezes ao dia.

3.1.1.7 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA E OFICINA

A Estação de Tratamento de Água é formada por tanque de decantação semi-enterrado e dois reservatórios cilíndricos, elevados sobre uma base de madeira com capacidade para 30 m³. A oficina da ETA é um pequeno cômodo, situado embaixo do reservatório de água tratada, onde o operador da ETA, realiza as análises da água, guarda ferramentas e peças de reposição e armazena os produtos químicos para uso na ETA, como cloro granulado, sulfato de alumínio e carbonato de sódio.

3.1.1.8 - CAMPO DE FUTEBOL E QUADRA POLIESPORTIVA

O acampamento dispõe de área de lazer com campo de futebol e uma quadra poliesportiva com iluminação noturna. Esta área também é utilizada para eventos sociais e pousos esporádicos de helicóptero.

3.1.1.9 - POSTO DE ABASTECIMENTO

O posto de abastecimento é composto por um tanque cilíndrico metálico apoiado sobre bases de concreto, com capacidade para armazenar 15.000 litros de combustível, instalado sob cobertura com telhas de cimento amianto e o interior de uma bacia de contenção em alvenaria. Próximo ao local de abastecimento de veículos existe uma área destinada à lavagem de veículos, cujo efluente é direcionado para CSAO (Caixa Separadora de Água e Óleo).

3.1.1.10 - LAVANDERIA

Trata-se de uma edificação construída em madeira com cobertura em telhas de zinco e piso cimentado, dotada de máquina de lavar industrial, secadora industrial e banheiro exclusivo, cujos efluentes são direcionados para ETE.

3.1.1.11 - GERADORES DE ENERGIA ELÉTRICA

O Acampamento 3 Alfa dispõe de 3 grupos geradores movidos a óleo diesel: 2 conjuntos MWM de 60 KVA, e um SCANIA de 127 KVA, um em operação e dois reservas com rodízio temporário. Os geradores estão instalados em uma edificação de madeira localizada ao sul do acampamento, com cobertura de telhas de zinco e piso cimentado.

3.1.1.12 - LABORATÓRIO

Trata-se de um galpão em alvenaria com cobertura em telhas de zinco, com piso cimentado e pé direito variando de 2 a 6 m, onde é feita a preparação física das amostras de sondagem. Dispõe de um banheiro e dois conjuntos geradores de 60 KVA.

3.1.1.13 - GALPÃO PARA CORTE DE TESTEMUNHOS

A edificação onde é realizado o corte dos testemunhos de sondagem consiste em um galpão com as laterais abertas, coberto por telhas de zinco e piso cimentado. O corte de testemunhos é realizado em serra circular, em operação ocasional durante os trabalhos de pesquisa geológica. O processo de corte é resfriado com água. O efluente gerado é recolhido em um primeiro tanque, posicionado sobre a serra, onde ocorre a decantação dos sólidos mais pesados. O vertimento desse tanque segue por tubulação para decantação de finos em suspensão em outros tanques. O efluente final é descartado na drenagem natural, após apresentar características para lançamento segundo legislação pertinente (Resolução CONAMA 20/86).

3.1.1.14 - LANCHONETE

Trata-se de uma construção de madeira e telhas de zinco, com piso cimentado e três das laterais abertas, com mesa de bilhar e televisor, utilizada como área de lazer.

3.1.1.15 - ALTAR

Altar de Santa Bárbara, protetora dos mineiros.

3.1.1.16 - TELECOMUNICAÇÕES (INSTALAÇÕES DA TELEMAR)

Consiste de uma construção em alvenaria com ar condicionado para abrigo dos equipamentos de telecomunicações. Na área externa existem 8 conjuntos de células fotoelétricas, abrigo para as baterias e uma antena de transmissão e recepção.

3.1.1.17 - QUIOSQUES

São dois quiosques, um ao lado do outro, com 7,0 m de diâmetro, telha colonial, com piso de cimento, que abriga ventiladores, aparelhos de ginástica e televisor. Envoltos em jardins, os quiosques são a área de lazer dos administradores do acampamento.

3.1.1.18 - GALPÕES DE TESTEMUNHOS DE SONDAÇÃO GEOLÓGICA 1, 2 E 3

O galpão 18A é um galpão onde são armazenadas as amostras dos furos de sondagem geológica tipo 1, coberto com telhas de zinco, piso cerâmico e fechado com tela, com um pé direito variando de 3 a 6 m.

Para armazenamento de testemunhos de sondagem geológica tipo 2 a edificação é construída em madeira (18B), com 12 x 12m, coberta com telhas em cimento amianto e piso cerâmico.

Para armazenamento de testemunhos de sondagens geológicas tipo 3 existe uma das maiores edificações do acampamento (18C), construída em pré-moldados de concreto, fechado em tela e coberta com telhas de zinco.

3.1.1.19 - GALPÃO DE ANÁLISE DE TESTEMUNHOS DE SONDAÇÕES GEOLÓGICAS

Galpão semelhante aos outros, destinado à análise e armazenamento das amostras coletadas. É uma construção em madeira, com piso cimentado, coberta com telhas de zinco, sem forro.

3.1.1.20 - DEPÓSITO DE ÁGUA BRUTA

Consiste em um reservatório metálico, cilíndrico, apoiado sobre bases de concreto, com capacidade para armazenar 15.000 litros de água bruta. É alimentado pela adutora de água bruta.

3.1.1.21 - ALOJAMENTO DE ALVENARIA

É uma edificação em estilo colonial, em alvenaria, com piso cerâmico e forro em madeira, sub-dividido em 4 apartamentos com capacidade para duas pessoas cada um, com banheiros individuais. É destinado aos visitantes do acampamento.

3.1.1.22 - ALOJAMENTO TÉCNICO

É uma construção em madeira com 21 apartamentos com banheiro e varanda, coberta com telhas de zinco, destinada à moradia do corpo técnico do acampamento e enfermaria.

3.1.1.23 - ESCRITÓRIO DA SALOBO METAIS E DA SEGURANÇA

O Escritório da Salobo Metais é uma construção em madeira coberta com telhas de zinco e piso cimentado. É dividida em 5 salas, todas com ar condicionado e banheiro. Este é o principal escritório do acampamento.

O Escritório da Segurança é uma construção em madeira coberta com telhas de zinco e piso cimentado. É sub-dividida em três salas sem banheiro. Esta edificação serve de escritório para as equipes que realizam a segurança do acampamento.

3.1.1.24 - ALOJAMENTO FEMININO

Dormitório reservado para as mulheres do Acampamento 3 Alfa. Construído em madeira, coberto com telhas de zinco, forro de madeirite e piso cimentado, dividido em 5 apartamentos, cada um com banheiro próprio.

3.1.1.25 - ALOJAMENTO DOS MOTORISTAS

Situado a sudoeste do acampamento consiste em uma edificação em alvenaria, com piso cerâmico, coberto com telhas de zinco e forro de madeira, dividido em 5 apartamentos com banheiro coletivo.

3.1.2 - POSTO AVANÇADO ECOLÓGICO - PAE

O Posto Avançado Ecológico é uma instalação da CVRD, localizado na margem esquerda do Rio Itacaiúnas, à montante da balsa, com coordenadas UTM S 9352725 e W 531320. Sua utilização será adequada de modo a compatibilizar sua existência aos objetivos de uma floresta nacional, com sua inserção nos Programas de Pesquisa e Desenvolvimento, Proteção e Gestão.

3.1.3 - ESTRADAS E ACESSOS INTERNOS

A única estrada interna existente na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri é a continuação da estrada existente na Flona de Carajás (PA-275), que é asfaltada com tratamento superficial duplo até o controle de acesso da mina de N4, e segue até a planta do Projeto Salobo numa extensão de 110 km. A passagem sobre o Rio Itacaiúnas, atualmente é feita através uma balsa.

3.1.4 - INSTALAÇÕES DE APOIO URBANO E INFRA-ESTRUTURA

As seguintes estruturas merecem destaque, na região da unidade de conservação analisada:

- Aeroporto de Carajás; conta com uma pista de 2 mil metros, recebe BOEING 727 e similares, possui infra-estrutura de apoio aos vôos comerciais e sistema de rádio-navegação; e,
- Núcleo Urbano de Carajás; tem aproximadamente 1.253 residências, distribuídas em seis tipos básicos de construção, ocupando uma área urbanizada de 1,7 milhões de metros quadrados.

O apoio oferecido pelo Núcleo Urbano de Carajás à gestão da UC se dá principalmente em função do seu centro comercial (bancos, correio e lojas), além da própria existência do escritório do IBAMA no Núcleo Urbano (Rua Guamá, nº23 - Parauapebas / PA).

A infra-estrutura existente em Parauapebas serve também como apoio à UC, especialmente no que se refere ao centro comercial, mais diversificado do que o do núcleo urbano de Carajás, além da existência do escritório do IBAMA, no Bairro União (Rua “J”, nº 202 - Parauapebas / PA).

3.2 - INSTALAÇÕES FUTURAS DO PROJETO SALOBO

O Projeto Salobo é constituído de uma mina a céu aberto, uma planta de concentração de minério de cobre (que terá etapas de britagem, moagem e flotação) e toda a infra-estrutura e utilidades necessárias (Quadro 3.01) para uma capacidade instalada final de produção de 24 milhões de toneladas de minério ROM¹ por ano, a ser atingida no quarto ano de operação do empreendimento (Figura 3.03). Durante os primeiros anos, a capacidade de produção do Projeto Salobo será de 12 milhões de toneladas por ano de minério ROM, devendo dobrar a partir do quarto ano. Estima-se produzir, ao longo de 44 anos de vida útil do empreendimento, cerca de 16,9 milhões de toneladas de concentrado com teores de cobre variando em torno de 38%.

¹ ROM = Run of Mine – minério bruto

Cumpra esclarecer que o projeto ora apresentado está em fase de conclusão, o que pode implicar alterações dos itens ora apresentados, e ainda será objeto de apresentação ao IBAMA para efeito de licenciamento.

QUADRO 3.01 - INFRA-ESTRUTURA FUTURA DO PROJETO SALOBO

Nº	DESCRIÇÃO	Nº	DESCRIÇÃO
1	Britagem Primária	30	Balsa p/ Captação Final Água Recuperada (Pendente)
2	Central de Manutenção	31	Estrada de Acesso ao Alojamento para Empreiteiras / Pista de Pouso
3	Unidade de Beneficiamento	32	Reservatório de Água Potável e de Incêndio (Setor Industrial)
4	Reserva de Água/Água de Incêndio	33	Alojamentos para Empreiteiras - Técnicos
5	Setor Residencial - Alojamento da Pessoal da Operação	34	Pilha de Minério Marginal
6	Depósito de Explosivos	35	Pilha de Estéril
7	Área Administrativa	36	Pilha de Minério Temporária
8	Estrada de Acesso	37	Pilha de Minério Oxidado + Zona de Transição
9	Acampamento 3 Alfa (Existente)	38	Dique de Contenção de Finos III
10	Subestação Principal do Beneficiamento	39	Dique de Contenção de Finos II
11	Captação de Água Bruta	40	Tanque de Água
12	Posto de Abastecimento	41	Central de Segurança / Bombeiros
13	Estocagem de Óleo Combustível	42	Canal de Desvio Salobo / Mano
14	Estrada Existente (a ser Remanejada)	43	Espelho D'água Inicial - 10 anos
15	Transportador de Correia TR-6211-01 (1400)	44	Barragem de Rejeitos
16	Portaria Industrial	45	Depósito Inicial de Rom
17	Captação de Água (Depósito de Explosivos)	46	Filtragem e Estocagem / Embarque de Concentrado
18	Água Potável e de Incêndio (Alojamento para Empreiteiras)	47	Reagentes
19	Barragem de Finos II	48	Pista de Pouso (Previsão Futura)
20	Galeria de Desvio (Pendente)	49	Canteiro de Obras para Alojamento de Empreiteiras
21	Subestação p/ Captação de Água Recuperada	50	Cava da Mina
22	Balsa (Captação Inicial Água Recuperada)	51	Pond 1 - Drenagem Industrial de Emergência
23	Setor Residencial - Alojamentos para Empreiteiras	52	Pond 2 - Drenagem Industrial de Emergência
24	Linha de Transmissão 230 kV	53	Espelho D'água 26 anos
25	Ponte sobre o rio Itacaiúnas	54	Espelho D'água 36 anos
26	Portaria Principal	55	Diques de Fechamento
27	Estacionamento para Visitantes	56	Possível Área para Implantação de Metalurgia
28	Tubulação de Rejeitos	57	Pilha de Minério de Pré Produção
29	Área Reservada p/ Canteiro de Obras Industriais	58	Área de Banco de Germoplasma

Fonte: Salobo Metais (2004).

Nota. A numeração apresentada segue conforme o mapa de infra-estrutura apresentada.

Na primeira etapa, correspondente a 12 Mtpa ROM, o transporte do concentrado de cobre a ser produzido será efetuado, por rodovia, até o terminal de embarque ferroviário da Estrada de Ferro Carajás, situado em Parauapebas. A partir desse ponto, seguirá até o Terminal Marítimo Ponta da Madeira da CVRD - Berço 104, localizado no Porto de Itaqui, em São Luís, Estado do Maranhão, em um percurso de 870 km, de onde será enviado para refino em outras localidades.

Na segunda etapa, o concentrado será transportado em forma de polpa, da planta de concentração de Salobo até a pêra de Carajás, por meio de um mineroduto. Em Carajás, o concentrado será espessado e filtrado. Daí, será embarcado, seguindo pela Estrada de Ferro Carajás para o porto da CVRD em São Luís.

FIGURA 3.03 - MAPA DA INFRA-ESTRUTURA FUTURA DO PROJETO SALOBO

A implantação do empreendimento demandará cerca de quatro anos de obras civis, instalações e montagens de equipamentos, para atingir a produção de 12 Mtpa, além de cerca de três anos adicionais, após o início da operação, visando produção de 24 Mtpa, período ao longo do qual deverá haver o envolvimento de aproximadamente 9.000 pessoas. Estão estimados investimentos totais em torno de US\$ 650 milhões, considerando as etapas de implantação e operação do empreendimento e uma receita bruta média anual da ordem de US\$ 185 milhões nos primeiros 10 anos.

Considerando a sua localização, o empreendimento contará com completas facilidades de manutenção e suprimentos, unidades de apoio administrativo e acomodações para pessoal na fase de operação. O ritmo de produção será de 365 dias por ano, em 2 turnos de 12 horas diárias de trabalho, com 4 turmas de revezamento, estimando-se um total aproximado de 1000 empregados diretos durante a primeira fase de operação e 1800 na fase de produção máxima. Os profissionais do quadro gerencial e especializado da empresa serão instalados em residências localizadas no Núcleo Urbano de Carajás e em Parauapebas.

3.3 - ANÁLISE DA INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE E DEMANDA FUTURA PARA A GESTÃO DA FLORESTA NACIONAL

Esta Unidade de Conservação compartilha sede administrativa com as demais unidades da região de Carajás, no núcleo urbano de Carajás e na área urbana de Parauapebas. No entanto o espaço é muito pequeno e necessita de ampliação.

O IBAMA necessita de bases avançadas no interior da Unidade de Conservação em especial na sua face noroeste e sudoeste de modo a proporcionar maior capilaridade das ações do IBAMA nestas regiões de grande interesse antrópica. Estas base permitirão maior apoio para vigilância, monitoramento, proteção da Floresta Nacional, expedições científicas e demais atividades previstas no Plano de Manejo. Além disso, será necessária ao IBAMA estruturação física para controlar juntamente com esta empresa o acesso de pessoas na FLONA no ponto de travessia pelo Rio Itacaiúnas, em virtude das atividades do Projeto Salobo.

A infra-estrutura necessária ao suporte das atividades de mineração do

Projeto Salobo somente será permitida na zona de mineração e de acordo com a legislação vigente.

3.3.1 - RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS PARA A GESTÃO DA FLONA DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

Atualmente a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri não possui qualquer servidor oficialmente lotado nesta UC. O atual chefe da UC responde por ordem de serviço emitida pela GEREX II de Marabá. Os trabalhos nesta UC são possíveis em função da interação com as equipes das outras unidades de conservação do mosaico de UC de Carajás.

Para possibilitar a implantação deste plano de manejo, bem como acompanhar as atividades futuras, será necessário contratar pessoal especializado em diferentes áreas do conhecimento como biologia, engenharia florestal e geologia, bem como servidores técnicos e administrativos.

3.3.2 - EQUIPAMENTOS EXISTENTES

Considerando a infra-estrutura atual e a demanda futura de proteção e fiscalização da Flona do Tapirapé-Aquiri, a equipe do IBAMA relacionou os equipamentos e materiais que serão necessários para compor a infra-estrutura de proteção, a seguir descritas:

- 01 caminhonete com tração nas quatro rodas;
- 01 computador;
- 01 GPS;
- 01 câmera fotográfica digital; e,
- 01 aparelho de FAX.

4 - ASPECTOS SÓCIO-CULTURAL-ECONÔMICOS

4.1 - INTRODUÇÃO

Nos itens a seguir são apresentados os perfis das comunidades vizinhas à Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, quanto aos aspectos socioeconômicos. Foram consideradas como comunidades vizinhas, as existentes num raio de dez quilômetros circundantes à Unidade de Conservação, de acordo com a Resolução CONAMA 13, de 6 de dezembro de 1990 e a Lei do SNUC (lei 9.985/00). Além da construção sistemática das informações básicas relativas concernentes à demografia e aos dados de desenvolvimento socioeconômico, educação, saúde, infra-estrutura, os estudos têm como escopo investigar a percepção das comunidades vizinhas a respeito da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, no que se refere aos impactos e efeitos percebidos decorrentes de sua presença e expectativas e balizamento de apontamentos negativos e positivos.

A porção noroeste do entorno da Flona do Tapirapé-Aquiri é ocupada por famílias que usam intensamente os recursos naturais locais. A colonização desta região ocorreu por meio da instalação de uma grande fazenda levando à substituição do ecossistema florestal por pastagens. Essa fazenda foi desapropriada pelo governo que a destinou à reforma agrária, devido à inexistência de infra-estrutura desenvolvida.

A agricultura e a pecuária são as atividades desenvolvidas nas comunidades, contando com mais ou menos 500 produtores familiares, com sistemas diversificados, incluindo-se culturas anuais (arroz, feijão, milho, mandioca), cultura perene (cacau) e criação bovina. A grande maioria das propriedades não respeita a reserva florestal de 80% e não existe na prática, apesar de um interesse declarado dos agricultores, o desenvolvimento de plantações florestais ou de sistemas agro-florestais. A maioria dos assentados já recebeu a terra com parte da área desmatada e até hoje não receberam nenhuma assistência técnica sobre sistemas conservacionistas de utilização do solo. Devido a esta ocupação humana (agricultura familiar e algumas fazendas), verificou-se que algumas áreas encontram-se degradadas.

A totalidade dos recursos provém do governo municipal (São Félix do Xingú), que permite uma margem de investimentos muito pequena. As associações de produtores e moradores têm por objetivo a captação de recursos públicos.

O levantamento de campo efetuado registrou o número de habitantes do entorno na comunidade de Lindoeste; segundo esse levantamento, existem 211 famílias que não dispõem de serviços básicos como os de saúde pública. Dessa situação (falta de estrutura, a escassez de recursos e investimentos para saneamento básico e moradia) emergem problemas que trazem conseqüências sociais de difícil controle.

4.2 - ASPECTOS METODOLÓGICOS

O levantamento socioeconômico foi realizado na região de Lindoeste por se tratar da maior área antrópica do entorno da Flona e não possuir nenhum estudo anterior. Já na APA do Igarapé Gelado foi realizado pela equipe do IBAMA/Carajás um levantamento socioeconômico com a população residente (aproximadamente 100 famílias), que por se tratar de uma Unidade de Conservação, deveria seguir normas rigorosas de cuidados com os recursos naturais.

Este estudo foi realizado a partir de uma conjugação de métodos e técnicas das Ciências Sociais, que envolveram coleta de dados primários e secundários, análises, observações de campo, levantamento histórico, resgate da história oral e indicadores de critérios de qualidade de vida que permitem inferir a situação atual na área do entorno da Flona Tapirapé-Aquiri. Obteve-se também um perfil da população existente, suas condições sociais, culturais e econômicas, bem como suas formas de uso e manejo dos recursos naturais.

As informações foram coletadas diretamente com a população, por meio da aplicação de um questionário padrão (Anexo I), reuniões e contatos informais com a comunidade, com o representante municipal e com as principais lideranças, tendo sido efetuada também observação sistemática de campo e registro de material fotográfico. Assim, foram levantados os seguintes dados quantitativos: população residente na região do entorno; origem; ocupação; faixa etária; nível de escolaridade; estrutura produtiva socioeconômica e condições sanitárias.

Foram colhidas informações sobre domicílios abastecidos com água tratada; saúde; acesso à saúde; incidência de doenças; renda; organização social; educação; caracterização da estrutura fundiária; identificação de conflitos e expectativas da população para o futuro, de forma a refletir com fidelidade a realidade local. Posteriormente os dados foram interpretados com vistas a classificar alguns itens diagnosticados.

Foram também realizadas reuniões com representantes da comunidade, de forma participativa, com o objetivo de levantar o histórico, problemas e soluções para a região do entorno da Flona. Este levantamento constituiu um diagnóstico situacional rápido. Além disso, foram utilizadas técnicas de abordagem de meios de vida sustentáveis, devidamente adequados às condições socioeconômicas dos assentados. Estas abordagens consistem em analisar a realidade e orientar iniciativas de desenvolvimento sustentável. Os dados foram obtidos em reuniões sobre a questão social com as pessoas da comunidade, analisando os recursos que a comunidade pode ou não dispor (humanos, sociais, políticos, físicos, financeiros e naturais).

É importante ressaltar que os critérios metodológicos são reflexos do empenho da equipe socioeconômica na análise dos questionários, no sentido de entender a complexidade da região do entorno da Flona.

Foi definida uma equipe de trabalho composta por 11 pessoas: 01 técnico de nível superior; 09 estudantes e um professor da própria comunidade. A participação de representantes locais no processo, teve como propósito legitimar o levantamento de dados, o que facilita o trabalho, dado o conhecimento pessoal que cada um tem, inclusive identificando as pessoas por apelidos e de localizações de suas casas. Esses representantes foram indicados pela liderança da Associação dos moradores e após uma capacitação fez-se a seleção.

Para a discussão dos instrumentos de trabalho, realizaram-se reuniões na própria comunidade. O questionário foi discutido item por item, levantando as possíveis dúvidas e realizando simulações de entrevistas para troca de experiência, técnicas de abordagem e possíveis situações que poderiam decorrer do processo.

A direção da associação mobilizou a população para receber os entrevistados

em suas residências, facilitando o trabalho da equipe, no contato direto com os moradores.

A equipe de trabalho foi distribuída em duplas por vários pontos da comunidade e assentamentos. As entrevistas foram realizadas preferencialmente com o responsável pela família, sendo este do sexo masculino ou feminino.

Foram realizadas 432 entrevistas abertas e aplicados questionários a fim de caracterizar a sócioeconomia e construir o histórico das dinâmicas sociais, identificar as práticas de gestão, compreender o papel dos recursos florestais e avaliar o impacto do desmatamento nas áreas de atividades agrícolas e pecuárias.

A aplicação dos questionários ocorreu no período de 21 de abril de 2004 a 01º de maio de 2004. As informações coletadas foram condensadas em gráficos, tabelas e quadros, com suas respectivas análises, na perspectiva de refletir integralmente a realidade e opinião dos entrevistados. Alguns quesitos, na tabulação dos dados, foram desconsiderados e classificados como sem resposta (S/R), por não oferecer condições de síntese e análise.

4.3 - ASPECTOS DE INTER-RELACIONAMENTO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI COM A COMUNIDADE

Não há comunidades residentes na Flona do Tapirapé-Aquiri. Ao Norte, a Flona do Tapirapé-Aquiri faz limite com a Reserva Biológica do Tapirapé, ao Sul com a Reserva Indígena Xikrin do Catete e a Leste com a Floresta Nacional de Carajás e com a APA do Igarapé-Gelado. Forma-se, de certo modo, um cinturão de Unidades de Conservação que acabam por isolar a Flona do Tapirapé-Aquiri das populações circunvizinhas. A CVRD controla a entrada de pessoas na zona de produção da mineração na Flona Carajás, no caso da Flona Tapirapé-Aquiri, controlam a entrada de pessoas no projeto Salobo, o que dificulta, indiretamente, a entrada na Flona Tapirapé-Aquiri pelo lado leste. Justamente no limite noroeste, desprotegido, na nascente do Rio Aquiri se encontra o projeto de assentamento Lindoeste.

Num raio de 10 Km no entorno da Flona (definido pela Resolução 13/90 do CONAMA, como área passível de restrições no licenciamento em função da

existência de Unidade de Conservação) existe o projeto de assentamento Lindoeste, em terras do município de São Félix do Xingú, adquiridas conforme Decreto de 28/11/97. O Projeto foi criado pela Portaria 31 de 27/05/98 e tem capacidade para assentar 495 famílias nos 120.000 ha que o constituem.

Existe um outro projeto de assentamento muito próximo ao Lindoeste, o Sudoeste, criado pela Portaria 37, em 27 de dezembro de 1997, tendo por ato de aquisição um Decreto de 1º de dezembro de 1994. A capacidade do Sudoeste é de 352 famílias, podendo ser distribuídas em aproximadamente 290 quilômetros quadrados. Esse projeto não está inserido na área de entorno definida pela Resolução 13/90 do CONAMA, mas, devido à sua proximidade com Lindoeste, pode ser considerado um fator de pressão antrópico que pode agir sobre a Flona do Tapirapé-Aquiri, dado o seu grau de inter-relacionamento.

4.3 - ASPECTOS DO DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO E ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL DA REGIÃO DE LINDOESTE

A ocupação da região de Lindoeste e arredores do município de São Félix do Xingú concretizou a colonização das terras da região. A migração de fazendeiros e a instalação de grandes propriedades para o desenvolvimento da pecuária influenciaram o modo de organização territorial e a socioeconomia da região de Lindoeste. Por meio de investigações e pesquisas, observações e conversas realizadas nas visitas aos assentados de Lindoeste, 900, Rio Paraná, Antares, metade do P.A. 400, chegou-se as seguintes conclusões.

Em 1987, um grupo de pessoas comandadas pelo Sr. Ernani Garcia de Brito, junto com o Sr. Olimpio de Jesus Alves, o Sr. João Nunes e Carlinhos conseguiram os direitos do Sr. Adão Branco proprietário da terra, conhecida como pista da Mata Verde. Na época o garimpo estava em alta, porém logo entrou em declínio. Na região ocorreu a exploração de minérios, como cassiterita e ouro, de bom teor e com altos preços no mercado, ocorrendo uma migração intensa de garimpeiros para a descoberta de novas jazidas. Porém, em seguida por força de uma portaria do Ministério das Minas e Energia, a exploração mineral ficou restrita às empresas mineradoras. Em 1988 explorações na mata no rio Negro constatam a abundância

de recursos florestais nessas matas, em especial do “mogno”. Nesta época os garimpos já estavam fracassados o que influenciou a mudança do ciclo da região, passou-se a explorar o mogno e, a partir daí, surgem as grandes madeiras na região. Aparece então a força da extração.

Até o final da década de 70, na área onde está localizada a comunidade de Lindoeste, ainda havia uma imensa floresta. A descoberta dos recursos florestais, trouxe a frente madeira, que provocou a devastação da floresta, devido ao corte indiscriminado de madeira nobre (como mogno e cedro), propiciando dessa forma a entrada de pecuaristas que ocuparam imensas áreas para formação de pastagens, incentivadas pelo Governo Federal.

O surgimento de alguns garimpos de ouro, determinou um fluxo migratório em direção a estes, formando aglomerações desordenadas no garimpo Chaparrau, na futura instalação da Mina Salobo (estes dentro da Flona) e no garimpo Rio Negro, no entorno onde mais de 10.000 pessoas trabalharam. Todos estes garimpos hoje estão desativados.

A comunidade de Lindoeste surgiu de uma pequena infra-estrutura de fazenda com um curral e galpões no meio do capim braquiário, depois de uma transferência por problemas de terras indígenas.

Em 1989 um fazendeiro de Redenção (Eurípides Prudente de Moura), comprou dos latifundiários 10 mil hectares e fez um projeto de assentamento agrário na pista sudoeste. Na mesma época existia uma pretensão indígena de tomar posse de parte de suas terras que haviam sido invadidas. Essa questão se estendeu de 1990 a 1994, quando finalmente foi feita a demarcação das terras (entre o rio Negro e o rio Prazer). A essa altura já se fazia reforma agrária. As terras foram invadidas, pegando todas as glebas do Sr. Eurípides e dos Srs Ernani, Baianinho, José da Onça, Pedro Roque, José Leão, Sr. Antonio João Nerys, que chamava Lindoeste. Na beira do rio Prazer, no assentamento feito pelo Sr. Ernani, existiam 945 (novecentos e quarenta e cinco) famílias. Diversas vezes os índios Bacajá comandados pelo cacique “Onça” e Maradona compareceram ao assentamento e fizeram reuniões para levantar o número de famílias que ocupavam suas áreas. O sr. Ernani muitas vezes intermediou estas reuniões propondo aos índios e à comunidade de Lindoeste uma parceria. A negociação teve sucesso e a saída dos

invasores aconteceu de forma pacífica.

Em 1998 os proprietários de terra foram indenizados pela FUNAI e nesse espaço de tempo, de 1989 a 1998, iniciou-se uma parceria com a comunidade Xikrin–Bacajá. A partir dessa parceria foi possível perceber, em conversas com o cacique Raimundo e o cacique Onça, a necessidade de apoio mútuo, o que possibilitou a exploração conjunta, entre índios e brancos, da Copaíba e da Castanha. Atualmente essa parceria possibilita a convivência social e comercial através da parceria e do esporte. Na colônia Lindoeste existem novecentos sítios de sementes, e os índios e colonos trabalham juntos, no sentido da conservação ambiental. Existem também projetos que visam o resgate de sua cultura, em harmonia com o trabalho de extração da castanha, copaíba, jaborandi e aproveitamento de todas as essências naturais.

Em 22 de junho de 1994, um grupo de trabalhadores sem terra do município de Tucumã, liderados pelo Sr. Pedro Pereira Sobrinho, popularmente conhecido como Pedrinho Mississippi, ocuparam uma área denominada de Sudoeste, de propriedade do Sr. Eurípides Prudente de Moura, a uma distância de aproximadamente 240 Km da sede do município de São Felix do Xingu. Na época o local foi ocupado por mais de duas mil famílias, que tinham como objetivo adquirir um pedaço de terra para dar sustento a suas famílias. Um ano e meio depois houve um confronto entre posseiros e índios. Os posseiros foram obrigados a abandonar suas casas, perdendo tudo o que tinham, restando apenas 248 famílias que ficaram juntamente com mais 300 famílias que não estavam dentro da área de pretensão indígena.

Essas famílias enfrentaram todo tipo de adversidade e violência, dentre elas um confronto entre a polícia militar e pistoleiros, deixando quatro vítimas, sem contar as pessoas que perderam suas vidas com malária, acidentes e muitas pessoas que ficaram à mercê de sua própria sorte, por falta de condições para fretar avião para serem medicadas ou carregadas em rede, sem poder chegar até a Vila.

No mês de janeiro de 1997, o Sr. Emídio Soares da Silveira, com um grupo de trabalhadores residentes na área de pretensão indígena Trincheira Bagaja, fundaram a Associação “ALTRUBRI” - Associação dos Lavradores e Trabalhadores Rurais

Lindoeste Beira Rio, que encaminharam a negociação entre a FUNAI e o INCRA com a anuência do Ministério Público Federal. Estavam presentes os procuradores, Felício Pontes Júnior e Vitor Hugo da Paixão Melo, o superintendente do INCRA de Marabá, o Padre José Borguesa, pároco de Tucumã, Benigno Marques da FUNAI e Antonio Paulino da Silva, Prefeito de São Felix do Xingú. Esta equipe propôs a transferência das famílias existentes na área indígena para uma área conhecida como Fazenda Flor da Mata, de propriedade do Sr. Luis Pires, sócio do Grupo Umuarama.

Embora o INCRA seja o órgão responsável pela promoção da colonização e reforma agrária, de acordo com os termos do estatuto da terra (lei nº 4.504 de 30/11/64), fornecendo todos os documentos de posse, os colonos encontram-se praticamente abandonados a muitos quilômetros de qualquer base de apoio institucional. Cerca de 91% dos entrevistados afirmam não terem documentos de posse da terra e apenas 9% dizem ter documentos que comprovam a posse.

Os colonos receberiam todos os créditos da reforma agrária, infra-estrutura, tais como estrada, escola, patrulha mecanizada, energia, água tratada para a garantia de dignidade daquelas famílias porém, esse compromisso nunca foi cumprido, pois logo após o aceite, os posseiros foram retirados da área indígena, em caminhões e jogados e abandonados a sua própria sorte, no então criado assentamento Lindoeste.

De lá pra cá, começou uma grande escalada de abandonos por parte do INCRA e de todos os órgãos públicos. Os colonos sem nenhuma assistência foram obrigados a construir por conta própria o colégio existente na Lindoeste. O posto de saúde de Lindoeste e todas as escolinhas da zona rural foram feitos pela comunidade, utilizando material da região.

Em todos esses anos, o INCRA construiu apenas 24 Km de estradas que hoje não estão em condições de trafegabilidade. Energia e água tratada não existem. O único sistema de comunicação ali existente é um velho rádio amador e um telefone particular que cobra dos colonos R\$ 1,50 por minuto. Segurança pública existe através de um destacamento da polícia militar na Sudoeste, mantido mediante alimentação e combustível às custas dos colonos e das vilas. Assistência médica

nunca houve, medicamentos só chegam a cada quatro meses, em pequenas quantidades, não há nem vacinas para as crianças.

Existem aproximadamente 100 crianças acima de 7 anos fora da escola e apenas uma escola que leciona até a 5ª série, todas as demais existem somente até a 4ª série. Os professores, na sua maioria, são leigos e recebem apenas um salário mínimo, e para receber têm que andar 250 Km e uma passagem pode custar até R\$ 150,00, sendo que a Secretaria chega a atrasar três meses o pagamento. A merenda escolar só chega na escola em média duas vezes por ano e as crianças são obrigadas a andar 8 Km dentro da lama com fome.

Muitos são obrigados a parar na 5ª série por falta de transporte escolar, pois a única escola que leciona até a 8ª série é a Escola Novo Horizonte. Aqueles que conseguem concluir a 8ª série não tem mais oportunidades pois não existem escolas de ensino médio. Existiram várias tentativas de ajudar a Secretaria Estadual e Municipal, porém não houve sucesso. A pré-escola não existe em nenhuma das escolas, pois a Secretaria alega não ter recursos para implantá-la.

4.3.1 - ASPECTOS POPULACIONAIS RURAIS E TENDÊNCIAS DE USO DOS RECURSOS NATURAIS

A partir da análise dos dados de agregados do setor primário, constatou-se a existência de duas estruturas produtivas, de caráter familiar: colonos com níveis altos de pobreza e pequena produção familiar voltada para a agricultura e, colonos que se dedicam mais à pecuária leiteira e de corte, em virtude de terem recebido seus lotes desmatados e com pastagens (braquiário). Todos foram assentados pelo INCRA, com áreas individuais variando, de 50 a 100 ha (figura 4.01), sempre em retângulos padronizados, sem levar em conta a aptidão agrícola dos solos, a distribuição das classes de relevo, a distribuição e qualidade da rede hidrográfica, e potencial de uso de vegetação. Soma-se a isto, a falta de implantação e manutenção das estradas o que condicionam as famílias ao completo isolamento no período chuvoso.

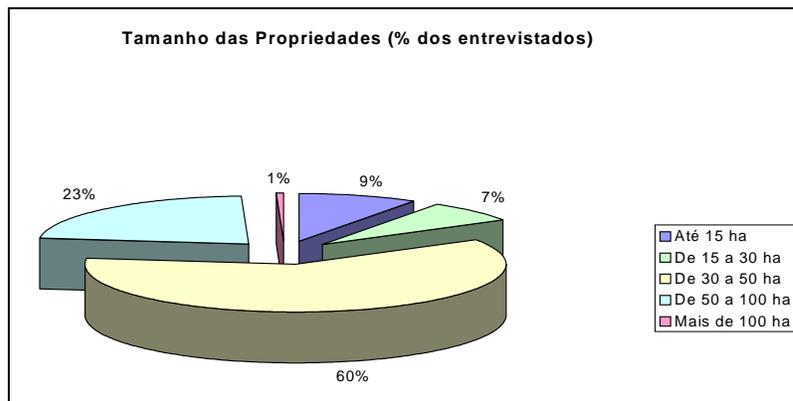


FIGURA 4.01 - TAMANHO DAS PROPRIEDADES

Todos os desmatamentos antigos foram feitos em áreas de abundância de espécies com potencial extrativista, como castanheiras, copaíba, mogno e outras espécies, impedindo o manejo de uso múltiplo da floresta, que foi prejudicado também pela falta de assistência técnica e de alternativas de produção. Como consequência, os colonos tendem a praticar a agricultura itinerante em que após a derrubada e queima da floresta primária, efetua-se o plantio de culturas anuais como arroz, feijão, milho e mandioca. A mandioca é produto cultivado pela maioria dos assentados, sem grandes tecnologias e utilizada *in natura* para alimentação humana, animal e fabricação da farinha. A produção destina-se prioritariamente para o consumo próprio, sendo o milho destinado para criação de animais e o excedente destinado à comercialização.

Analisando os problemas agrícolas na região, evidencia-se a necessidade da adoção de práticas agronômicas que sejam não só eficientes contra as perdas por erosão, mas também capazes de repor no solo os nutrientes químicos retirados pelas colheitas sucessivas.

Na região, os solos aparentemente são bons como se constatou nos questionários, mas a cada ano diminui a fertilidade química e a maior limitação para a agricultura está relacionada a problemas de nutrição mineral. A solução técnica que mais se recomenda é o emprego de fertilizantes químicos ou orgânicos, em dosagens e frequência que variam conforme as características do solo e as exigências dos cultivos. Outros aspectos são as práticas conservacionistas de

manejo dos cultivos, entre as quais se destaca a consorciação com leguminosas fixadoras de nitrogênio, o emprego de cobertura morta, o uso racional de herbicidas, o plantio em curvas de nível, entre outros.

Para se transformar o potencial de produtividade agrícola ou econômica, o caminho mais seguro se encontra em programas de pesquisa e assistência técnica sobre sistemas conservacionistas de utilizações do solo.

As terras têm limitações para a agricultura mesmo de subsistência, ou itinerante, e entre os problemas podemos citar em primeiro lugar a rápida degradação do solo, por efeito da erosão, lixiviação e compactação, excesso de ervas daninhas, incidência de enfermidades e o caso de pulgão no arroz. Se essas práticas não forem corrigidas, não haverá desenvolvimento. Um impedimento são as limitações, como: escolaridade baixa, falta de orientação técnica e de um trabalho de educação ambiental e a ausência de ferramentas adequadas de trabalho. As práticas culturais desenvolvidas são: o preparo da área no período de junho a setembro, o plantio nos meses de setembro a dezembro, tratamentos culturais de outubro a janeiro e a colheita realizada conforme o produto, feijão e abóbora, castanha, nos meses de novembro e dezembro, de feijão e milho em janeiro, mandioca em fevereiro e colheita de arroz em março.

A exploração extrativista de produtos naturais da floresta (plantas e frutos como castanha, cupuaçu, pupunha, graviola, murici) na região seria capaz de gerar mais lucros do que a extração de madeiras, a agricultura ou a pecuária se bem manejada. A grande maioria dos assentados demonstraram a preocupação em preservar as florestas, num futuro breve, aplicando sistemas agroflorestais envolvendo principalmente o cultivo de cacau e cupuaçu.

As pastagens ocupam maior percentagem da área total, estando localizados em relevo cuja fisionomia varia de plano a ondulado constituindo-se num fator de risco para erosão do solo.

A criação de gado na região ocorre em áreas onde a mata foi substituída pela pastagem plantada. A formação de pastagens em áreas de floresta é o dominante. A expansão dessa atividade é motivo de questionamentos devido as suas implicações agronômicas, zootécnicas, socioeconômicas e principalmente ecológicas pois os

métodos praticados atualmente têm sido inadequados, geralmente sem preocupação com a sustentabilidade, apresentando em alguns lugares estágios variados de degradação tanto do solo como das pastagens. Isto traz perdas ecológicas e reduzidos benefícios socioeconômicos. E em virtude de sua reduzida atratividade do ponto de vista econômico, as atividades de regeneração florestal, a partir de ecossistemas de pastagens degradadas, deveriam ser apoiados por políticas direcionadas a sustentabilidade. Caso contrário à floresta continuará sendo exaurida.

Cerca de um terço dos produtores utiliza a queimada de pequenas áreas com a abertura de aceiros para evitar a disseminação do fogo (38,66%), sendo que dos entrevistados, 93,52% utilizam o fogo para fazer roças e 6,48% utilizam para reforma de pasto. No Quadro 4.01 é apresentada a periodicidade de utilização do fogo pelos entrevistados.

QUADRO 4.01 - PERIODICIDADE DA UTILIZAÇÃO DO FOGO PELOS ENTREVISTADOS

NÃO USAM	USAM MAIS DE 1 VEZ POR ANO	USAM TODO ANO	USAM DE 2 EM 2 ANOS
10,93%	34,41%	49,39%	5,26%

As lavouras de culturas perenes são pequenas, está sendo estudada a possibilidade de implantar cultivos com sistemas agroflorestais, nos terrenos onde existe a floresta primária.

Neste ano de 2004, segundo informação dos colonos, a situação foi difícil para os que vivem da agricultura pois não conseguiram uma produção a contento. As perspectivas para os próximos anos não são animadoras pois conforme informações, os principais problemas são a falta de incentivos da parte do Governo Federal, Estadual e Municipal.

4.3.1.1 - EXPLORAÇÃO AGROPECUÁRIA

A soma das áreas utilizadas, declaradas pelos entrevistados, é de 18.376 ha, deste total, os entrevistados declaram: preservar 5.587 ha, utilizar 116 ha para infra-estrutura e 56 ha para pousio. A área efetiva que seria utilizada para agricultura

é de 823 ha e pecuária é de 11.794 ha (Quadro 4.02). A venda de produtos agrícolas é quase nula. A produção destina-se, quase totalmente, para consumo da família.

QUADRO 4.02 - FORMA DE EXPLORAÇÃO

AGRÍCOLA (MAIORIA PARA CONSUMO PRÓPRIO)	PECUÁRIA	FRUTÍFERA
70,51%	28,65%	0,84%

No que se refere ao vínculo com a terra, pode ser analisado por meio dos dados do Quadro 4.03, que a maioria se consideram donos, mas não tem o documento de posse da terra. Utilizam mão de obra familiar como estratégia básica de sobrevivência, tendo em vista a escassez geral de recursos, principalmente de capital.

QUADRO 4.03 - VÍNCULO COM A TERRA

DONO DA TERRA	MEEIRO	EMPREGADO
98,17%	0,36%	1,47%

Nos itens seguintes apresenta-se o perfil dos entrevistados com relação à apropriação dos recursos naturais e a forma de comercialização dos produtos da região:

- O principal produto cultivado é o arroz (65% dos entrevistados), seguido de milho (15% dos entrevistados), cacau, mandioca e pastagem (6% dos entrevistados) e por último o feijão (cultivado somente por apenas 2% dos entrevistados);
- Cerca de 60% dos entrevistados pretendem começar uma nova produção agrícola, com destaque para: cacau 85,60%, milho 6,58% e arroz 2,88%;
- 62,27% dos entrevistados dizem que produzem mandioca e farinha para consumo de suas famílias;
- 20,14% dizem que possuem horta para consumo da família e 1,39% possuem horta para consumo e comercialização;
- Dos que comercializam: 73,91% vendem para terceiros que buscam na propriedade; 11,59% vendem para terceiros em centros comerciais e 14,49% vendem diretamente ao consumidor em centros comerciais;

- Os meios de transporte utilizados são: carro 22,39% dos entrevistados, caminhão 6,47%, carroça 68,66%, 2,50% outros;

QUADRO 4.04 - DONOS DOS MEIOS DE TRANSPORTE DA PRODUÇÃO

PRÓPRIO	VIZINHO	COMUNIDADE	ASSOCIAÇÃO	OUTROS
64,4%	25,6%	2,8%	6%	1,2%

- 53,70% dos entrevistados possuem semoventes (deste total 82,33% possuem cavalos, 12,78% burros e 4,89% éguas);
- Os animais criados pelos entrevistados são apresentados na figura 4.02:

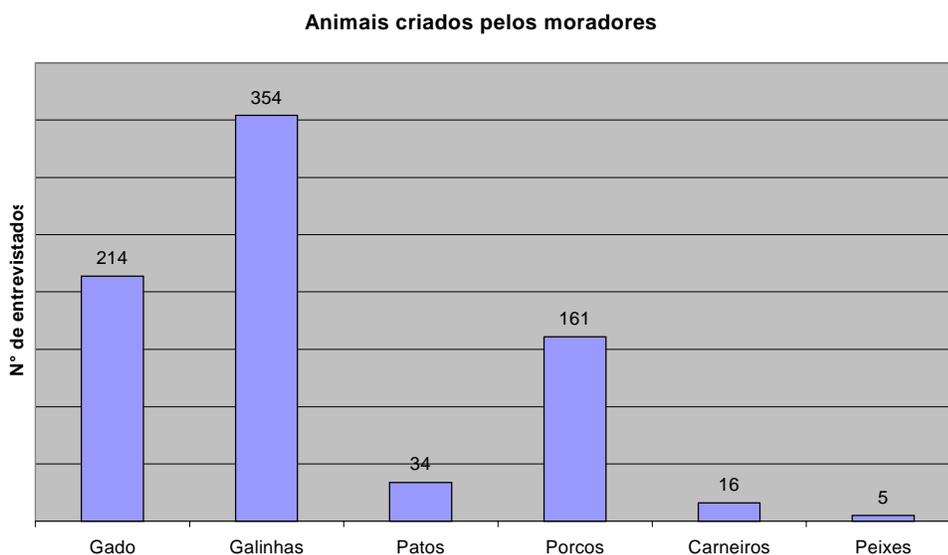


FIGURA 4.02 - RELAÇÃO DOS ANIMAIS CRIADOS PELOS MORADORES

- Principais objetivos para a produção agropecuária são: venda para abate local 51,60%; Consumo e abastecimento da família 45,51%; Venda de leite para laticínio 1,92%; e, Comercializa matrizes 0,96%.
- Dos entrevistados que vendem a produção pecuária, vendem para Frigorífico 13,33%; Atravessador 3,33%; Pecuarista 70,00%; Açougue 10,00% e Matadouro 3,33%.

4.3.1.2 - COMERCIALIZAÇÃO

A comercialização dos produtos acontece da seguinte maneira: são vendidos, trocados por outros produtos na própria comunidade ou o comprador vai até a lavoura para a compra da mercadoria. Estes são os intermediários ou atravessadores.

Os lavradores são totalmente desamparados, deveriam estabelecer canais concretos de comercialização para os produtos potenciais da área. Existe grande dificuldade do produtor acessar o mercado regional com sua produção isolada e de baixo volume, é necessário criar condições que favoreçam a comercialização em grupo, aumentando o poder de barganha para os produtos e estabelecendo contatos comerciais mais eficientes. Portanto qualquer ação visando capacitar, treinar, melhorar a qualidade da produção, etc, terá que, necessariamente criar condições que favoreçam o acesso ao mercado, com canais comerciais estabelecidos.

4.3.1.3 - NECESSIDADES LEVANTADAS PELOS MORADORES DOS ASSENTAMENTOS

- Maior organização dos assentados no sentido de reivindicar os recursos necessários para produção e comercialização;
- Criação de infraestrutura de armazenamento e beneficiamento e, em vista das dificuldades na produção e escoamento, é importante que se organize cooperativas de produção e comercialização;
- Desburocratização dos mecanismos de financiamento para a aquisição de equipamentos, de insumos modernos e até mesmo, de melhoria das condições básicas;
- Lavouras comunitárias; e
- Organização de cursos de treinamento para os pequenos produtores.

4.3.2 - ASPECTOS AMBIENTAIS

Os problemas ambientais que a região está enfrentando no momento são decorrentes principalmente das atividades agropecuárias realizadas pelos colonos assentados pelo programa de Reforma Agrária.

Os assentamentos são dirigidos aos agricultores sem terra, com maior força de trabalho familiar, de baixa renda. O INCRA identificou e selecionou os beneficiários, designando parcelas ou lotes a serem ocupados.

De uma maneira geral observa-se que nessa região, ocorre uma relação dinâmica entre as populações existentes na área e a exploração de recursos naturais relacionados com a agricultura e pecuária praticada, buscando a sobrevivência das famílias. Ao longo deste processo, a relação do homem com o meio ambiente vem mudando e a natureza foi muito explorada para fins lucrativos. Isto aconteceu com a floresta que existia na região. Os produtos florestais foram explorados, sem a preocupação com a manutenção do equilíbrio ecológico. Em consequência existem grandes áreas desmatadas com pastagens plantadas. Ainda pode-se apreciar florestas, onde os caminhos formam túneis verdes e a luz penetra de forma difusa, com clima fresco. Na região de floresta existente está concentrada alta biodiversidade, ou seja, ambientes diferentes com muitas espécies de animais e vegetais de características genéticas diferentes.

As informações a seguir foram obtidas através de entrevistas individuais na região, e permitem verificar a situação retratada nos itens abaixo.

	IBAMA	FLONA	Plano de Manejo	Concessão de Uso
Conhece	95,14%	36,11%	2,78%	1,16%
Não conhece	4,86%	63,89%	97,22%	98,84%

Sabe por que a FLONA foi criada?		
Sim	51	11,81%
Não	381	88,19%

O IBAMA fiscaliza a FLONA?		
Sim	58	13,43%
Não / Não sabe	374	86,57%

A comunidade faz algum tipo de fiscalização?		
Sim	57	13,19%
Não	375	86,81%

Os moradores podem ajudar na fiscalização da FLONA?		
Sim	387	89,58%
Não	45	10,42%

Você de acha responsável pela FLONA?		
Sim	388	89,81%
Não	44	10,19%

Os dois últimos quadros mostram que os moradores estão dispostos a colaborar com a fiscalização e conservação da Flona. Um programa de educação ambiental seria muito pertinente para aproveitar essa disposição dos colonos.

Entra gente para tirar madeira da FLONA?		
Sim	18	4,17%
Não	414	95,83%

Há pessoas da FLONA que vendem madeira?		
Sim	13	3,01%
Não	419	96,99%

Há pessoas que fazem queimadas muito grandes?		
Sim	81	18,75%
Não	351	81,25%

Há pessoas que para fazer roçado ou pastagem desmatam na beira dos lagos, rios e igarapés?		
Sim	251	58,10%
Não	181	41,90%

Com relação aos recursos faunísticos e florísticos, o seguintes questionamentos foram realizados:

As 10 espécies de animais mais citadas pelos entrevistados, que estariam desaparecendo da região são relacionadas abaixo:

ESPÉCIE	Nº DE ENTREVISTADOS
Arara Azul	44
Veado	20
Onça	18
Mutum	10
Anta	9
Paca	7
Capivara	5
Gato do Mato	5
Mateiro	5
Azulona	3

As 10 espécies de Peixes mais citadas, pelos entrevistados, que estariam desaparecendo da região são relacionadas abaixo:

ESPÉCIE	Nº DE ENTREVISTADOS
Traíra	12
Piranha	10
Piau	10
Pintado	7
Surubim	6
Boca Larga	5
Pirarara	3
Pirarucú	3
Tucunaré	2
Pacú	2

As 10 espécies de árvores mais citadas pelos entrevistados, que estariam desaparecendo da região são relacionadas a seguir:

ESPÉCIE	Nº DE ENTREVISTADOS
Mogno	100
Cedro Rosa	63
Castanheira	22
Jatobá	5
Ipê	3
Angelim	2
Amarelão	2
Canela	1

As 10 espécies de Animais de Caça mais citadas, pelos entrevistados, que existem em maior abundância na região são relacionadas abaixo:

ESPÉCIE	Nº DE ENTREVISTADOS
Capivara	162
Paca	145
Anta	101
Tatu	82
Veado	68
Caititu	57
Mateiro	54
Cutia	38
Porcão	18
Onça	2

As 10 espécies de Peixes mais citadas, pelos entrevistados, que existem em maior abundância na região, são relacionadas abaixo:

ESPÉCIE	Nº DE ENTREVISTADOS
Traíra	206
Piranha	135
Piaba	72
Piau	60
Tucunaré	4
Cará	49
Surubim	34
Pacu	19
Lambari	19
Pintado	13

As 10 espécies de Árvores mais citadas, pelos entrevistados, que existem em maior abundância na região, são relacionadas abaixo:

ESPÉCIE	Nº DE ENTREVISTADOS
Castanheira	332
Jatobá	134
Cedro Rosa	50
Amarelão	45
Mogno	26
Muiraquatiara	24
Almesca	23
Cedrorana	19
Ipê	11
Itajubá	8

4.3.3 - ASPECTOS ORGANIZACIONAIS E INFRA-ESTRUTURA SOCIAL

A atual organização do espaço social da região e a sua mobilização

apresentou grande evolução, registrando a presença de associações de classe (em número de três) e uma associação de moradores, clube recreativo, igrejas que atenderam aos mais variados interesses econômicos e de cunho social.

4.3.3.1 - RELACIONAMENTO SOCIAL COM A COMUNIDADE

- Participação em:

	PARTICIPA	%	NÃO PARTICIPA	%
Sindicato	73	16,9	359	83,1
Associação	279	64,58	153	35,42
Cooperativa	6	1,39	426	98,61
Comunidade de Base	1	0,23	431	99,77
Mutirão	7	1,62	425	98,38

- Maneiras para reunir a comunidade (opções apontadas pelos entrevistados)

	FAVORÁVEL (%)	NÃO FAVORÁVEL (%)
Festa	29,17	70,83
Futebol	6,02	93,98
Eventos Religiosos	7,41	92,59
Reuniões	65,51	34,49
Mutirão	6,02	93,98

A comunidade, enquanto núcleo urbano, está definida em terrenos destinados para uso social, ruas alinhadas com loteamentos em processo de legalização. A comunidade não tem cemitério, feira coberta, sede administrativa, posto policial, hospital, nem local para terminal rodoviário. A infra-estrutura de abastecimento de água para a população não existe. A água é tratada pelos próprios moradores por meio de filtragem ou não tem tratamento.

A infra-estrutura social e as atividades de urbanização são muito precárias. Os setores de habitação e urbanização têm vários problemas, como as ausências de saneamento básico, abastecimento de água e esgoto, e coleta de lixo.

As habitações na região são predominantemente de madeira cobertas por telhas de amianto ou palha e o piso geralmente é de terra batida. Segundo dados levantados em Lindoeste, existem 211 casas; sendo que 2 de tijolos e o restante de madeira, destas 5 são igrejas, 1 laticínio, 1 serraria, 1 clube, 1 salão paroquial e 1 curral comunitário. A estrutura e os materiais utilizados nas casas, nos pisos e nos

telhados das casas são mostrados respectivamente nos quadros 4.05, 4.06 e 4.07. As outras 221 casas estão distribuídas nos assentamentos. A situação dos moradores é difícil devido à falta de trabalho.

QUADRO 4.05 - ESTRUTURA E MATERIAIS UTILIZADOS NAS CASAS

ESTRUTURA DA CASA		
	Nº DE CASAS	%
Alvenaria	2	0,46
Madeira	343	79,40
Mista	5	1,16
Taipa	21	4,86
Pau a Pique	54	12,50
Não Informado	7	1,62

QUADRO 4.06 - MATERIAIS UTILIZADOS NOS PISOS DAS CASAS

	Nº DE CASAS	%
Madeira	19	4,40
Cimento	94	21,76
Terra Batida	311	71,99
Cerâmica	1	0,23
Não Informado	7	1,62

QUADRO 4.07 - MATERIAIS UTILIZADOS NOS TELHADOS DAS CASAS

	Nº DE CASAS	%
Palha	179	41,44
Brasilit	230	53,24
Cavaco	14	3,241
Telha	2	0,463
Não Informado	7	1,62

Ainda no setor social, a área de saúde mostra-se muito precária, sem hospitais, médicos, enfermeiros, auxiliar de enfermeiros, possui um posto saúde que não funciona. Não existem atendimentos ambulatoriais, consultas, curativos, medicamentos, educação e saúde, higiene corporal e exames periódicos, nem atendimentos odontológicos. O posto de saúde local não apresenta condições para atender a população, não tem serviços básicos de pediatria, ginecologia, pré-natal, nada.

Os principais males são doenças infecto-contagiosas tais como malária, dengue e resfriados. A malária tem pequena ocorrência nas áreas de colonização.

O setor da educação também deixa muito a desejar, atualmente, em Lindoeste existe apenas uma escola em funcionamento cujo administração está a cargo da Secretaria Municipal de Educação de São Félix do Xingú, com péssimas condições de infra-estrutura. Existe também quatro escolas financiadas pelos assentados na zona rural, estas escolas atendem da pré-escola a 6ª série. Com tudo isso, tem um baixo índice de analfabetos e poucas crianças fora da escola.

É necessário que se conceba a Educação de forma integral, considerando os aspectos formais (escolas) e não formais (educação da vida em sociedade), neste sentido é importante investir em áreas de lazer, cursos, orientação aos pais, jovens, mulheres e crianças através de programas específicos.

A inexistência da capacitação dos professores demonstra que a região não vem sendo assistida por programas e políticas governamentais na área de Educação Básica. Nota-se a necessidade de um programa ou projeto amplo de educação, com seminários, palestras e etc. O desenvolvimento de um programa de Educação Ambiental será de grande valia contando com o apoio do IBAMA. Outra ação emergencial é a reforma e ampliação da escola da comunidade e a gestão da merenda escolar, compra de moveis e requalificação de professores.

Levantamentos realizados demonstram o índice de escolaridade (figura 4.03). A situação da infraestrutura educacional é muito carente, existe uma escola municipal do ensino fundamental, funcionando as séries de 1ª a 7ª nos períodos matutino, vespertino e noturno. A maioria dos entrevistados possui escolaridade mínima.

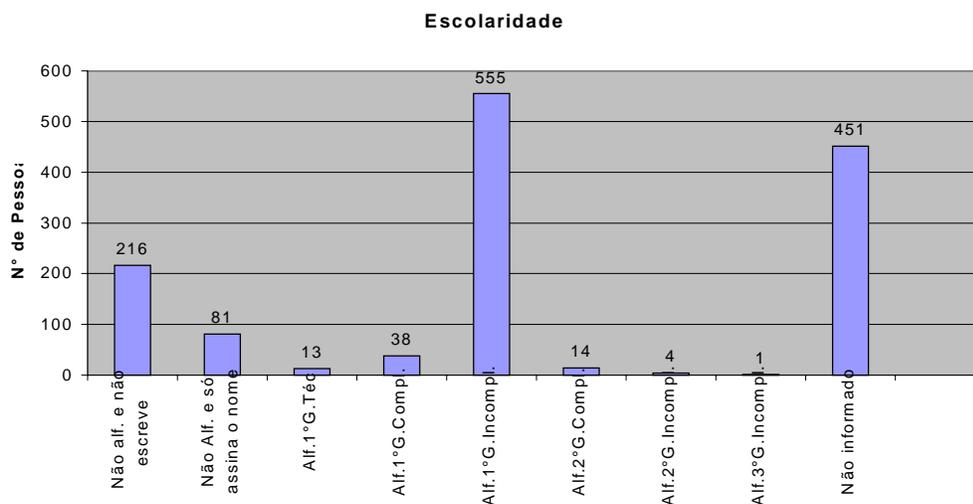


FIGURA 4.03 - PERFIL ESCOLAR DOS ENTREVISTADOS

Atualmente existem 435 pessoas frequentando a escola. O tempo médio gasto pelos estudantes é de 40 minutos (figura 4.04).

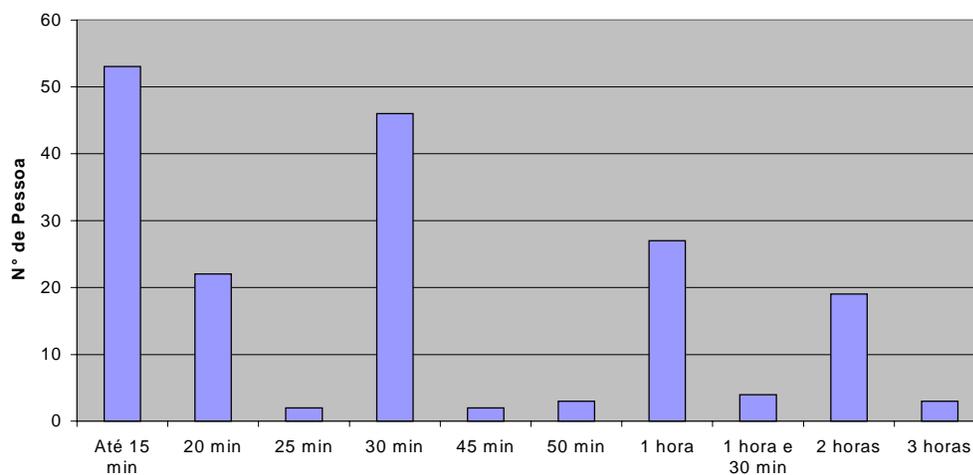


FIGURA 4.04 - TEMPO GASTO PELOS ESTUDANTES PARA CHEGAR À ESCOLA

Os levantamentos realizados demonstram que a maioria dos estudantes vai a pé para a escola (figura 4.05).

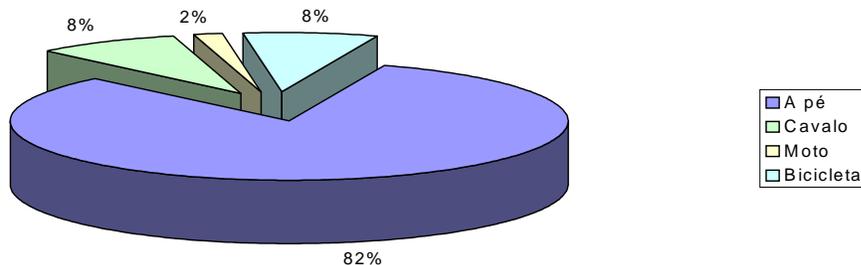


FIGURA 4.05 - TEMPO GASTO PELOS ESTUDANTES PARA CHEGAR À ESCOLA

A região não possui nenhuma infra-estrutura esportiva, de lazer e cultural a não ser um espaço que é tratado como o clube e outro como centro social que esta abandonado e sem estrutura de funcionamento.

4.3.4 - ASPECTOS DE INFRA – ESTRUTURA ECONÔMICA

A estrutura produtiva da região encontra-se fortemente influenciada e dependente do setor primário, sendo a pecuária extensiva, o cultivo do arroz, milho, feijão e mandioca os principais produtos.

A disponibilidade de infra-estrutura econômica é determinante para a geração de bens, serviços e de atração de investimentos econômicos. A economia das famílias baseia-se na atividade de agropecuária, principal alternativa de sobrevivência e de geração de renda para a população. O sistema adotado é o de cortar a Floresta e queimar, favorecendo continuamente o avanço sobre as áreas florestais e propicia a ocorrência de fogo acidental na abertura de novas áreas, para o cultivo de subsistência que prevalece em toda região. Esta cultura de corte e queima está se tornando um dos grandes desafios ambientais. E esse desafio precisa ser superado com o desenvolvimento de práticas alternativas e adoção de técnicas mais eficientes para o manejo do solo.

Os principais componentes desta infra-estrutura são descritos a seguir.

4.3.4.1 - TRANSPORTE

O sistema de transporte é também muito precário. O rodoviário é predominante só no período da seca em função do transporte interestadual, existindo uma linha regular de ônibus, que faz o trajeto até Tucumã e São Felix do Xingu.

O transporte interno na região se faz principalmente, através de bicicletas, motocicletas, animais (cavalo, burro), exercendo elevada participação na locomoção da população, em função das deficiências do sistema de transporte coletivo e das condições de baixa renda da maioria da população (figura 4.06).

As estradas, nos meses de março e abril, ficam sem condições normais de tráfego devido ao excesso de chuvas.

É também utilizada pista de pouso para pequenos aviões nos casos emergenciais.

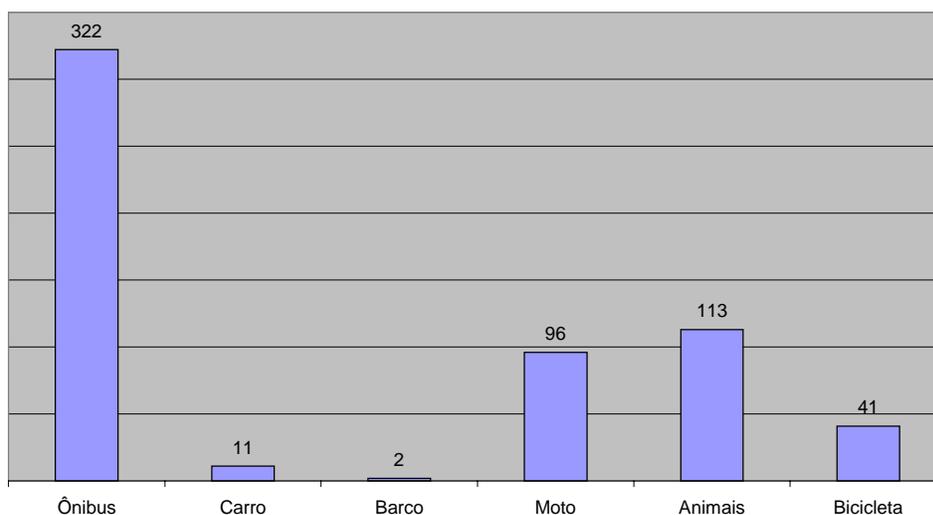


FIGURA 4.06 - PRINCIPAIS MEIOS DE TRANSPORTE

4.3.4.2 - MEIOS DE COMUNICAÇÃO

A situação da comunicação na região é precária. A região não está integrada pelo Sistema Brasileiro de Comunicação, quais sejam: correios e telégrafos,

Telebrás. O único meio de comunicação é o rádio a pilha, desempenhando papel fundamental na integração social da região, as rádios ouvidas são poucas, não se consegue sinal facilmente.

Não existe nem um posto de atendimento dos correios e telégrafos. Os serviços de telefonia são executados por apenas um aparelho que tem na vila e não tem telefonia celular, nem antena para capacitação de sinal. Não existe emissora de rádio, nem jornal. Isso gera problemas sérios em relação à falta de segurança das pessoas, que ficam isoladas e com dificuldades de deslocamento em casos de emergência. Outro problema é o isolamento provocado pelo difícil acesso as informações, limitando a capacidade de envolvimento e participação das populações no seu exercício da cidadania.

4.3.4.3 - ENERGIA ELÉTRICA

Quanto à infra-estrutura energética, a fonte de geração é o motor diesel instalado em poucas residências para consumo próprio.

Não existe um gerador de energia elétrico para atender a comunidade. Os poucos motores instalados, mesmo com pouca abrangência, mudaram o modo de vida de alguns moradores, melhorando as condições sociais e econômicas, propiciando a iluminação e utilização de eletrodomésticos como geladeira, freezer, rádio e televisão (quadro 4.08). Não se registrou a presença de placas de captação de energia solar, o que seria uma boa opção.

QUADRO 4.08 - ENERGIA E ELETRODOMÉSTICOS

INSUMO	POSSUI	%	NÃO POSSUI	%
Energia Elétrica (Motor a Diesel)	24	5,55	408	94,44
TV	25	5,79	407	94,21
Rádio	190	43,98	242	56,02
Aparelho de Som	21	4,86	411	95,14
Geladeira	18	4,17	414	95,83
Fogão a Gás	80	24,77	352	75,23

4.3.5 - DEMOGRAFIA

O processo de mudança na estrutura urbana da comunidade de Lindoeste é recente e está em fase de expansão, em face do fluxo migratório provocado pelo assentamento rural d INCRA, notadamente no período de 1999/2003. Verifica-se um acentuado deslocamento das famílias de colonos para a Vila de Lindoeste.

A população da região totaliza 1373 pessoas, sendo que 587 (42,75%) são do sexo feminino e 786 (57,25%) são do sexo masculino.

A população está estimada em torno de 400 famílias ou 1373 pessoas moradoras, com uma média de 3,5 indivíduos por família, segundo os levantamentos e aplicações dos questionários (figura 4.07).

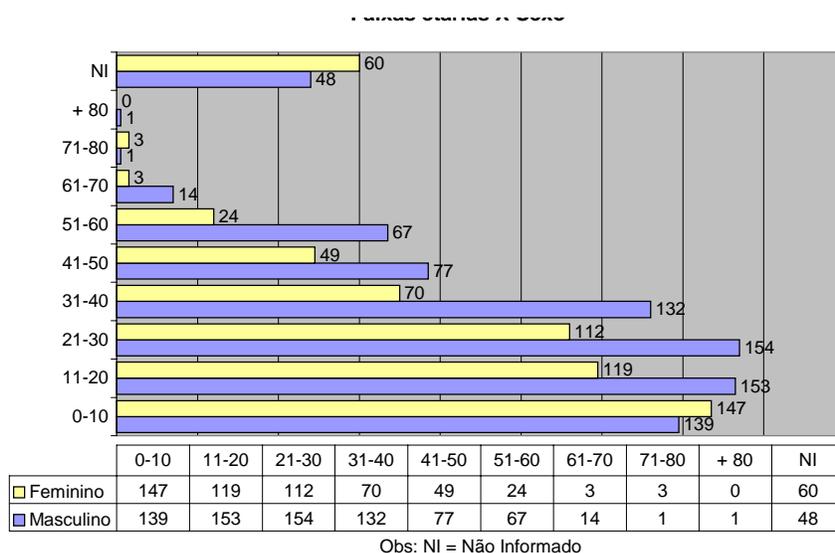


FIGURA 4.07 - FAIXAS ETÁRIAS X SEXO

O número de jovens desocupados é grande, falta trabalho, atividades de lazer, esportes e cultura. A maioria é filho de assentados e trabalham com os pais no período de férias escolares.

4.3.6 - TRABALHO E EMPREGO

A força motriz da atual dinâmica econômica se assenta no setor primário ou

básico e atua por conta própria nas áreas assentadas pelo INCRA. A destinação das terras ainda não está totalmente definida, mas são utilizadas para o desenvolvimento econômico regional, as terras foram desapropriadas e são de domínio da União, com o uso e a posse para os assentados e a comunidade de Lindoeste.

Quanto à ocupação pelo setor econômico, a comunidade de Lindoeste conta hoje com sete empresas distribuídas da seguinte forma:

- Cinco pontos de comércios com produtos alimentares, vestuário e calçados;
- Uma indústria que fabrica queijo;
- Dois estabelecimentos no setor terciário ou serviços que são representados por uma oficina mecânica e um ponto de aluguel de motocicletas (moto-táxi);
- Quatro estabelecimentos de bares;
- Um restaurante; e;
- Uma farmácia (com pouquíssimos remédios).

Essas empresas empregam 15 pessoas, com menos de um salário mínimo mensal.

Quanto à profissão exercida pelos entrevistados, verifica-se a predominância dos que trabalham nas atividades rurais (76%), isto demonstra a importância do setor primário na comunidade (figura 4.08).

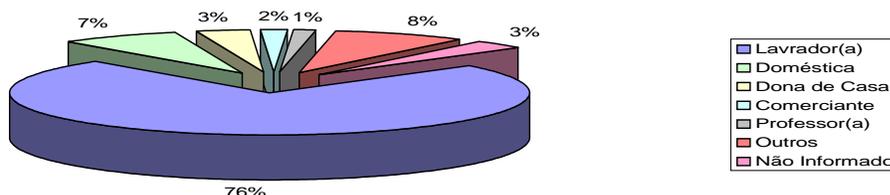


FIGURA 4.08 - PROFISSÃO OU PRINCIPAL OCUPAÇÃO INFORMADO PELOS ENTREVISTADOS

Através dos dados coletados observa-se que a grande maioria dos lavradores desenvolve suas atividades em terrenos onde foram assentados (figura 4.09).

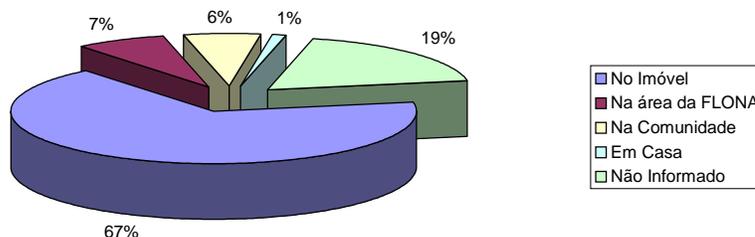


FIGURA 4.09 - LOCAL ONDE OS ENTREVISTADOS DESENVOLVEM SUAS ATIVIDADES DE TRABALHO

A renda dos moradores é considerada muito baixa. Conforme se verifica no gráfico abaixo (figura 4.10), um percentual de 39% das famílias não ganham nem 1 salário mínimo. A renda é proveniente das atividades do setor primário, assentada na agropecuária.

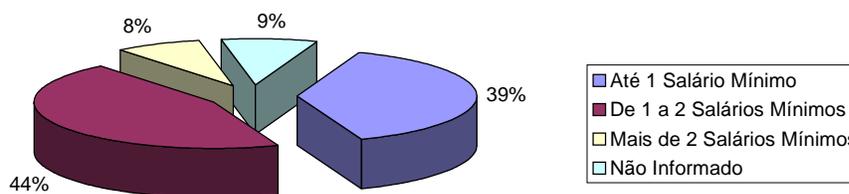


FIGURA 4.10 - RENDA FAMILIAR DOS ENTREVISTADOS

Conforme se verifica nos gráficos abaixo (figuras 4.11 e 4.12), é muito baixa a circulação de dinheiro e o principal destino da renda familiar é para alimentação.

Principal destino da Renda das Famílias dos Entrevistados

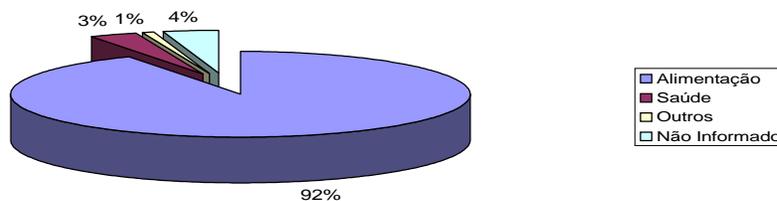


FIGURA 4.11 - PRINCIPAL DESTINO DA RENDA DAS FAMÍLIAS DOS ENTREVISTADOS

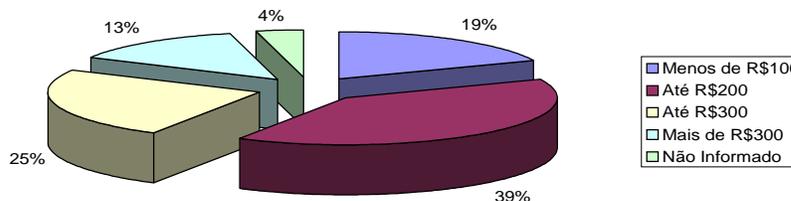


FIGURA 4.12 - GASTO MENSAL NA DESPESA DO DOMICÍLIO

- Local onde as pessoas fazem compras para casa

No comércio local	Em outras cidades	Não Informado
89,81%	3,24%	6,94%

- Forma de compra dos produtos

Troca de produtos	Dinheiro	Fiado	Não Informado
3,24%	68,98%	24,07%	3,70%

4.3.7 - SEGURANÇA SOCIAL

Não existe destacamento da polícia militar, nem delegacia de polícia civil. Depoimentos de moradores afirmam que existem pequenos furtos e violências na região, sugerindo a necessidade urgente de agentes policiais para fiscalização e a instalação de um posto da polícia civil.

4.3.8 - OPÇÃO DE LAZER

As poucas opções de lazer existentes incluem jogos de futebol entre os mais jovens e algumas festas aos sábados no clube.

4.3.9 - PROCEDÊNCIA DOS MORADORES

Os dados de procedência apontam que a grande maioria é oriunda de outras regiões como: Bahia, Pernambuco, Goiás, Tocantins, Maranhão, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Ceará (figura 4.13). A possibilidade de obtenção de um lote de 100 ha é a condição principal que atrai a migração.

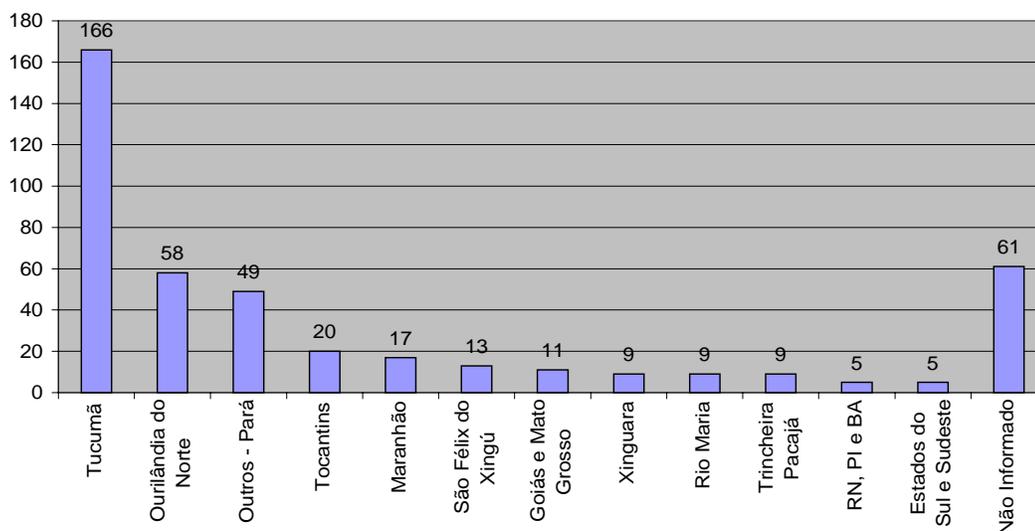


FIGURA 4.13 - CIDADES / REGIÕES DE ORIGEM DOS MORADORES

Das pessoas questionadas, um total de 119 têm até 2 anos de residência na região, o restante reside a mais de 2 anos, conforme se verifica na figura 4.14.

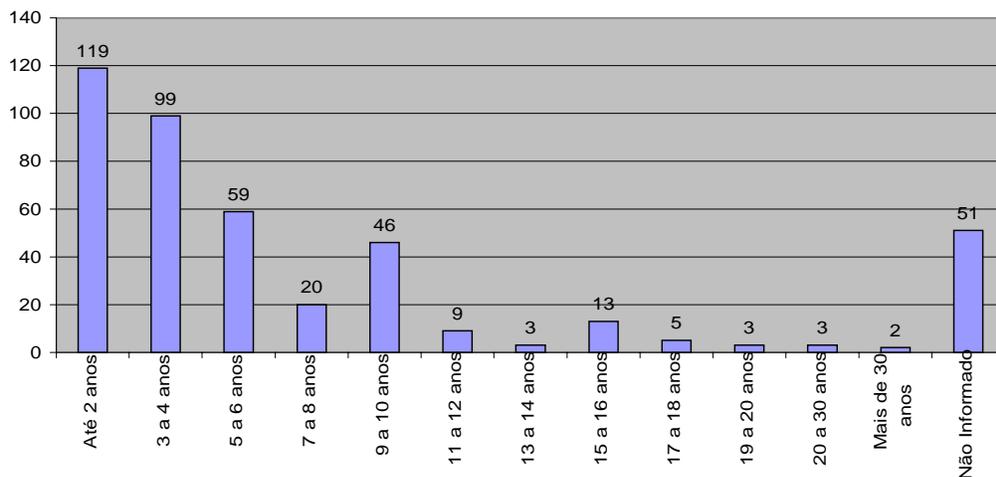


FIGURA 4.14 - TEMPO DE MORADIA EM LINDOESTE

As informações obtidas através de entrevistas individuais e o preenchimento de questionários demonstram o desejo de da população de votar em Lindoeste (figura 4.15).

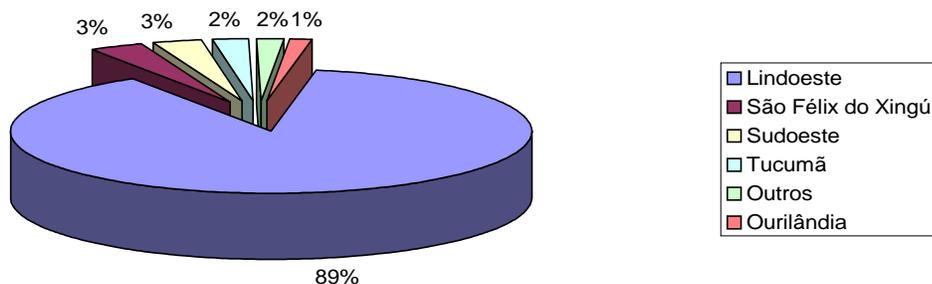


FIGURA 4.15 - LOCAL DE VOTAÇÃO DOS MORADORES ENTREVISTADOS

Quanto ao estado civil, contata-se que a maioria é constituída de casados (36%) ou amigados (17%) e 19% são solteiros (figura 4.16).

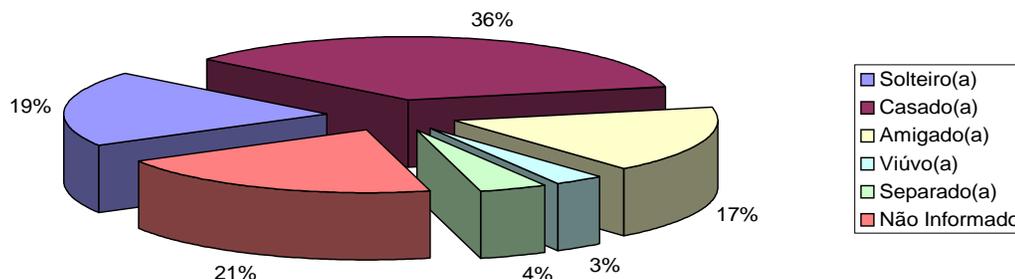


FIGURA 4.16 - ESTADO CIVIL DOS MORADORES ENTREVISTADOS

A principal linha religiosa é o catolicismo. A grande maioria é de católicos (70%), 14% são evangélicos e 16% não se manifestam quando questionados quanto a sua preferência religiosa (figura 4.17). Na comunidade foi construída uma igreja onde aconteceram os encontros religiosos, geralmente aos domingos.

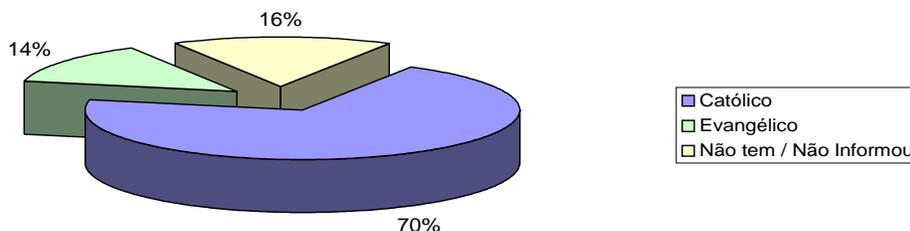


FIGURA 4.17 - RELIGIÃO DOS ENTREVISTADOS

As informações abaixo foram obtidas através de entrevistas individuais e permitiram as seguintes considerações:

- Recebe ajuda de fora?

Sim	Não	Sim, às vezes	Não informado
5,09%	87,96%	2,78%	4,17%

- Ajuda alguém de fora?

Sim	Não	Sim, às vezes	Sim, sempre	Não Informado
12,50%	47,22%	33,33%	1,85%	5,09%

- As principais espécies de animais silvestres encontrados na região (os 5 mais citados)

Paca	Capivara	Veado	Mateiro	Onça
26,09%	17,39%	9,42%	8,70%	6,52%

- 49,70% afirmam que fazem pescarias, sendo seus locais preferidos para fazer as pescarias

Igarapés	Lagoas	Igapós	Rios	Não informado
39,35%	10,65%	1,39%	1,39%	47,22%

- Espécies de peixes mais pescados (os 5 mais citados)

Traíra	Piranha	Cará	Mandi	Pintado
35,86%	16,67%	12,63%	6,06%	5,05%

- Espécies de peixes que mais gostam de comer (os 5 mais citados)

Traíra	Pintado	Piranha	Piau	Piaba
20,00%	13,60%	12,80%	10,40%	9,60%

- 16,25% afirmam que existem espécies de peixes desaparecendo

- 5 espécies mais citadas por estarem desaparecendo

Pintado	Traíra	Tucunaré	Piranha	Dourado
25,64%	20,51%	17,95%	7,69%	5,13%

- 78,67% dizem utilizar tarrafas, linhas e anzóis para fazerem as pescarias

Canoa	Barco	Malhadeira	Tarrafa	Linha e Anzol	Rede
13,97	3,68	2,94	21,32	57,35	0,74

- 19,20% dos entrevistados dizem fazer caçadas sendo a melhor época para fazer a caçada

Verão	Inverno	Não Informado
32,87%	2,31%	64,81%

- Dentre os que caçam, 93,33% afirmam que o melhor lugar para se fazer suas caçadas é a Terra Firme

Terra firme	Várzea	Roçado
93,33%	1,33%	5,33%

- Entre os que caçam, o principal instrumentos é a espingarda (92%)

Armadilha	Espingarda	Cachorro
6,67%	92,00%	1,33%

- Um dado importante (e preocupante) é que existem pessoas, em pequeno número, que utilizam cachorros para fazer as caçadas.
- 5 espécies de caça mais encontradas entre as citadas

Paca	Capivara	Tatu	Mateiro	Caititu
31,11%	14,44%	13,33%	12,22%	11,11%

- 18,52% dizem que industrializam ou vendem para industrialização
- Produtos que são industrializados ou vendidos para industrialização (os 5 mais citados)

Leite	Carne	Frutas	Mel	Queijo
41,38%	22,41%	17,24%	8,62%	3,45%

- 9,26% dos entrevistados afirmam possuir crédito rural. Deste total, 50% deles diz ter crédito do PRONAF e 25% do BASA
- 83,33% fazem algum tipo de extrativismo. Deste total, 79,63% fazem apenas para consumo próprio
- Praticam extrativismo de

Madeira	Castanha	Palmito	Andiroba	Copaiba	Açaí	Cipó
48,61%	68,06%	5,56%	1,85%	6,02%	44,44%	18,98%

- Destinação de lixo doméstico

Enterrado	Queimado	Jogado no Rio	Jogado no Mato
18%	66%	9%	7%

- Tratamento da água

Não trata	Trata, fervendo	Trata, filtrando	Trata, usando cloro	Não Informado
35%	4%	55%	4%	2%

- Origem da água consumida

Rio	Represa	Poço	Chuva	Mina	Não Informado
29%	4%	62%	1%	2%	2%

- Possui coleta de esgoto?

Sim	Não, lançado a céu aberto	Não, asséptica	Não, fossa aberta ou negra	Não	Não Informado
1%	31%	11%	29%	24%	4%

- Possui banheiro?

Não	Sim, junto a casa	Sim, separado da casa	Não Informado
34%	7%	56%	3%

- Doenças mais freqüentes (as 5 mais citadas)

Gripe	Malária	Dengue	Febre Amarela	Dor de Cabeça
40,48%	32,54%	11,11%	5,56%	3,97%

- Como tratam as doenças

Plantas Medicinais/Chás	Auto Medicação	Posto de Saúde	Não Informado
37%	38%	17%	8%

- Quando precisam de médico levam o doente para (os 3 mais citados)

Ourilândia do Norte	São Félix do Xingú	Tucumã
10%	8,75%	65%

- Maiores dificuldades para ter esse atendimento fora de Lindoeste

Dinheiro/Custo	Distância/Falta de Estradas	Falta de Médicos
2,70%	89,19%	8,11%

- Origem dos alimentos consumidos pelos moradores

Cultivo próprio	Comprado na Comunidade	Comprado na Região
77,38%	8,33%	14,29%

- Alimentos mais consumidos pelos moradores

Arroz	Feijão	Farinha	Carnes	Ovos
33,33%	33,33%	19,93%	7,61%	2,54%

- 9% dos entrevistados dizem faltar comida em suas residências

- Como implantam o cultivo

Desmata	Usa área desmatada	Ambos	Não Informou
44%	33%	12%	11%

- Como prepara o solo

Roçagem	Capina	Queima	Aração	Não Informado
59%	21%	5%	1%	14%

- Tipo de tração utilizada

Animal	Trator	Manual	Não Informado
5%	1%	32%	62%

- 2% dos entrevistados disseram que fazem correção de solo.
- 2% disseram receber assistência técnica.
- 81% declaram que a qualidade do solo é boa ou ótima.
- 2% dizem que não desmata na beira dos córregos com um trabalho de conservação do solo.
- 45% declaram ter problemas com pragas nas lavouras.
- 5 Pragas mais citadas.

Pulgão	Lagartas	Formigas	Cascuda	Cigarrinha
28,95%	15,79%	13,16%	10,53%	7,89%

- 2% dizem fazer irrigação, mas não informaram de que tipo
- Formas utilizadas para captação da água

Bomba	Gravidade	Não Informado
10%	21%	69%

- Formas utilizadas para enviar notícias para fora da comunidade

Telefone	Rádio	Correio	Lideranças/Pessoas conhecidas	Não Informado
30.00%	6.67%	0.33%	5.00%	58.00%

- Formas utilizadas para receber notícias de fora na comunidade

Telefone	Rádio	Lideranças/Pessoas conhecidas	Não Informado
27.67%	6.67%	6.33%	59.33%

- Conflitos sobre a propriedade na comunidade

Posse da Terra	Entre produtores	Proprietários de terra X produtores	Índios	Madeireiros	Não tem	Não Informado
40%	1%	3%	3%	3%	26%	24%

- Benefícios apontados pelos moradores para melhorar a comunidade

Escola	Posto de Saúde	Igreja	Campo de Futebol	Poço Artesiano	Energia Elétrica	Estradas	Telefone
91,44%	90,51	6,71	2,55	18,52	56,02	22,69	0,69

Os dados coletados através de entrevistas demonstram que a comunidade é bastante carente, necessitando de um apoio governamental para melhorar a qualidade de vida da população que compõe a região e a sustentabilidade dos ecossistemas existentes. Além disso é necessário que se faça e/ou amplie as estruturas física e social da comunidade.

A comunidade, através de suas estruturas de organização, deve procurar diversificar as suas atividades e fontes de renda, aproveitando o potencial disponível (extrativismo, artesanato, agricultura, etc.) fortalecendo e ampliando a gestão participativa.

Embora a floresta ainda seja vista por parte dos habitantes como obstáculo a ser removido ou dominado, cresce a mentalidade dos habitantes locais de que a manutenção garante uma série de benefícios ambientais, como o equilíbrio do clima e do regime de chuvas. Na sua rica biodiversidade encontram-se os novos alimentos, medicamentos e recursos genéticos estratégicos para o futuro da região e do planeta. Se bem conhecida e manejada, a floresta pode se tornar uma importante aliada do desenvolvimento da região. Abre-se, com isso, a possibilidade de engajamento econômico da população, favorecendo a melhoria da qualidade de vida. Iniciativas como estas podem receber apoio do governo e instituições internacionais.

4.4 - ÁREA INDÍGENA XIKRIN DO KATETÉ

4.4.1 - ASPECTOS GERAIS DO GRUPO INDÍGENA XIKRIN DO KATETÉ.

O grupo indígena Xikrin do Kateté está distribuído em aldeias com assistência da FUNAI, escola, posto de saúde, pista de pouso e uma fazenda de bois com curral. Todas as aldeias têm campo de futebol, tendo bom relacionamento com os assentados e colonos da região.

Existem as habilitações indígenas, distribuídas em 02 aldeias (Kateté e

Djudjekô), que abrigam uma população de 781 índios, sendo 527 na aldeia Kateté e 254 na aldeia Djudjekô. Logo, estima-se que existam proporcionalmente umas 54 casas na Kateté e 26 casas na Djudjekô, algumas construídas e a maioria no estilo tradicional de malocas.

A FUNAI, por sua vez, dispõe de prédios em alvenaria que funcionam como sede do posto indígena, alojamento, enfermaria, e escola, instalados nas 02 aldeias, dispondo de, no máximo, 10 prédios dentro da terra indígena.

4.4.2 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E ORGANIZAÇÃO SOCIAL

A divisão social do trabalho é feita com base em critério de gênero e aptidão dentro do grupo. A mulher indígena exerce funções preponderantes no cotidiano da vida tribal, por exemplo, segundo GIANNINI (Isabelle Vidal, ISA, 2001): “As casas, assim como as roças, pertencem às mulheres.” Ainda conforme a fonte consultada¹, a casa representa o reduto sagrado e o referencial de vida e posse para a mulher, tanto assim que, quando ocorrem os casamentos, o homem é que se muda para a casa da mulher. E uma mulher geralmente passa a vida inteira na mesma casa.

Os Xikrin crêem e associam a capacidade conceptiva e geradora de vida da mulher às tarefas de plantio e colheita das roças; sendo elas também que fazem o abastecimento de lenha e água, participando também de certas atividades extrativistas da floresta; além das tarefas domésticas básicas, de administrar a casa, preparar alimentos, e cuidar dos filhos.

Afora isso, elas ocupam boa parte de tempo com a arte da pintura corporal, sobretudo nas ocasiões especiais, sendo por isso consideradas especialistas nessa arte. Participam ainda na elaboração de certos produtos artesanais como colares, braceletes, cocares, cestarias, fiações de algodão e de forma ativa e intensa nas festas e rituais próprios do grupo. E apesar das mulheres não desempenharem oficialmente nenhum papel político, no Conselho da aldeia, a sua influência e opiniões possuem um peso decisivo nas discussões coletivas.

Aos homens da aldeia cabem as funções de natureza política formal, de defesa do grupo, de caça e pesca, da coleta extrativa da floresta, e do preparo das

roças. A rigor, aquelas atividades consideradas mais pesadas, em termos de exigir grande esforço físico, tradicionalmente são desenvolvidas pelos homens. As decisões importantes são antes debatidas e resolvidas no Conselho da aldeia (uma espécie de congresso nacional), que os índios chamam de “casa dos homens”, que se localiza no centro da aldeia, e nesse local a mulher índia não entra. Na verdade, toda a vida tribal se organiza e funciona a partir das decisões emanadas dessa instância maior, que expressa a vontade do chefe da aldeia, figura simbólica que representa a confiança, e o poder de realização dessa vontade coletiva. Segundo GIANNINI² (ISA,2001) “A casa dos homens está associada aos grupos masculinos e as atividades tipicamente reservadas aos homens. Nela, diferentes grupos, divididos por categoria de idade, se reúnem, ocupando espaços distintos. Cada categoria conta com um chefe que atende e expressa os anseios de seu grupo. É muito difícil ter um chefe que administre a aldeia inteira sozinho.” Ainda conforme a antropóloga, “A sucessão à chefia da aldeia, entre os Xikrin, se dá dentro de uma mesma família, transmitindo-se de pai para filho e de filho mais velho a filho mais moço. (...) Mas para ser um chefe, é necessário um aprendizado que leve ao pleno conhecimento dos rituais, cantos, atividades cotidianas, práticas de guerra, mitos, e história do grupo. Um chefe não dispõe de meios coercitivos para impor uma decisão às diferentes categorias de idade. É por meio do discurso, da exaltação de valores morais e dos interesses destes grupos que um chefe consegue propor e se fazer aceitar as suas idéias. Um chefe nunca toma uma decisão sozinho, ele não tem o poder para isso. (...) no caso de discórdia, a categoria de idade dos mais velhos é consultada.”

Em linhas gerais, é dessa forma que a sociedade indígena Xikrin se organiza e vive, e vem funcionando, apesar da intensa influência exercida por pressões externas, motivada sobretudo por fatores relacionados ao modelo de desenvolvimento econômico implantado na região, em que se insere a terra indígena, o que de certa forma já vem descaracterizando o modo de vida tradicional desse grupo indígena.

4.4.3 - ASPECTOS DA UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS:

De uma forma geral, os usos e aproveitamento dos recursos naturais pelos

índios Xikrin, se dá através da coleta extrativa ou extrativismo da floresta (caça, frutos, remédios, madeira, palhas, cipós), dos corpos d'água (pesca, apanha de quelônios) e do solo (lavoura de subsistência), de acordo com suas necessidades básicas: alimentação, moradia, saúde, festas, rituais, transporte, etc. Porém, recentemente (cerca de 20 anos) ocorreu uma alteração nesse processo original com a introdução de novos usos aculturados, representados pela exploração comercial de madeiras e de Castanha do Pará. Nessa terra indígena chegou a ser implantado um projeto de manejo florestal sustentado, encerrado em 2002 por decisão dos índios.

4.4.4 - HISTÓRICO DE PROBLEMAS RELACIONADOS COM FOGO

Não se tem registro, nem conhecimento de casos, de problemas relacionados com o fogo. A utilização do fogo ocorre por ocasião do preparo da terra para o cultivo, ou seja, na limpeza das áreas de plantio, através da queima e coivara. A lavoura trabalhada por eles se caracteriza como agricultura itinerante de subsistência.

4.4.5 - ASPECTOS CULTURAIS

4.4.5.1 - FESTA MEREREMÉI-MENIRA

A festa do Merereméi-menira faz parte da tradição do povo Xikrin do Catete, composta atualmente por duas aldeias as quais são denominadas Xikrin do Cateté e Xikrin do Djudjêkô.

Sua comemoração se dá normalmente em conjunto ao Dia Nacional do Índio, festejado em dezenove de abril, podendo, contudo, realizar-se em datas diversas de acordo com a vontade da comunidade.

A etiologia da expressão falada pelos Xikrin (merere = cantar, méi = bom e menire = menina) permite a concepção da essência da festa, onde as meninas em fase de transição de criança para adolescente, são ensinadas pelas mulheres mais velhas da comunidade a cantar e a dançar. Participam também meninas ainda

nenéns, para que sejam apresentadas, como num batizado, à cultura dos Xikrin.

A festa se inicia com a captura de jabutis, alimento típico da comemoração, que no idioma jê kayapó são chamados de Kaprã. Essa captura é iniciada nos 15 dias anteriores à data do início das danças e cantos tradicionais. Os jabutis são assados sobre pedras dispostas no chão, onde o principal combustível é lenha. Na língua jê, este local é chamado de berarubu.

As mulheres são pintadas e recebem enfeites especiais como plumas de urubu-rei na cabeça, miçangas, cocares elaborados a partir de penas de araras criadas na aldeia, além de um enfeite em que cascas de ovo de azulão são moídas e aderidas com látex de seringueira ao rosto da menina. Esta caracterização facial é realizada pelo pai, enquanto o restante do corpo é enfeitado pela mãe da criança.

Enquanto as meninas são preparadas, as mulheres mais velhas ensaiam os cantos na casa do guerreiro localizada no centrado na aldeia, onde as casas encontram-se de tal modo que a mesma configure-se como um círculo.

Para início das danças e cantos são estabelecidos vários grupos conforme os laços familiares, sendo que cada um deles possui uma cor, um líder e um nome, o qual é designado pelos seus integrantes de acordo com algum hábito comum identificado entre seus componentes. Os grupos se organizam e se apresentam pelo pátio da aldeia demonstrando diferentes passos e ritmos. A festa segue por toda tarde e adentra noite e madrugada terminando às 6:00h do dia seguinte. A cada apresentação de um determinado grupo, um índio Xikrin o acompanha com um gravador portátil para registrar os cantos.

Perante os hábitos Xikrin, as mulheres que porventura adormeçam perdem o direito de continuar usando os enfeites e, portanto, não participarão das apresentações seguintes.

4.5 - ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - APA DO IGARAPÉ GELADO

A Área de Proteção Ambiental está em parte dentro da área circundante do raio de 10 Km estabelecido como zona de amortecimento da Flona do Tapirapé-Aquiri.

O estudo socioeconômico desta APA apresenta informações qualitativas e quantitativas baseadas em dados coletados de forma primária, buscando fazer uma análise do modo de vida daquela população. O estudo foi fruto de um trabalho bem sucedido baseado num Diagnóstico Rural Participativo (DRP) realizado por analistas ambientais do IBAMA: a geógrafa Claudia Silva Barbosa e a veterinária Viviane Lasmar Pacheco Monte. A associação local dos Produtos Rurais da APA, APROAPA, além da comunidade residente na APA também contribuíram para a execução do trabalho. A pesquisa de campo foi realizada no decorrer do ano de 2003.

4.5.1 - ASPECTOS HISTÓRICOS DA APA DO IGARAPÉ GELADO

A APA foi criada pelo Decreto Nº 97.718, de 5 de maio de 1989. Possui uma área de 21.600 ha, estando situada à leste da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri e ao norte da Floresta Nacional de Carajás. Sua vegetação original era a floresta ombrófila, que em grande parte foi desmatada para dar espaço para as pastagens e algumas manchas de áreas agrícolas.

Em relação à infra-estrutura a APA é cortada por várias estradas de terra cuja manutenção é precária gerando dificuldades de transporte tanto de pessoas quanto de produtos. Não há rede de energia elétrica em seu interior e não conta com saneamento básico. Possui sete pequenas escolas municipais de ensino fundamental.

A estrutura econômica está assentada na pecuária extensiva, sendo que grande parte das propriedades são pequenas, o que acarreta baixa produtividade e rentabilidade, não sendo, portanto uma atividade sustentável.

Sua zona de ocupação está dividida em aproximadamente 200 lotes, sendo que parte dos colonos integra uma associação já consolidada: a APROAPA (Associação de Produtores Rurais da APA do Igarapé Gelado). Uma segunda associação está em fase final de formação que é a Associação das Mulheres Camponesas Filhas da Terra.

Até meados da década de 90 os produtores da APA estavam inseridos num

programa que tinha como parceiros a Prefeitura Municipal de Parauapebas e a CVRD através da Cooperativa de Consumo dos Empregados da Vale em Carajás (COOPJAS) a fim de auxiliar tanto na produção quanto na comercialização dos produtos provenientes da APA. A COOPJAS foi extinta o que favoreceu a uma grande desestruturação do programa.

Nos anos de 1999 e 2000 a empresa CAMPO (Empresa de Promoção Agrícola) realizou o mapeamento, zoneamento da APA e implementou 3 campos experimentais de produção agrícola. Tais campos não tiveram os resultados esperados devido tanto à falta de assistência técnica e de um acompanhamento mais intensivo por parte dos colonos, sendo portanto abandonados.

Em 2003 o IBAMA realizou um Diagnóstico Participativo que favoreceu tanto um maior conhecimento sobre a realidade socioeconômica da APA quanto para fomentar projetos voltados para sua sustentabilidade. Alguns dos resultados desse diagnóstico estão relatados nos próximos itens.

4.5.2 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

A Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado faz parte do “Mosaico de Unidades de Conservação da Província Mineral de Carajás” situado na região sudeste do Pará. A Unidade tem cerca de 120 famílias de pequenos agricultores/agregados, os quais, em sua maioria, vivem em condições de vida difíceis devido à precariedade das estradas, da comunicação, do escoamento da produção, do endividamento agrícola e da prática de uma agricultura incipiente (prevalecendo em muitas propriedades a criação extensiva de gado).

Em face desta situação, fez-se necessário realizar um trabalho que auxiliasse na promoção da melhoria da qualidade de vida, no fortalecimento da organização comunitária local e ao mesmo tempo favorecesse a proteção da Unidade de Conservação através da sustentabilidade, reduzindo, desta forma, a pressão sobre o ambiente local.

Esse trabalho, para que pudesse ser aplicado com uma meta bem definida, foi iniciado com um estudo preliminar, o DIAGNÓSTICO, que se destinava a ser um

verdadeiro “chek up” clínico da situação econômica, social e ambiental da APA, procedendo à verificação da situação geral, determinando as insuficiências e/ou erros, fazendo a apreciação dos resultados e proposição de soluções para as potencialidades e os problemas e detectados .

Neste sentido, fez-se no período de 25/05 a 29/06/03, um Diagnóstico Rural Rápido Participativo (DRRP), envolvendo a participação da comunidade em questão no diagnóstico da problemática socioeconômica e ambiental enfrentada atualmente e no passado; reunindo, assim, opiniões e posições que nos permitissem elaborar o presente diagnóstico, na busca de propostas que viabilizassem o alcance dos objetivos anteriormente descritos.

Posteriormente foi apresentado para os produtores, numa reunião, o resultado do trabalho desenvolvido até então. Nesta reunião além de se avaliar os resultados foram propostas soluções para o enfrentamento das dificuldades da região. Surgiram daí grupos de trabalho para a elaboração de futuros projetos e busca de parcerias.

4.5.3 - ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para a realização do diagnóstico, primeiramente foi contactado o senhor Odilon (presidente da APROAPA - Associação dos Produtores Rurais da APA do Igarapé Gelado); tal contato realizou-se no IBAMA, sendo que o mesmo prontamente mostrou-se favorável à realização do diagnóstico. Os demais contatos foram feitos através de visitas a alguns moradores da APA.

Posteriormente foram marcadas várias reuniões com os representantes das famílias que vivem na APA para, de forma participativa, elencar problemas e soluções para esta APA, tendo por finalidade a apresentação da proposta de trabalho para os produtores. Este levantamento constituiu o Diagnóstico Rápido Participativo.

Foram utilizadas várias técnicas participativas, tais como: mapeamento participativo, linha do tempo e calendário sazonal, sendo que esse último está apresentado a seguir.

- **Calendário Sazonal**

O calendário sazonal demonstra, através do conhecimento dos produtores, a produção agropecuária ao longo do ano. No presente caso, o calendário foi introduzido com o mês onde se começa o principal período de preparação da terra para os cultivos. Nele foram colocados os principais cultivos ao longo dos meses, sendo que o cuidado com o gado e com o pasto é permanente. As chuvas foram avaliadas por notas que variaram de 1 (para o período menos chuvoso) a 10 (para o período mais chuvoso).

• **Calendário Sazonal Núcleo de Trabalho 1 – Sr. Nequinho**

Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
<p>-Início da broca</p> <p>-Roçado dos pastos e da juquira</p> <p>-Término da colheita da laranja, açaí e pimenta.</p> <p>-Época de fazer hortas para quem pode irrigar (tomate, pimentão, pepino, jiló, folhas)</p>	<p>-Continua a preparação dos terrenos</p> <p>-Época de fazer hortas para quem pode irrigar (tomate, pimentão, pepino, jiló, folhas)</p>	<p>-Continua a preparação dos terrenos</p> <p>-Nas terras baixas alguns plantam arroz e feijão, muitas vezes acabam tendo prejuízo em função da presença de capivaras</p>	<p>- Plantio do milho, feijão, mandioca, cana e banana</p>	<p>-Continuam os plantios anteriores</p> <p>-É iniciado o plantio do arroz e de algumas frutas</p> <p>-Iniciada a colheita do cupuaçu e da castanha (quem tem)</p> <p>-Limpeza da roça</p>	<p>-Continua a limpeza da roça</p> <p>-Continuam os plantios anteriores</p> <p>-Iniciam os cultivos de pimenta e coco</p> <p>-Ocorre colheita de feijão, abóbora, quiabo, maxixe e pepino</p>
Chuva: 1	Chuva: 1	Chuva: 1	Chuva: 5	Chuva: 6	Chuva: 4
Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο
<p>-Plantio de arroz e outros produtos</p> <p>-Colheita de feijão e milho</p> <p>-Limpeza da roça</p>	<p>-Continuam as colheitas</p> <p>-Ocorrem as últimas limpezas das roças</p>	<p>-Inicia a colheita do arroz</p>	<p>-Continua a colheita do arroz</p> <p>-Plantio de feijão (safrinha)</p> <p>-Colheita de frutas</p>		<p>-Começa a colheita da pimenta</p> <p>-Ocorre a manutenção de benfeitorias</p>
Chuva: 8	Chuva:10	Chuva:10	Chuva:10	Chuva:	Chuva:4

Obs: 1. Os produtores argumentaram que o calendário nem sempre é seguido de maneira exata, em função das variações climáticas.

2. O cuidado com o pasto e com o gado é permanente ao longo do ano

- **Principais Fontes de Renda e Sugestões de Atividades Econômicas**

Posteriormente ao Calendário foi feita uma dinâmica na qual os produtores indicavam através da construção de gráficos quais eram as suas principais fontes de renda.

A partir dos gráficos e das discussões percebeu-se que, de acordo com a maioria, a renda principal era proveniente da criação do gado, depois apareciam as culturas como as de banana, arroz, mandioca, milho, pimenta e feijão.

Na continuação da dinâmica os produtores deveriam sugerir quais produções deveriam ser incentivadas a continuarem produzindo.

Foram sugeridas a permanência da criação do gado (média de 50 vacas), do cupuaçu, da banana, da pimenta (embora fosse alto o custo de produção), do cacau e do açaí (embora poucos manejassem esses dois últimos e o manejo do açaí fosse difícil). Também foi sugerido iniciar a criação de capivaras em cativeiro e ampliar a criação de galinhas (para abate). Além da questão de incentivar os cultivos de tomate, maracujá, limão Taiti, mandioca (com inserção de uma casa de farinha coletiva). Foi sugerido vender parcela da produção de leite para a comunidade do Núcleo Urbano da Serra dos Carajás.

Uma das principais argumentações foi em relação à falta de um trator na comunidade para auxiliar aos produtores.

4.5.4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da realização do Diagnóstico Rural Rápido Participativo foi levantar juntamente com os produtores rurais os problemas e dificuldades encontrados no dia-a-dia do campo e identificar possíveis alternativas para melhoria da produção e conseqüentemente da qualidade de vida das famílias residentes na Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado. O enfoque do diagnóstico foi a utilização sustentável dos recursos naturais aproveitando da situação específica da comunidade que é estar inserida numa Área de Proteção Ambiental. Tais agricultores apresentam uma restrição de uso do solo maior do que agricultores que não estão inseridos em uma unidade de conservação. Dentro do leque de

alternativas buscou-se sempre frisar a importância de utilização das áreas já antropizadas e a possibilidade de se trabalhar com o manejo de espécies nativas tais como o açaí, cupuaçu, entre outros.

Percebeu-se um grande problema de ocupação do solo na realização de roça para subsistência. Por não possuírem maquinário que permita a utilização de uma mesma área para o plantio de roça durante vários anos eles tem o hábito de queimar plantar roça e num segundo momento plantar capim que é uma atividade menos intensiva, requer menos tempo e investimento e oferece um retorno “garantido”, comprometendo assim a área para o plantio. No próximo ano pedem novamente autorização para o desmate, o que não vem mais sendo permitido para a maioria dos agricultores, por já terem desmatado além do permitido pela legislação.

Investiu-se um bom tempo dos encontros conversando sobre a possibilidade de incrementar os plantios de frutas realizados pelo FNO, principalmente no que diz respeito às plantas nativas que são adaptadas à região. Dentro desta linha se pode citar o cupuaçu, açaí e cacau sendo que outras culturas como o coco, a banana e pimenta também foram citadas como de interesse dos agricultores.

Outra proposta que é de interesse de grande parte dos agricultores é a produção de mandioca para a confecção de farinha, sendo proposto que seja construída uma farinheira comunitária.

Por possuírem água em abundância, acreditam que a criação de peixe seja uma boa oportunidade financeira.

Com base nesses dados colhidos ao longo do diagnóstico, buscam-se parcerias para que sejam desenvolvidos projetos que visem o desenvolvimento integrado das pequenas propriedades situadas na Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado, tendo como eixo a agroecologia.

O primeiro projeto que saiu do papel foi o de maquinário, uma parceria do IBAMA/ APROAPA/ CVRD. É o primeiro passo de uma longa caminhada em busca da sustentabilidade na área da APA do Igarapé Gelado.

4.6 - FLORESTA NACIONAL DE ITACAIÚNAS

A Floresta Nacional do Itacaiúnas foi criada pelo Decreto Nº 2.480, de 02 de Fevereiro de 1998, em uma região pertencente ao município de Marabá – PA, com uma área de 141.400 ha (cento e quarenta e um mil e quatrocentos hectares). Mas pelas coordenadas do decreto de criação, verifica-se que a área a que se refere o decreto, apresenta uma sobreposição com outra Floresta Nacional, a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, criada em 1989, com um total sobreposto de aproximadamente 90.000 ha (noventa mil hectares). Portanto a área efetivamente disponível para a Floresta Nacional do Itacaiúnas fica reduzida a aproximadamente 52.000 ha (cinquenta e dois mil hectares), o que representa aproximadamente 37% da área descrita pelo Decreto de criação.

A área do interior da Flona, no aspecto geral, vem sofrendo por ocupação desordenada e predatória com muitas áreas rurais, muitas fazendas e famílias morando no seu interior.

Existe a necessidade de normalizar seus usos e ocupações dentro dos padrões técnicos e legais, o IBAMA vem desenvolvendo ações no sentido de consolidar a Flona Itacaiúnas e hoje está esbarrando em questões fundiárias, como ocupações.

Esta Flona não possui Plano de Manejo, que por definição é um documento dinâmico que utiliza técnicas de planejamento ecológico e vai determinar o seu zoneamento, caracterizando cada uma de suas zonas e propondo seu desenvolvimento físico, de acordo com suas finalidades, estabelecendo diretrizes básicas para o manejo da Flona. A conservação e preservação da área desta Flona são de extrema importância para o meio ambiente local.

Mas os maiores problemas a serem enfrentados na Floresta Nacional do Itacaiúnas, são aqueles relativos à presença de fazendeiros, instalados em seu interior, anteriormente a sua criação (algumas Fazendas com mais de 20 anos). Em um primeiro contato feito em agosto de 2003, foram relacionados em torno de 33 (trinta e três) proprietários, sendo que 06 (seis) destes são grandes latifundiários

com um total de posse de terras de algo em torno de 32.000 ha (trinta e dois mil hectares), ou seja, 06 grandes proprietários tem o domínio de aproximadamente 61% da área remanescente, excluída a área de sobreposição com a Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri. Estes grandes fazendeiros se dedicam principalmente, à atividade de criação extensiva de gado de corte, e para tanto derrubaram a mata para formarem pastos o que levou a supressão de grandes áreas, restando quase somente as áreas que seriam inservíveis para formação de pastagens. Segundo um dos proprietários o Sr. Rafael Saldanha, que tem a posse de uma propriedade de aproximadamente 9.600 ha (nove mil e seiscentos hectares), haveria hoje no interior da Floresta Nacional do Itacaiúnas em torno 20.000 (vinte mil) cabeças de gado, levando em conta somente os grandes proprietários.

Outro ponto, em relação ao decreto de criação da Floresta Nacional do Itacaiúnas, é relativo ao prazo dado pelo decreto, de 02 (dois) anos, para elaboração do Plano de Manejo para o qual ainda não foi iniciado nem um tipo de estudo. A situação atual é que a Floresta Nacional do Itacaiúnas ainda não foi demarcada e seus limites reais ainda são desconhecidos, já que um de seus limites, trata-se de uma linha seca, que segundo o decreto seria os limites dos municípios de São Félix do Xingu e Marabá, o que torna a definição dos limites ainda mais difícil. Portanto o Plano de Manejo da Floresta Nacional do Itacaiúnas se encontra na estaca zero.

A Floresta Nacional do Itacaiúnas possui apenas dois servidores que foram lotados a partir de agosto de 2003, sendo que antes destes servidores não havia ninguém lotado nesta unidade de conservação.

As ações do IBAMA, que hoje são realizadas na FLONA do Itacaiúnas, se limitam a fiscalização e aplicação de multas, que não conseguem atingir os objetivos por nós almejados, que seriam os de ações que tornassem a Floresta Nacional do Itacaiúnas como um pólo de defesa e conservação das características ambientais da região integrando a comunidade de pequenos agricultores nesta defesa e conservação ambiental. Outro grave problema é a falta de estrutura física da Floresta Nacional do Itacaiúnas, que não possui, carro, computador e nem um outro tipo de equipamento indispensável nas ações de monitoramento e gestão de uma Unidade de Conservação, além do fato da FLONA do Itacaiúnas não ter o código de unidade de conservação o que dificulta a obtenção de recursos junto ao IBAMA.

O que hoje tem ocorrido é que, devido à proximidade da Floresta Nacional do Itacaiúnas com outras unidades de conservação (FLONA Carajás, FLONA Tapirapé-Aquiri, APA do Igarapé Gelado e REBIO Tapirapé), tem facilitado um pouco as ações necessárias ao monitoramento da Unidade de conservação, já que as estruturas são compartilhadas entre as unidades, mas os recursos são escassos para as próprias unidades de conservação o que torna esta estrutura um modo de “tapar alguns buracos” o que nem sempre atende plenamente as necessidades.

Os problemas acima descritos explicam a atual situação da Floresta Nacional do Itacaiúnas, mas também tornam urgentes ações que possam sanar o mais rápido possível esta situação, para que o pouco que ainda resta de floresta nesta Floresta Nacional não seja também perdido.

4.6.1 - PROPOSTAS DE AÇÕES PARA A FLORESTA NACIONAL DO ITACAIÚNAS.

Devido às ocupações existentes no interior da FLONA do Itacaiúnas, qualquer ação visando uma adequação da unidade aos requisitos necessários a uma Floresta Nacional, passaria, primeiramente, pela regularização fundiária que se inicia pela etapa de demarcação, etapa esta que foi incluída no convênio IBAMA-CVRD, que se encontra hoje em fase de aprovação.

Com a regularização fundiária concluída e as indenizações advindas do processo regularmente pagas, e com a retirada de todos os “proprietários”, passaríamos a uma outra fase que teria dois caminhos principais, listados abaixo:

1. Deixar que ocorra uma regeneração natural da vegetação, nas áreas degradadas;
2. Desenvolver projetos de reflorestamentos, através de convênios com instituições de pesquisas, organizações não governamentais e a iniciativa privada.

Essas duas vertentes acima citadas, poderiam ser feitas conjuntamente, o que poderia ajudar em muito nas pesquisas de reflorestamento na Amazônia, identificando aptidões e potenciais de espécies e processos na regeneração da vegetação.

Um outro caminho a seguir, seria aquele que tentasse uma alteração do decreto, na verdade teriam que ser alterados 02 decretos, o decreto da Floresta Nacional do Itacaiúnas, que deixaria de existir e o decreto da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquirí, que teria seus limites alterados para que passasse a incorporar as áreas de mata, que ainda restam, da Floresta Nacional do Itacaiúnas. Desta forma, o restante da Floresta Nacional do Itacaiúnas seria destinado aos programas de reforma agrária.

Qualquer caminho que seja seguido com relação à Floresta Nacional do Itacaiúnas, é necessário que se inicie pela regularização fundiária da unidade, para que se possa ter um real conhecimento das condições e até mesmo das dimensões da unidade.

5 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS E DE INTERESSE CULTURAL

5.1 - TRABALHOS ARQUEOLÓGICOS DESENVOLVIDOS NA REGIÃO DA FLONA DO TAPIRAPÉ - AQUIRI

As primeiras pesquisas sistemáticas em Arqueologia foram realizadas no início da década de 80, por ocasião de um convênio firmado entre a CVRD, o Conselho Nacional de Desenvolvimento da Pesquisa (CNPQ) e a Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP), em decorrência da implantação do Projeto Grande Carajás.

A partir desse período, diversos outros sítios arqueológicos foram identificados. No ano de 2003, estudos foram realizados com o objetivo de identificar sítios arqueológicos na área do projeto Salobo, previsto para ser implantado no interior da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

5.1.1 - PESQUISA ARQUEOLÓGICA PARA O PROJETO CARAJÁS

Respalhada pelo Sub-Projeto Arqueológico Carajás, fruto de um Convênio entre a Cia. Vale do Rio Doce (CVRD) e o Museu Paraense Emílio Goeldi/CNPq, acordado em 1983, uma equipe de arqueólogos coordenados por Mário Simões, fez, pela primeira vez, um levantamento arqueológico sistemático (Salvamento Arqueológico) do Rio Itacaiúnas / Parauapebas.

A área de abrangência do Salvamento Arqueológico era limitada pelos vales dos rios Itacaiúnas (norte, oeste e sudeste) e de seu afluente Parauapebas (leste e sudeste), inserida na extensa região do Projeto Grande Carajás, de responsabilidade da CVRD (MUSEU GOELDI, 1988).

O objetivo geral desse Programa Arqueológico, além do salvamento dos sítios perturbados pela implantação da infra-estrutura do Projeto Grande Carajás e principalmente, pelas então futuras atividades de mineração, buscavam complementar pesquisas anteriores em áreas contíguas (alto Itacaiúnas e baixo Tocantins). A finalidade era delimitar a área de ocupação, rotas de migração e difusão de antigas culturas ceramistas influenciadas pela Tradição Tupiguarani, a exemplo das fases Itacaiúnas, Tauari e Marabá (SIMÕES, 1986).

5.1.1.1 - METODOLOGIA DE PESQUISA UTILIZADA

5.1.1.1.1 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

A metodologia aplicada por Simões baseou-se na elaborada para o Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas da Bacia Amazônica (PRONAPABA), a qual constava na delimitação do sítio e na abertura de dois cortes estratigráficos. O objetivo principal era a coleta sistemática, por níveis artificiais, de fragmentos de cerâmica para estabelecer a sua seqüência cronológica. O material arqueológico coletado nos sítios pesquisados, após cada temporada de campo, era encaminhado para o Museu Goeldi, para fins de estudo e tombamento. Os trabalhos de análise, classificação, restauração, seriação e interpretação dos dados eram executados nos laboratórios da Divisão de Arqueologia do Museu Goeldi, após lavagem e numeração de cada espécime coletado nos trabalhos de campo.

5.1.1.1.2 - TRABALHO DE LABORATÓRIO

Em laboratório, a cerâmica foi analisada e classificada segundo metodologia proposta por (SHEPPARD, 1961; FORD, 1962; EVANS & MEGGERS, 1970). Seguindo esta metodologia, as ocorrências cerâmicas foram separadas e classificadas em simples e decoradas. A seguir, os fragmentos simples foram classificados segundo os meios utilizados na preparação da pasta. Quanto à cerâmica decorada, foi classificada segundo o procedimento técnico aplicado no tratamento da superfície das vasilhas (pintada, espatulada, raspada etc.). Paralelamente, a partir dos fragmentos de borda e base, foi feita a reconstrução das formas dos vasilhames. Foi através destes procedimentos técnicos que foi confirmada a presença de traços diagnósticos da Tradição Tupiguarani. Entretanto, por também haver traços singulares (distintos dos tipos característicos da Tradição Tupiguarani), que se repetiam com regularidade, esses foram agrupados como tipos diagnósticos característicos da fase a Itacaiúnas.

5.1.1.1.3 - ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Os fragmentos de cerâmicas e as poucas peças inteiras coletadas, sugeriram vasos e grelhas ou assadores de beiju (LOPES, 1986). Estes utensílios de cerâmica comumente fazem parte do equipamento utilizado no processamento da mandioca, sendo o beiju uma das formas de consumo deste tubérculo. O uso dado a estas peças de cerâmica torna evidente que os habitantes dos sítios ribeirinhos conheciam a domesticação sistemática de plantas e, conseqüentemente, possuíam uma tecnologia correspondente ao tipo de agricultura que praticavam.

De modo geral, os sítios se agrupam em três períodos diferentes. O primeiro, o mais antigo, comporta as datações de A.D.¹. 280 +ou- (sítio PA-AT-22: corte 1) e A.D. 390 +ou- 85 (PA-AT-19); o segundo, intermediário, apresenta quatro datações que vão desde A.D. 1025 +ou- 55 (PA-AT-23) a A.D. 1170 +ou- 60 (PA-AT-22: corte 2); e o terceiro, mais recente, datações de A.D. 1420 +ou- 55 (PA-AT-18) e A.D. 1510 +ou- (PA-AT-21). Ao período intermediário juntar-se-ia ainda a de A.D. 1000 +ou- 70 (PA-BA-11), da fase Tucuruí e, ao mais recente, a de A.D. 1550 +ou- 70 (PA-AT-4), da fase Tauari, ambas do baixo Tocantins.

Cada período apresenta certas características particulares, notadamente no que diz respeito às dimensões da área ocupada, à natureza e espessura do refugo ocupacional e à quantidade de material contido nele. Tais fatos sugeriram uma possível divergência nos padrões de assentamento da área pesquisada, que revelam a existência de ocupações distintas, ou indicam reocupações sucessivas desses sítios (SIMÕES, 1986). Quando as datações obtidas são examinadas, associadas ao resultado das análises e das classificações do material arqueológico, revelam diferentes períodos de desenvolvimento – embora todos situados dentro de um mesmo padrão cultural.

O resultado na área do Itacaiúnas foi a identificação e estudo da cerâmica de quatorze sítios do tipo aldeia/habitação, localizados às margens do rio entre a cachoeira Caldeirão (PA-AT-19) e a cachoeira Lajeiro (PA-AT-64). Destes sítios,

¹ A.D. = Ano Domini, Ano do Senhor, Depois de Cristo

quatro estão dentro dos domínios da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri: PA-AT-20, PA-AT-22, PA-AT-24 e PA-AT-59 (Anexo II).

Segundo a análise da cerâmica, todos os sítios identificados faziam parte da fase Itacaiúnas. As pesquisas revelaram uma grande concentração de sítios arqueológicos no vale do Itacaiúnas, todos com as mesmas características na disposição do refugio (forma e tamanho dos sítios, antigas aldeias). Geralmente localizados em terra firme alta (terraços), afastados das margens cerca de 100 metros, sendo que uns poucos foram encontrados a mais ou menos 500 metros do rio. A altura média do sítio aldeia era de seis metros em relação ao nível da água na época da pesquisa (início da vazante). A área de ocupação de cada sítio é geralmente de planta elíptica, variando desde um mínimo de 300 m² até o máximo de 40.000 m², com a maioria em torno dos 4.000 m² (SIMÕES, 1986). A cultura material, representada pela cerâmica e pelo lítico, revelou certos costumes, como o do enterramento secundário em urnas funerárias. A idade dos sítios não ultrapassou a Era Cristã, sendo a mais antiga a de 280 +/- 80 DC (depois de cristo) sítio PA-AT-19, e a mais recente a de 1510 +/- 55 DC - sítio PA-AT-21 (situados na Floresta Nacional de Carajás).

5.1.1.1.4 - DESCRIÇÃO DOS SÍTIOS DO ITACAIÚNAS

- **PA-AT-20: Carreira Comprida**

Localizado à margem esquerda do Itacaiúnas, junto à cachoeira Carreira Comprida, à jusante. Totalmente destruído pelos sucessivos desmatamentos e atividades agrícolas.

- **PA-AT-22: Deus me Livre I**

Localizado à margem esquerda do rio, junto à cachoeira Deus me Livre, à montante. Situado a 6,60 m acima do rio (agosto) e 50 m distante da margem. Área aproximada de 80 x 60 m, em terra preta, parcialmente destruído pelo desmatamento e atividades agrícolas. Morava no local o Sr. João Batista Jardim.

- **PA-AT-24: Redenção**

Localizado à margem esquerda, na então Fazenda Redenção. Situado a quinze metros acima do nível do rio (agosto) e 100 m distante da margem. Área aproximada de 250 x 150 m, em terra preta, parcialmente destruído pelo desmatamento e pecuária.

- **PA-AT-59: Viola**

Localizado junto à margem esquerda do Itacaiúnas, na localidade de Viola, a 2,80 m acima do nível das águas (abril). Área aproximada de 70 x 55 m, em terra preta, parcialmente destruído pela erosão lateral do rio. Morava no local o Sr. Miguel Rodrigues Ferreira.

5.1.2 - PESQUISA ARQUEOLÓGICA DO PROJETO SALOBO*

O Projeto Salobo, empreendimento da Salobo Metais S/A – SMSA, objetiva promover a lavra e beneficiamento da jazida polimetálica do igarapé Salobo, contendo cobre, ouro e prata, visando o seu aproveitamento econômico, com início das operações previstas para junho de 2008. O Museu Paraense Emilio Goeldi foi convidado para realizar o Diagnóstico do potencial arqueológico da área do Projeto Salobo e, com base nele, elaborar o projeto de prospecção arqueológica para a referida área. Inicialmente, o Museu Goeldi, através dos pesquisadores Dra Maura Imazio da Silveira e Daniel F. Lopes, realizou o diagnóstico do potencial arqueológico da área de interesse do projeto e entregou em novembro de 2002. A partir desta avaliação, foi realizada, no período de 18 de agosto a 6 de setembro de 2003, a segunda etapa de campo visando atender aos objetivos propostos no projeto de “Prospecção Arqueológica na área do Projeto Salobo – PA”, que teve como coordenação geral a Dra. Maura Imazio da Silveira.

A área abrangida pela pesquisa foi compreendida entre as coordenadas UTM 534.000 – 564.000 E e 9.350.000 – 9.370.000 N (“área da mina”), mais uma faixa de terra (“área do mineroduto / linha de transmissão”), que se estende da área

da mina em direção SE até a pêra ferroviária, situada entre as coordenadas UTM 560.000 – 600.000 E e 9.330.000 – 9.350.000 N.

5.1.2.1 - METODOLOGIA DE PESQUISA UTILIZADA

Para o levantamento em campo, a metodologia visava interferir o mínimo possível nos sítios arqueológicos encontrados, preservando-os para investigações futuras mais detalhadas. Para isso a equipe de pesquisadores foi dividida em três grupos que cobriram diferentes trechos.

- **Prospecção Arqueológica Sistemática**

Nesta etapa foi realizada uma investigação geral da área, a partir de abordagens sistemáticas e oportunísticas, utilizando indicadores ambientais como o relevo e vegetação. Características do solo como textura, umidade compactação, granulometria e coloração foram analisadas visando o melhor desempenho da metodologia. Foram prospectadas sistematicamente três áreas:

- Área do estacionamento para visitantes: situada no terraço do rio Itacaiúnas, onde é prevista a construção de um estacionamento para visitantes na margem direita deste rio. Porém nesta área não foi verificada ocorrência de vestígios arqueológicos.
- Área da Barragem de Finos no Igarapé Salobo: compreende a estrada de acesso ao dique, o dique e a área serão inundados após a construção da barragem. A prospecção realizada, cobriu uma área de 5 Km. Na área da barragem de finos foram registrados tipos de vestígios arqueológicos, como fragmentos de cerâmica, polidores e líticos lascados, registrados como ocorrências que serão descritas adiante.
- Área dos alojamentos do Pessoal da Operação (SMSA): área situada em uma colina de inclinação suave com partes planas, em vertentes médias a altas. Neste local serão construídos os alojamentos do pessoal da operação SMSA, abrangendo uma extensão de aproximadamente 1000 x

* Texto reproduzido da pesquisa inédita de Silveira, Maura Imazio (coord.). Segundo relatório do projeto "Prospecção Arqueológica na área do projeto Salobo /PA" (área da barragem de finos, dos alojamentos do pessoal da operação/ SMSA e do estacionamento de visitantes). Nov. 2003.

400 m em encosta suave. Na prospecção desta área, foi registrado ocorrência de material arqueológico (fragmento de cerâmica).

- **Verificação das Ocorrências**

Finalizada a investigação geral e caracterização do local, voltou-se aos locais onde foram registrados vestígios arqueológicos para verificar se estes se definem como **sítios arqueológicos** ou apenas como **ocorrências isoladas**. Em cada ponto foram realizadas varreduras para identificação da distribuição de material em superfície e novas tradagens para observação de subsuperfície (em intervalos menores, conforme a necessidade), e no mínimo uma sondagem para verificação da estratigrafia e da ocorrência de material em profundidade.

- **Prospecção Arqueológica Oportunística**

Foram investigadas por abordagem oportunística, algumas áreas propícias para habitação e/ou desenvolvimento de atividade cultural por grupos humanos habitantes da região no passado. Desta forma, foram vistoriados também, barrancos e pedrais na beira do rio Itacaiúnas e igarapé Salobo, que permitiram o registro de mais uma ocorrência cerâmica (Caldeirão III) e a descoberta de polidores em um sítio já cadastrado anteriormente (Caldeirão I).

5.1.2.2 - RESULTADOS OBTIDOS

As áreas investigadas resultaram na descoberta de seis sítios (Dique BF1, Dique BF2, Bitoca 1, Bitoca 2, Barfi e Captação) e duas ocorrências arqueológicas (Barfi 5 e Caldeirão III) - Anexo II.

Os sítios arqueológicos: Dique BF1, Dique BF2, Barfi e Captação, são sítios cerâmicos de pequenas dimensões, pouca profundidade e pequena quantidade de material arqueológico, podendo ser considerados como sítios acampamento ou habitação temporário.

Os sítios Bitoca 1 e 2 são sítios cerâmicos, habitação, com terra preta e solo marrom escuro respectivamente. Ambos estão localizados na margem direita do igarapé Salobo, apresentam material lítico lascado e grande quantidade de material cerâmico, a camada arqueológica tem aproximadamente 40cm de profundidade. Na margem do igarapé Salobo, junto a esses dois sítios, foi verificada a ocorrência de polidores. Os sítios foram considerados a princípio sítios distintos, pois verificou-se

que existe uma área entre eles sem ocorrência de material arqueológico, porém deve ainda ser melhor investigado.

A exceção do sítio Dique BF1, que está localizado próximo à área de construção do dique da barragem de finos e parte do Bitoca 1 (que está na área dos alojamentos do pessoal da operação da SMSA), todos os sítios arqueológicos encontrados, durante a prospecção, estão na área que será inundada pela respectiva barragem. Observou-se que os sítios arqueológicos situam-se preferencialmente em curvas do igarapé Salobo, próximo ou entre pequenos igarapés. Observou-se ainda, a ocorrência de sítios próximos localizados em margens opostas constituindo-se, possivelmente, em um padrão de ocupação.

A ocorrência descrita como Barfi 5, não apresentou material arqueológico suficiente para ser considerado como sítio e, como já se encontra em uma área fora dos limites estabelecidos pelo plano diretor afetado pela inundação, será, a princípio, tratado como simples ocorrência. Caso alterações no plano diretor incluam essa área dentro do impacto direto da barragem ou outra obra, deve ser melhor estudada a fim de confirmar essa hipótese.

5.1.2.3 - DESCRIÇÃO DAS OCORRÊNCIAS, DOS SÍTIOS E DAS PROSPECÇÕES ARQUEOLÓGICAS OPORTUNÍSTICAS

5.1.2.3.1 - OCORRÊNCIAS ARQUEOLÓGICAS

Durante os trabalhos realizados na segunda etapa do levantamento arqueológico, foram registradas nove ocorrências de material cerâmico nas tradagens. Denominadas de: Barfi 1; Barfi 2; Barfi 3 e 3A; Barfi 4; Barfi 5; Barfi 6; Barfi 7; área dos alojamentos do pessoal da operação da SMSA (Bitoca 1); que serão relatadas a seguir.

- **BARFI 1**

A primeira ocorrência de cerâmica foi localizada, em tradagem realizada durante o levantamento da barragem de finos, a 50m da margem esquerda do igarapé Salobo, na baixa vertente, entre 5 e 10cm de profundidade. As investigações adicionais realizadas na área dessa ocorrência (tradagens, sondagens e varredura de superfície, demonstraram ser realmente um sítio arqueológico, denominado Dique BF1, que será descrito em item adiante).

- **BARFI 2**

A primeira ocorrência de cerâmica foi localizada em tradagem realizada durante o levantamento da barragem de finos, a 100m da margem direita do igarapé Salobo, na baixa vertente, entre 0 a 15cm de profundidade. As investigações adicionais realizadas na área dessa ocorrência (tradagens, sondagens e varredura de superfície, demonstraram ser realmente um sítio arqueológico, denominado Dique BF2, que será descrito em item adiante).

- **BARFI 3 e 3A**

A ocorrência de cerâmica foi localizada inicialmente em dois pontos, em tradagens realizadas durante o levantamento da barragem de finos, a 50 e 150m da margem direita do igarapé Salobo, em área plana da baixa vertente, ambas entre 0 a 20cm de profundidade. As investigações adicionais realizadas na área dessa ocorrência (tradagens, sondagens e varredura de superfície, demonstraram fazer parte do sítio arqueológico denominado Bitoca 2, que será descrito em item adiante).

- **BARFI 4**

A ocorrência de cerâmica foi localizada inicialmente em tradagem realizada durante o levantamento da barragem de finos, a 100m da margem direita do igarapé Salobo, na baixa vertente, a 15cm de profundidade. As investigações adicionais realizadas na área dessa ocorrência (tradagens, sondagens e varredura de superfície, demonstraram fazer parte do sítio arqueológico denominado Bitoca 1, que será descrito em item adiante).

- **BARFI 5**

A ocorrência de cerâmica foi localizada inicialmente em tradagem realizada durante o levantamento da barragem de finos, a 350m da margem esquerda do igarapé Salobo, na baixa vertente, entre 0 e 20cm de profundidade. A sondagem foi realizada a 70 cm NO da tradagem com vestígio cerâmico inicial (GPS 22M 0555520/ UTM 9356926 margem de erro 6 m). Solo argilo-arenoso, pouco compactado com pequenas concreções lateríticas e raríssimas ocorrências

arqueológicas (apenas 4 fragmentos cerâmicos) da superfície até 12 cm de profundidade. A partir daí, camada de solo estéril, mantendo a mesma coloração, porém, mais argilosa e compacta atingindo a profundidade máxima de 50 cm.

Não foram encontrados outros vestígios além dos poucos registrados na sondagem e na tradagem que identificou a ocorrência inicialmente, apesar da varredura e das tradagens adicionais realizadas. Assim sendo, e como já se encontra fora da área afetada pela barragem, segundo o plano diretor, esse registro, à princípio, foi considerado como simples ocorrência.

- **BARFI 6**

A ocorrência de cerâmica foi localizada inicialmente em tradagem realizada durante o levantamento da barragem de finos, a 400m da margem direita do igarapé Salobo, em área plana da baixa vertente, a 10cm de profundidade. As investigações adicionais realizadas na área dessa ocorrência (tradagens, sondagens e varredura de superfície, demonstraram ser realmente um sítio arqueológico, denominado Barfi, que será descrito em item adiante).

- **BARFI 7**

A ocorrência de cerâmica foi localizada inicialmente em tradagem realizada durante o levantamento da barragem de finos, a 500m da margem esquerda do igarapé Salobo, na baixa vertente, a 5 cm de profundidade. As investigações adicionais realizadas na área dessa ocorrência (tradagens, sondagens e varredura de superfície, demonstraram ser realmente um sítio arqueológico, denominado Captação, que será descrito em item adiante).

- **Área dos alojamentos do pessoal da operação da SMSA**

Na área dessa ocorrência foi anteriormente localizado pela observação de superfície na estrada de acesso ao sítio do Sr. Bitoca, antigo morador da área, vários pontos com vestígios arqueológicos (terra preta arqueológica – TPA, material cerâmico, lítico lascado e polidores na margem do igarapé). Durante o levantamento na área dos alojamentos, foi verificado em superfície e em uma tradagem material

arqueológico, relacionado a esse sítio por estar dentro da área do mesmo, identificado como Bitoca1, que será descrito em item adiante.

Nessa tradagem, o fragmento de cerâmica foi encontrado a 10cm de profundidade, a 270m da margem direita do igarapé Salobo na baixa/média vertente, em uma área plana.

5.1.2.3.2 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS

Foram definidos, após verificação de cada ocorrência, seis sítios arqueológicos, denominados: Dique BF1 Dique BF2, Bitoca 1, Bitoca 2, Barfi e Captação.

- **Sítio PA-AT-281 - Dique BF1**

Localizado na baixa vertente, aproximadamente a 50m da margem esquerda do igarapé Salobo. A vegetação no entorno é de floresta, com presença de palmeiras. A camada arqueológica tem aproximadamente 20 cm de profundidade. A partir dos 20 cm o solo torna-se argiloso, compactado de granulação fina, onde já não ocorrem mais vestígios arqueológicos. Pelo que se foi observado pelos pesquisadores e equipamentos (superfície, tradagens e sondagem), trata-se de um sítio cerâmico de pequenas dimensões e pouca profundidade (20cm), apresentando baixa densidade de material arqueológico.

- **Sítio PA-AT-282 - Dique BF2**

Área localizada na baixa vertente, aproximadamente a 60m da margem direita do igarapé Salobo. A vegetação é de floresta com presença de castanheiras e diversas palmeiras, e área plana, ocorrendo declives suaves em direção ao igarapé, uma vez que o sitio está localizado em curva fechada do igarapé. A 50m sul da tradagem onde ocorreu cerâmica, o solo apresentou-se argilo-arenoso. Ocorreu material cerâmico desde a superfície até 10 cm de profundidade. A partir daí o solo continua argilo-arenoso, ficando mais avermelhado e compactado com concentrações lateríticas onde houve aumento de quantidade de material cerâmico.

- **Sítio PA-AT-277 - Bitoca1**

Neste sítio foram realizadas duas sondagens. A primeira possui solo areno-argiloso conhecido como “terra preta arqueológica”. A maior quantidade de material cerâmico foi encontrado a 13 cm de profundidade, e à medida que o solo tornava-se claro, diminuía o material até esgotar por completo aos 28 cm de profundidade.

Na segunda sondagem podem ser observados vestígios arqueológicos na superfície, próximo (6m) e nos arredores até 100m norte da sondagem, enquanto na sondagem de profundidade de 40cm estes vestígios não foram encontrados.

- **Sítio PA-AT-278 - Bitoca2**

Situado na margem direita do igarapé Salobo, este sítio foi previamente localizado em prospecção oportunística, pela observação de superfície na trilha de garimpeiros existente, onde foram observados vários pontos com vestígios arqueológicos.

Duas sondagens foram realizadas neste sítio, a primeira foi realizada na área de ocorrência de cerâmica em superfície. A sondagem alcançou 50 cm de profundidade, nos primeiros 10 cm foram encontradas grandes quantidades de fragmentos de cerâmica, a partir daí os vestígios foram diminuindo até não ser mais possível registrar vestígios arqueológicos.

A segunda sondagem foi observada nos primeiros 5 cm, constituído de solo-argiloso marrom escuro, compactado e com grande quantidade de raízes onde ocorrem vários fragmentos cerâmicos. A partir deste ponto houve uma grande diminuição desses fragmentos, e a partir dos 23cm até os 53cm o solo apresenta-se sem vestígios arqueológicos.

- **Sítio PA-AT-279 - Barfi**

Através da sondagem realizada, o material cerâmico pode ser observado desde 5cm até 18cm de profundidade. Aos 7 cm foi coletada cerâmica para datação por termoluminescência. O local trata-se de um sítio cerâmico de pequenas dimensões e pouca profundidade (20cm), apresentando baixa densidade de material arqueológico.

- **Sítio PA-AT-280 - Captação**

Localizado na margem esquerda do igarapé Salobo, a aproximadamente 50m de uma gruta. A sondagem foi realizada a 5m NO da tradagem onde ocorreu cerâmica inicialmente. O material cerâmico ocorre desde a superfície ate 15cm de profundidade. Foi coletada amostra cerâmica para datação por termoluminescência aos 10cm de profundidade. A partir dos 15cm ate 45 de profundidade não ocorrem vestígios arqueológicos.

5.2.2.3.3 - PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA OPORTUNÍSTICA

- **Caldeirão III**

Esta ocorrência foi percebida em um barranco junto à margem esquerda do rio Itacaiúnas, em frente ao sítio arqueológico PA-AT-18 Caldeirão I, localizado em 1983 (MPEG). Foram coletados fragmentos cerâmicos e líticos lascados junto ao barranco do rio, não sendo encontrado nenhum outro tipo de vestígio arqueológico nos arredores do mesmo. Por não se tratar de área de impacto direto da obra, esta ocorrência será investigada futuramente.

- **Caldeirão I**

O sítio PA-AT-18 Caldeirão I, localizado em pesquisa do MPEG em 1983, foi agora plotado por GPS e, aproveitando-se o nível baixo do rio, pôde ter os seus pedrais investigados, constatando-se a existência de polidores e afiadores em sua área. Por esta razão, foi preenchida uma ficha de atualização de cadastro para o IPHAN, juntamente com as dos outros sítios registrados.

Este sítio (PA-AT-18 Caldeirão I), assim como o PA - AT - 19 Caldeirão II (1 km à montante do Caldeirão I), está localizado em uma área de impacto indireto do projeto Salobo. Contudo, deve-se atentar para a proximidade do mesmo com a área da ponte, recomendando-se o isolamento deste sítio, antes do início das obras, para que o mesmo não seja perturbado.

5.2 - CONCLUSÕES

Apesar da identificação dos sítios citados nesse item, o trabalho de localização de sítios na região está longe de se esgotar. Os sítios localizados até o momento certamente não representam a totalidade dos sítios existentes na região, apenas

exemplificam a grande quantidade existente e a representatividade dos sítios já identificados até o momento. Várias áreas ainda devem ser verificadas, e mesmo aquelas que já foram trabalhadas ainda necessitam de pesquisas complementares.

O conhecimento arqueológico da área da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, resume-se a uma pequena parte do rio Itacaiúnas. Toda a área de elevações e dos demais rios e igarapés que afloram e correm em seu interior permanece desconhecida. Evidentemente, que pelas características arqueológicas das áreas contíguas, provavelmente deverão existir vestígios arqueológicos de características variadas. Ou seja, não somente ocorrerão sítios cerâmicos do tipo aldeia/habitação, mas também outros de menor porte ou finalidades distintas e, inclusive, de caçadores-coletores. A presença de vestígios do chamado paleo-índio também não está descartada.

O primeiro problema encontrado para estabelecer áreas potenciais de pesquisa e preservação arqueológicas, refere-se à delimitação das Florestas Nacionais. As delimitações obedecem a critérios completamente desvinculados de uma ordem natural ou cultural. Assim, de um lado da margem do Rio Itacaiúnas temos um sítio localizado na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri e na outra margem, bem em frente, um outro sítio situado na Floresta Nacional de Carajás. Sem dizer daqueles sítios que se encontram ou em outra reserva, ou simplesmente fora de qualquer área de proteção ambiental.

A perspectiva arqueológica obedece a uma lógica natural, seja ela de origem humana ou ambiental, que implica um conceito de territorialidade real e não administrativo, econômico ou imaginário. Deste modo não há como conciliar o interesse científico se este tiver que se limitar às imposições artificiais, tais como aqueles que dividem rios ao meio, como se suas margens, necessariamente, fossem dois territórios diferentes.

O segundo problema vem junto com o desconhecimento arqueológico da Floresta Nacional em questão, que é do tamanho da sua extensão territorial. Não há como avaliar concretamente, pelos dados disponíveis, a potencialidade arqueológica da área. Muito menos sugerir áreas de preservação necessária e aquelas adequadas para o desenvolvimento de atividades antrópicas, sem o prévio conhecimento arqueológico das mesmas. Arqueologicamente, o rio Itacaiúnas

apresenta uma densidade muito alta. É possível que essa densidade se expanda para a região como um todo. Mas como saber sem pesquisas?

O terceiro problema refere-se à metodologia empregada nas pesquisas anteriores, extremamente limitada e condicionada à emergência de um salvamento. Ou seja, mesmo os sítios identificados não foram estudados com a precisão necessária. Deste modo, o que se sabe da arqueologia do Itacaiúnas, por exemplo, é muito superficial e relativo apenas a um tipo de ocorrência bastante óbvia.

O rio Itacaiúnas atravessa as Florestas Nacionais do Tapirapé-Aquiri e de Carajás, a Reserva Biológica do Tapirapé, a Reserva Indígena Xikrin-Cateté e inclusive a sua própria Floresta Nacional, a Floresta Nacional do Itacaiúnas. Mas dentro da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri ocupa uma parte, que isoladamente, não tem sentido arqueológico. Por sua vez, o restante da área desta Floresta Nacional, é arqueologicamente desconhecido. Mas ressaltemos que a ausência de conhecimento não implica na inexistência de informação. É importante lembrar que o trabalho de Arqueologia precisa averiguar qualquer área em que esteja programada alguma intervenção no terreno, ou seja, qualquer obra prevista dentro da área do empreendimento ou a ele relacionada. Estas áreas precisam estar claramente indicadas em mapas topográficos, com escala e coordenadas geográficas, para que o trabalho possa ser realizado no local correto evitando assim, atrasos. Ressalta-se ainda, que a mudança de qualquer uma dessas áreas implica em novo levantamento arqueológico no local a ser afetado. A pesquisa arqueológica estaria assim à frente das atividades da empresa, evitando paralisações posteriores, com os prejuízos conseqüentes, para a empresa e principalmente para o patrimônio nacional.

Os estudos arqueológicos realizados até o momento vêm ressaltar a importância da realização de um levantamento do patrimônio arqueológico, de forma sistemática, na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, os quais deverão ser feitos através de convênios com instituições de pesquisa e pesquisadores credenciadas pelo IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

6 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

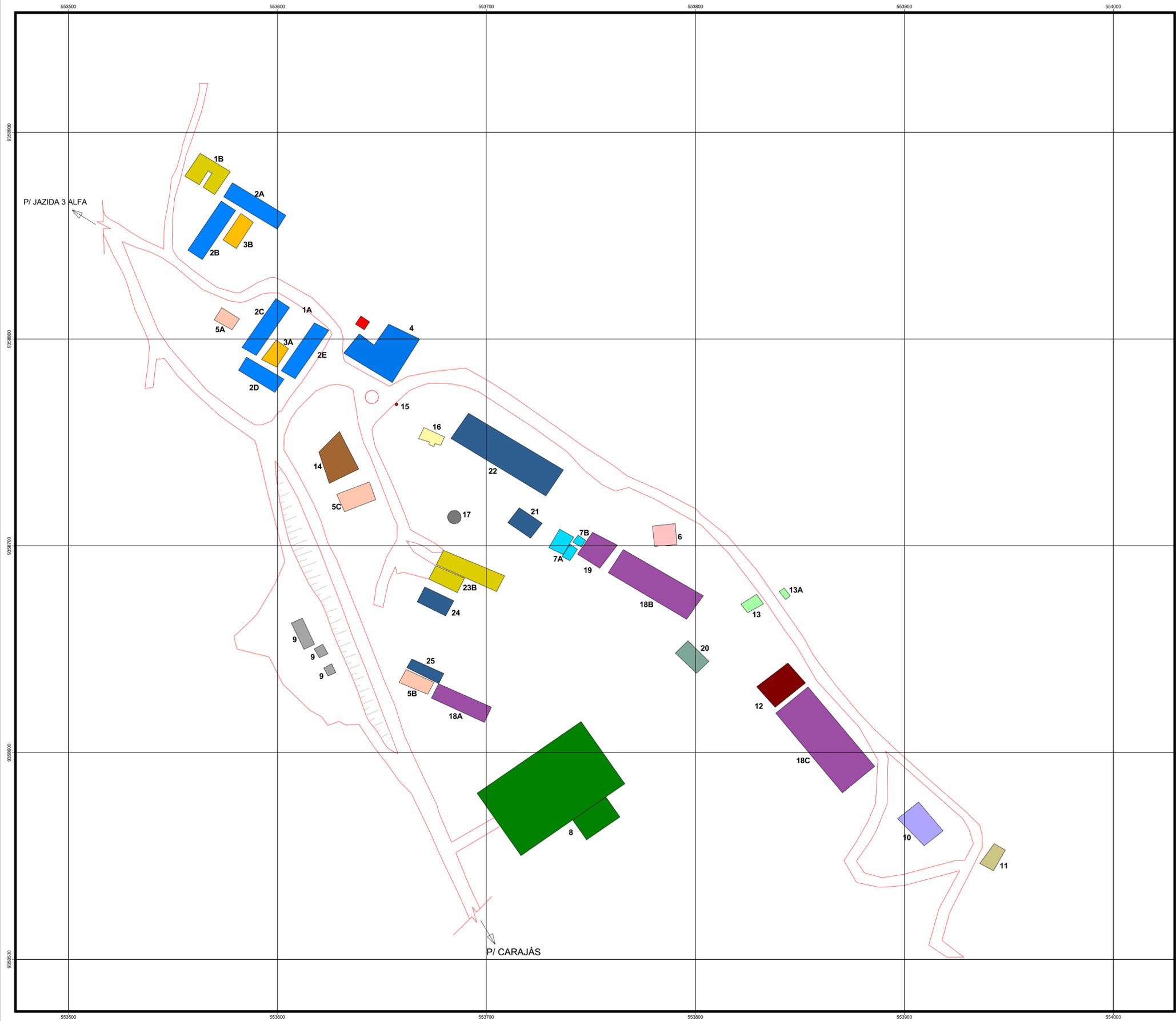
- BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA. Projeto Salobo - Marabá - Pa - Sbml-A-002-007. Doc - Volume II - Acampamento 3 Alfa e Sistemas de Controle Ambiental. Licença de Instalação - LI - PCA - Ponte Sobre o Rio Itacaiúnas e Trechos Relocados da Estrada Carajás-Salobo. 2003.
- COUDREAU, H. Viagem a Itaboca e ao Itacaiúnas. São Paulo: EDUSP, [1898] 1988.
- EVANS & MEGGERS, B. Como Interpretar a Linguagem da Cerâmica. Washington, D.C, 1970.
- FIGUEIREDO, N. A Cerâmica Arqueológica do Rio Itacaiúnas. Belém, Bol. do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Antropol., 27.17p. il. 1965.
- FORD, J.A, A Quantitative Method for Deriving Cultural Chronology. Technical Manual No. 1. Pan American Union. Washington, D.C., 1962.
- FRIKEL, P. Notas Sobre a Situação Atual dos Índios Xikrin no Rio Cateté. Rev. Mus. Paulista, São Paulo, 1963.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2004.
www.ibge.gov.br/cidades
- LOPES, D. F. Relatório do Salvamento Arqueológico em Carajás. Museu Paraense Emílio Goeldi, 1986.
- MILESKI, E. Diagnóstico Rural Rápido Participativo – DRRP. Brasília. EMAB - IBAMA 2004.
- MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. Relatório Final do Projeto Carajás, Belém/PA. 1988.
- SILVEIRA, M. I. (coord.). Segundo relatório do projeto “Prospecção Arqueológica na área do projeto Salobo /PA” (área da barragem de finos, dos alojamentos do pessoal da operação/ SMSA e do estacionamento de visitantes). Nov. 2003.

SIMÕES, M.F. Índice das Fases Arqueológicas Brasileiras (1950-1971). Belém: MPEG. Publi. Avulsas n.8, 1972.

_____ Salvamento Arqueológico em Carajás (PA). In: Carajás: Desafio Político, Ecológico e Desenvolvimento. São Paulo: CNPq/Brasiliense, 1986.

SHEPPARD, A O. Ceramics for the Archaeologist. Washington D.C., Carnegie Instituto, 1961.

VIDAL, L. Morte e Vida de uma Sociedade Indígena Brasileira. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, 1977.

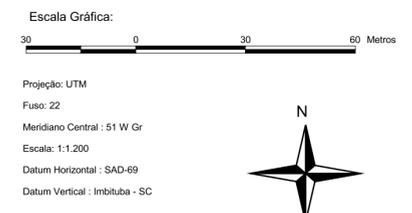


Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri
Acampamento Alfa



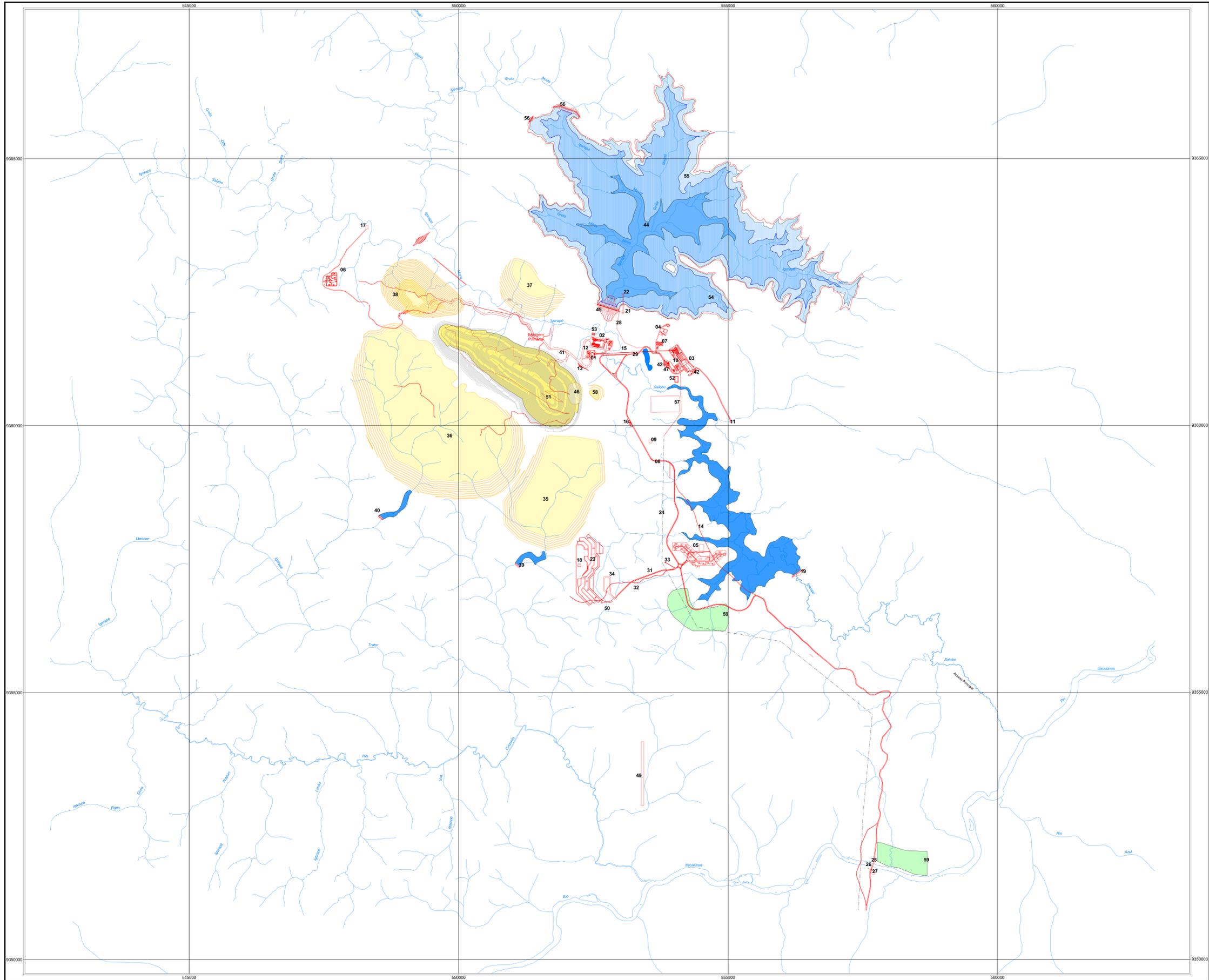
- Legenda:**
- 1 - Escritórios Contratadas
 - 2 - Alojamentos Contratadas
 - 3 - Instalações Sanitárias
 - 4 - Cozinha e Refeitório
 - 5 - Alamostrarifado Salobo
 - 6 - Estação Meteorológica
 - 7 - ETA: 7A - Reservatório; 7B - Oficina
 - 8 - Campo de Futebol
 - 9 - Posto de Abastecimento de Combustível
 - 10 - Lavanderia
 - 11 - Geradores de Energia Elétrica
 - 12 - Laboratório
 - 13 - Corte de Testemunho, 13A - Tanque de Decantação
 - 14 - Lanchonete
 - 15 - Altar
 - 16 - Telecomunicações
 - 17 - Quiosque
 - 18 - Galpão de Testemunhos de Sondagem Geológica
 - 19 - Galpão de Análise de Testemunhos de Sondagem Geológica
 - 20 - Depósito de Água Bruta
 - 21 - Alojamento de Alvenaria
 - 22 - Alojamento Técnico
 - 23 - Escritório Salobo Metais
 - 24 - Alojamento Feminino
 - 25 - Alojamento Motorista

Dados:
Campanha Vale Vale do rio Doce, 2004



Notas:
- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989.





Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

Infra-Estrutura
Projeto Salobo

Situação:



Legenda:

- Denominação das Estruturas**
- 01 - Britagem Primária
 - 02 - Central de Manutenção
 - 03 - Unidade de Beneficiamento
 - 04 - Reservatório de Água/Água de Incêndio
 - 05 - Setor Residencial - Alojamento da Pessoal da Operação
 - 06 - Depósito de Explosivos
 - 07 - Área Administrativa
 - 08 - Estrada de Acesso
 - 09 - Acampamento 3 Alfa (Existente)
 - 10 - Subestação Principal do Beneficiamento
 - 11 - Captação de Água Bruta
 - 12 - Posto de Abastecimento
 - 13 - Estocagem de Óleo Combustível
 - 14 - Estrada Existente (a ser Remanujeta)
 - 15 - Transportador de Correia TR-6211-01 (1400)
 - 16 - Portaria Industrial
 - 17 - Captação de Água (Depósito de Explosivos)
 - 18 - Água Potável e de Incêndio (Alojamento para Empreiteiras)
 - 19 - Barragem de Finos II
 - 20 - Galeria de Desvio (Pendente)
 - 21 - Subestação p/ Captação de Água Recuperada
 - 22 - Balsa (Captação Inicial Água Recuperada)
 - 23 - Setor Residencial - Alojamentos para Empreiteiras
 - 24 - Linha de Transmissão 230 kV
 - 25 - Ponte sobre o rio Itacalinas
 - 26 - Portaria Principal
 - 27 - Estacionamento para Visitantes
 - 28 - Tubulação de Rejeitos
 - 29 - Área Reservada p/ Canteiro de Obras Industriais
 - 30 - Balsa p/ Captação Final Água Recuperada (Pendente)
 - 31 - Estrada de Acesso ao Alojamento para Empreiteiras / Pista de Pouso
 - 32 - Alcega Sanitário (Pendente Locação)
 - 33 - Reservatório de Água Potável e de Incêndio (Setor Industrial)
 - 34 - Alojamentos para Empreiteiras - Técnicos
 - 35 - Pilha de Minério Marginal
 - 36 - Pilha de Estéril
 - 37 - Pilha de Minério Temporária
 - 38 - Pilha de Minério Oxidado + Zona de Transição
 - 39 - Dique de Contenção de Finos III
 - 40 - Dique de Contenção de Finos II
 - 41 - Tanque de Água
 - 42 - Central de Segurança / Bombeiros
 - 43 - Canal de Desvio Salobo / Mano
 - 44 - Espelho D'água Inicial - 10 anos
 - 45 - Barragem de Rejeitos
 - 46 - Depósito Inicial de Rom
 - 47 - Filragem e Estocagem / Embarque de Concentrado
 - 48 - Reagentes
 - 49 - Pilto e Pouco (Previsão Futura)
 - 50 - Canteiro de Obras para Alojamento de Empreiteiras
 - 51 - Cava da Mina
 - 52 - Pond 1 - Drenagem Industrial de Emergência
 - 53 - Pond 2 - Drenagem Industrial de Emergência
 - 54 - Espelho D'água 26 anos
 - 55 - Espelho D'água 36 anos
 - 56 - Diques de Fichamento
 - 57 - Possível Área para Implantação de Metalurgia
 - 58 - Pilha de Minério de Pré Produção
 - 59 - Área de Banco de Germoplasma
- Legendas:**
- Linha de Transmissão
 - Estruturas da Unidade Minerária e Estradas s/ pavimentação
 - Drenagem

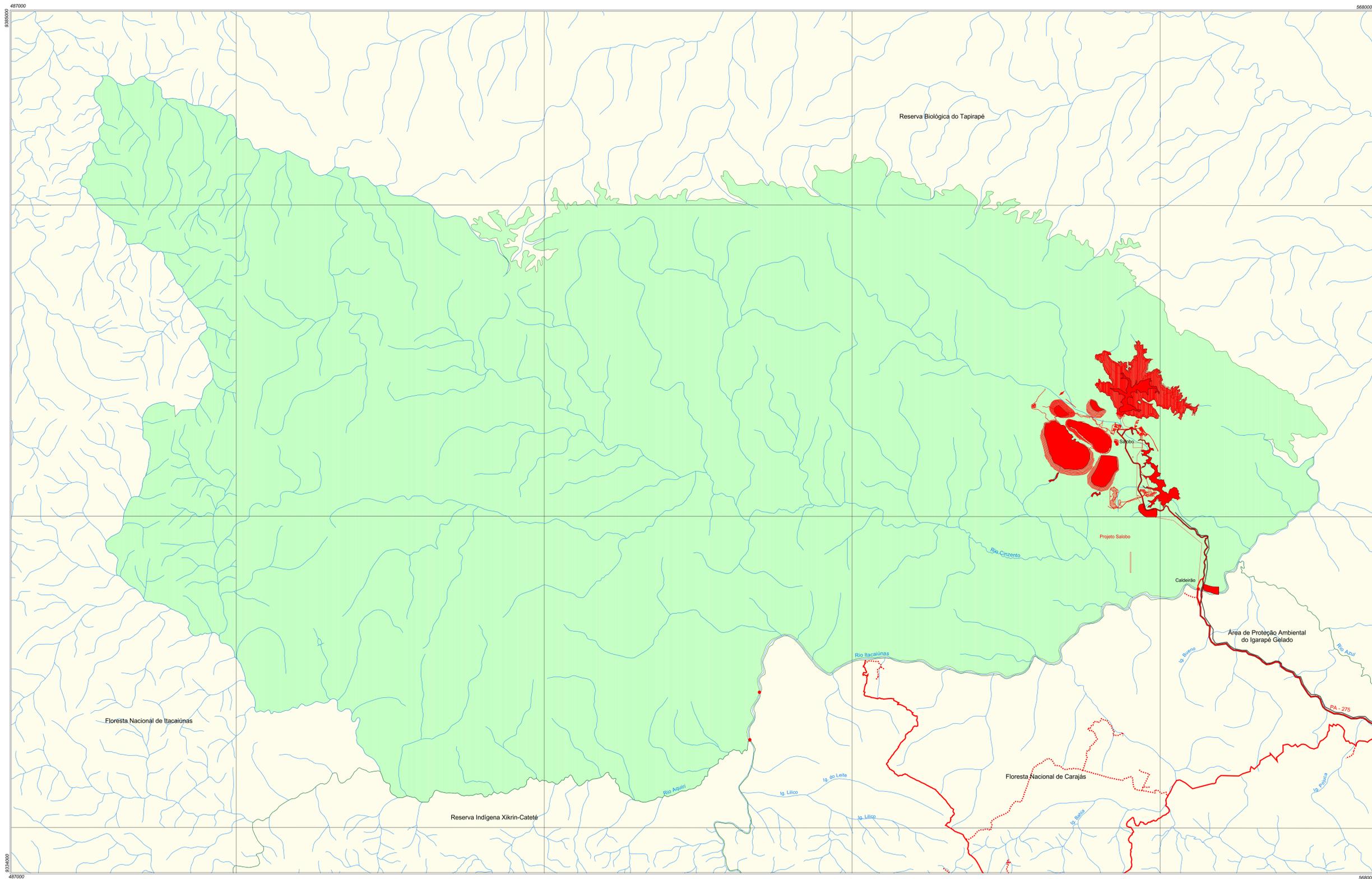
Escala Gráfica:

Projeção: UTM
Fuso: 22
Meridiano Central : 51 W Gr
Escala: 1:25.000
Datum Horizontal : SAD-69
Datum Vertical : Imbituba - SC

Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989.



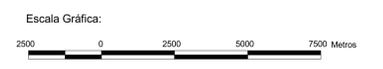


Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

Infra-Estrutura



- Legenda:
- Pontos de Referência
 - Grid de Coordenadas Geográficas
 - Rios
 - Estrada Principal Transitável
 - Estrada Principal não Transitável
 - ⋯ Estrada Secundária
 - Mineroduto
 - Unidades de Conservação
 - Infra-Estrutura



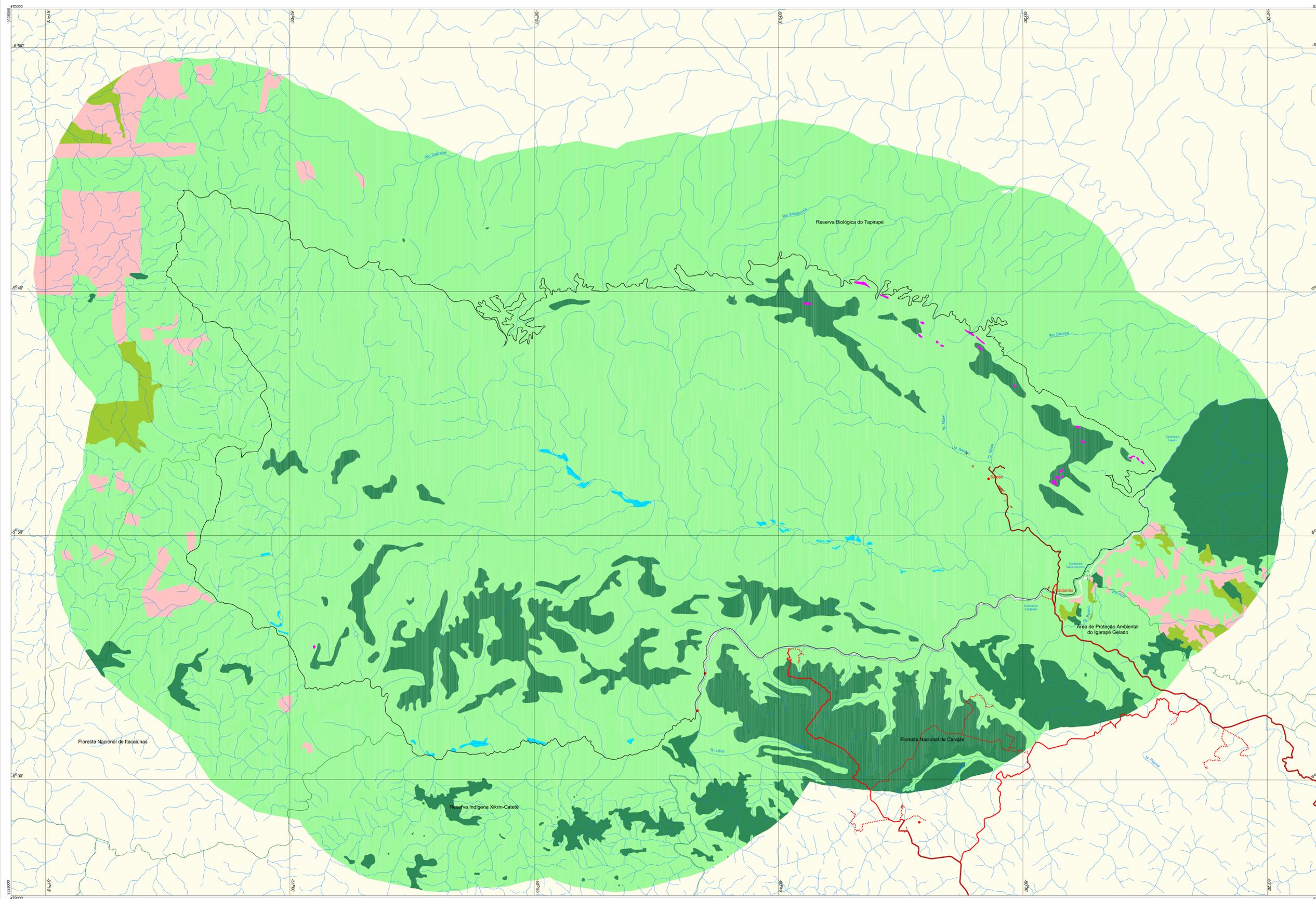
Projeção: UTM
 Fuso: 22
 Meridiano Central : 51 W Gr
 Escala: 1:100.000
 Datum Horizontal : SAD-69
 Datum Vertical : Imbituba - SC



Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989.





Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri
Uso e Ocupação do solo



- Legenda:
- Pontos de Referência
 - Grid de Coordenadas Geográficas
 - Rios
 - Estrada Principal Transitável
 - Estrada Principal não Transitável
 - Estrada Secundária
 - Unidades de Conservação
 - Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

- Uso e Ocupação do Solo
- Agricultura/Pastagem
 - Floresta Alterada
 - Floresta Aberta
 - Floresta Densa
 - Mineração (conforme informações de infra-estrutura)
 - Vegetação Rupestre sobre Canga
 - Campos Hidromórficos



Projeção: UTM
Fuso: 22
Meridiano Central : 51 W Gr
Escala: 1:100.000
Datum Horizontal : SAD-69
Datum Vertical : Imbituba - SC



Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989.





FLORESTA NACIONAL TAPIRAPÉ-AQUIRI

LEVANTAMENTO SÓCIO-ECONÔMICO DA POPULAÇÃO RESIDENTE E ZONA DE AMORTECIMENTO

FORMULÁRIO 1 - INFORMAÇÕES SOBRE AS FAMÍLIAS

Questionário nº: _____ Comunidade: _____ Data: _____

Coletor: _____ Município: _____

Coordenadas Geográficas:

Latitude: ____° ____' ____" Longitude: ____° ____' ____"

DADOS PESSOAIS

1. Nome: _____ Idade: _____ Apelido: Baianinho

Documentos:

() Cert. de Nascimento () RG-Nº () CPF-Nº

() Título de Eleitor - Local: _____ () Cart.Trabalho

2. Escolaridade:

a) () Não Alfabetizado - () Não escreve () Só assina o nome

b) () Alfabetizado - () 1º Grau () 2º Grau () 3º Grau

() Técnico () Completo () Incompleto - Série concluída: _____

3. Estado Civil

() Solteiro () Casado () Amigado () Viúvo () Separado

Cônjuge: _____

Documentos:

() Cert. de Nascimento () RG-Nº _____ () CPF-Nº _____

() Título de Eleitor - Local: _____ () Cart.Trabalho

4. Quantas pessoas vivem na casa? _____

Nome	Idade	Escolaridade	Parentesco	Certidão de Nascimento	
				sim	não
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

5. Documentos que faltam aos familiares:

() R.G. () CPF () Título Eleitoral () Carteira de Trabalho

6. Qual a sua Profissão ou Principal Atividade:

7. Onde desenvolve suas atividades: () No imóvel () Na área da FLONA () Outros:

8. Renda Familiar: () 1 salário () 1 a 2 Salários () + de 2 Salários

Outras rendas: () comércio () Aluguel () Turismo () Pesca () Outros: _____

9. Número de pessoas que trabalham na casa:



10. A maior parte da renda familiar destina-se à compra de: () Alimentação () Vestuário
() Calçados () Educação () Saúde () Ferramentas de Trabalho () Outros: _____
11. Qual sua Religião? () Católico () Evangélico () Espírita () Outros: _____
12. Produz algum tipo de artesanato? () Não () Sim Qual? _____

DADOS DO DOMICÍLIO

13. Há quanto tempo mora no local?
14. Onde morava antes?
15. Tem documentos da Terra? () Sim () Não
16. Estrutura da Casa: () Alvenaria () Madeira () Mista () Taipa
17. Qual o material do piso da casa? () Madeira () Cimento () Terra Batida () Outro: _____
18. Qual o material da cobertura da casa? () Palha () Brasilit () Cavaco () Outro: _____
19. Possui Energia Elétrica () Sim () Não
20. Possui: () TV () Rádio () Aparelho de Som () Geladeira () Fogão a gás

ORGANIZAÇÃO SOCIAL

21. Participa de: () Sindicato () Associação () Cooperativa () Comunidade de Base () Mutirão () Nenhum
22. Maneira mais fácil de reunir as pessoas? () Festa () Futebol () Religião
() Reunião () Mutirão () Outro: _____
23. Cite três benefícios que você gostaria que fosse implantado em sua comunidade.
() Escola () Posto Médico () Igreja () Campo de Futebol
() Poço Artesiano () Luz () Outros _____

EDUCAÇÃO

24. Quantas pessoas da casa freqüentam a escola?
25. Quantas crianças de 7 a 14 anos não freqüentam a escola? Por que?
26. Quanto tempo se gasta para chegar à escola?
27. Qual o tipo de transporte usado para ir à escola?

MEIO AMBIENTE

28. Já ouviu falar de: () IBAMA () FLONA () Plano de Manejo () Concessão de Uso
29. Você sabe porque a FLONA foi criada? () Sim () Não
30. O IBAMA Fiscaliza a área da FLONA? () Sim () Não
31. A comunidade faz algum tipo de fiscalização? () Sim () Não Qual? _____
32. Você acha que os moradores podem ajudar a fiscalizar a FLONA? () Sim () Não
33. Você se sente responsável em cuidar da FLONA? () Sim () Não
34. Conhece algum animal, peixe ou árvore que está desaparecendo? () Não () Sim Qual? _____
35. Quais os tipos de madeira que tem mais por aqui?
36. Quais os tipos de peixe que tem mais por aqui?
37. Quais os tipos de caça que tem mais por aqui?
38. Entra gente para tirar madeira da FLONA? () Sim () Não
39. Há pessoas da FLONA que vendem madeira? () Sim () Não
40. Há pessoas que fazem queimadas muito grandes? () Sim () Não
41. Há pessoas que para fazer roçado ou pastagem desmatam na beira dos lagos, rios e igarapés? () Sim () Não
-



TRANSPORTE

42. Qual o tipo de transporte que você utiliza? () Ônibus () Carro () Barco () Moto () Outros: _____

EXPLORAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO AGROPECUÁRIA

43. Área da Ocupação: ___ha Área preservada: ___ha

44. Área de infra-estrutura: ___ha Área de pousio: ___ha

45. Vínculo com a terra: () dono da produção () arrendatário () meeiro () empregado

46. Forma de exploração da terra: () Agrícola () Pecuária () Frutíferas () Carvão () Olaria () Hortaliças

47. Forma de Utilização do Fogo: () Não usa () Usa mais de uma vez ao ano () Usa o ano todo
() usa de dois em dois anos

48. Faz Aceiros? () Sim () Não

49. Motivo das Queimas: () Reforma de Pasto () Fazer Roça () Outros: _____

50. Principal cultura: Área Plantada: ___ha

51. Produção da última safra (Kg): Produção vendida (Kg): _____

52. Pretende implantar uma nova cultura? () Não () Sim () Qual:

53. Comercialização :

- () Para terceiros que buscam na propriedade
- () Vendendo para terceiros em centros comerciais
- () Vendendo diretamente ao consumidor em centros comerciais
- () Não comercializa

54. Como transporta sua produção: () Carro () Caminhão () Barco () Outros Carroça _____

55. De quem é o transporte para escoar a produção?

- () Próprio () Vizinho () Comunidade () Associação () Patrão () Prefeitura () Outro: _____

56. Produz mandioca () Não () Sim

- () Vende para produtores de farinha
- () Utiliza para alimentação de animais
- () Produz farinha para consumo familiar
- () Produz farinha para consumo da família e também para venda

57. Produz Farinha:

- () Em casa de farinha própria
- () Em casa de farinha de terceiros

58. Tem horta: () Não () Sim, para consumo próprio () Sim, para consumo próprio e comercialização

59. Possui sementes: () Não () Sim Qual:

60. Criação de animais:

- () Bois () Galinhas () Patos () Porcos () Carneiros () Peixes () Cavalo () Outros : _____

61. Qual o destino da produção Pecuária? Para quem vende?: _____

- () Vende para abate local
 - () Consumo e abastecimento da família
 - () Vende leite para laticínio
 - () Comercializa Matrizes
-



ALIMENTAÇÃO

62. Quanto gasta por mês na despesa da casa? () menos de R\$100 () até R\$200 () até R\$300 () mais de R\$300
63. Onde faz as compras da casa? () Comerciante Local () Outro: _____
64. Qual o tipo de compra mais comum? () troca por produto () Dinheiro () Fiado () Outro: _____
65. Recebe ajuda de fora? () Sim () Não () Às vezes () Sempre
66. Ajuda alguém de fora? () Sim () Não () Às vezes () Sempre
67. Principais Animais Silvestres:
68. Fazem pescaria? () Não () Sim Quantas pessoas da família pescam?
69. Locais preferidos para pescaria () Igarapé () Lagoa () Igapós () Outros ____
70. Quais os peixes mais pecados?
71. Quais os peixes que mais gostam de comer?
72. Existem espécies de peixes que estão desaparecendo dos locais de pesca nos últimos tempos? () Não () Sim
Quais? _____
73. Que instrumento você usa para pesca? () Canoas () Barcos () Malhadeiras () Tarrafas
() Outros
74. Fazem caçadas? () Não () Sim Quantas pessoas caçam? _____
75. Qual a melhor época do ano que existe para a caça? () Verão () Inverno
76. Quais os lugares preferidos para fazerem suas caçadas? () Terra firme () Várzea () Roçado
() Outros _____
77. O que utiliza para fazer suas caçadas? () Armadilha () Espingarda () Flechas () Outros _____
78. Qual o tipo de caça mais encontrado?
79. Qual a quantidade diária consumida, pela família, de:
a) peixe(Kg) _____ () dia () mês
b) carne de caça (Kg) _____ () dia () mês
80. Industrializa madeiras, fruta, leite, carne, mel, pele? () Não () Sim Quais: _____
81. Tem acesso ao crédito rural? () Não (V) Sim Qual?: ____

EXTRATIVISMO

82. Pratica extrativismo de produtos da floresta? () Sim () Não
83. Espécies Arbóreas mais freqüentes:
84. Que produtos da Floresta Utiliza:

Produto	Quantidade coletada (Kg)	Quantidade vendida (Kg)
Madeira		
Castanha		
Palmito		
Andiroba		
Copaíba		
Açaí		
Cipó		
Outros		

85. Esses produtos são utilizados de que forma ?
() Para consumo da família e na propriedade



- () Para venda a atravessadores que buscam no local
() Comercialização em centros urbanos

SANEAMENTO E SAÚDE

86. Destino do lixo doméstico: () Enterrado () Queimado () Jogado no rio
87. Há coleta de lixo pela Prefeitura () Sim () Não
88. A água consumida é tratada? () Não () Sim, como: () Fervida () Filtrada () Cloro
89. Origem da água consumida: () Rio () Represa () Poço () Chuva () Outras: _____
90. Possui esgoto: () Sim () Não
 Em caso de não: () Lançado em céu aberto () Fossa asséptica
 () Fossa aberta ou negra () Outra: _____
91. Possui Banheiro () Não () Sim: () Junto da casa () Separado da casa
92. Quais as doenças mais frequentes: Malária, Dengue e Gripe
93. De que forma é feita o tratamento dessas doenças:
 () Planta medicinais/Chás () Automedicação () Posto de saúde () Outros: _____
94. Quais os acidentes que já ocorreram na família? _____
95. Quando precisa de médico, onde procura? _____
96. Quais as dificuldades no atendimento médico? _____
97. Qual a origem do alimento? _____
98. Que tipo de alimentos consome? _____
99. Há falta de alimentos para a família? _____

USO DA TERRA

100. Como implanta o cultivo? _____
 () Desmata () Usa área já desmatada () Ambos
101. Como faz o preparo de solo: (X) roçagem () capina () queima () aração () Gradagem
102. Tipo de tração _____
103. Faz correção de solo: _____
104. Utiliza fertilizantes de que tipo: _____
105. Recebe assistência técnica: () EMBRAPA () EMATER () Sec. Agricultura
 () Outros: _____ () Não
106. O que acha da qualidade do solo: () Péssima () Ruim () Boa () Excelente
107. Utiliza alguma prática de conservação de solo? Quais _____
108. Ocorre infestação de pragas: () Não () Sim Quais: _____
109. Utiliza irrigação () Não () Sim que tipo: _____
110. Qual a forma de captação de água: () Carneiro Hidráulico () Bomba () Gravidade

COMUNICAÇÃO

111. Como manda recado/notícias para fora da área? () Telefone () Rádio () Correio
 () Lideranças/Pessoas conhecidas () Outros: _____
112. Como recebe recado/notícias de fora da área? () Telefone () Rádio () Correio
 () Lideranças/Pessoas conhecidas () Outros: _____

INCIDÊNCIAS DE CONFLITOS

113. Quais os principais conflitos existentes?



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA
INST. BRAS. DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA
COORDENADORIA DE FLORESTAS NACIONAIS
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE - CVRD
EMPRESA DE MEIO AMBIENTE DO BRASIL - EMAB



- Posse da terra Entre produtores Proprietários de Terra X Produtores
 Produtores X Intermediários Índios Garimpeiros Madeireiros
 Outros: _____

114. Faça algumas observações que julgar necessário.



FLORESTA NACIONAL TAPIRAPÉ-AQUIRI

LEVANTAMENTO SÓCIO-ECONÔMICO DA POPULAÇÃO RESIDENTE E ZONA DE AMORTECIMENTO

FORMULÁRIO 2 - INFORMAÇÕES COMUNITÁRIAS

Questionário nº: _ Comunidade: Data:

Coletor: Município:

Coordenadas Geográficas:

Latitude: Longitude:

ENERGIA

1. A comunidade tem energia elétrica? () Sim () Não
2. Iluminação da casa? () Querosene () Diesel () Gás () Eletricidade () Solar

COMUNICAÇÃO

3. A comunidade tem telefone? () Sim () Não
4. A comunidade tem Rádio Fonia? () Sim () Não

ORGANIZAÇÃO SOCIAL

5. Quando é a festa da comunidade?
6. A comunidade tem Igreja? () Sim () Não
7. A comunidade tem Salão para reunião? () Sim () Não

EDUCAÇÃO

8. A comunidade tem escola? () Não () Sim Quantas?

SAÚDE

9. A comunidade tem Posto de Saúde? () Sim () Não
10. Qual o problema de Saúde mais comum na sua comunidade?
() Diarréia () Malária () Problemas Respiratórios () Sarampo () Verminoses () Gripe
11. Qual a distância da casa até o Posto de Saúde mais próximo?
12. Em caso de doença grave, para onde leva o paciente?
13. Quando foi a última campanha de vacinação?
14. Quando foi a última borrifação da FUNASA?

PROBLEMAS COMUNITÁRIOS

15. Na sua opinião, qual o principal problema da sua comunidade?
() Conflito de Terra () Fiscalização do IBAMA () Retirada de madeira () Caça
() Pesca Irregular () Brigas por áreas de roçado () Outro:

ASSISTÊNCIA TÉCNICA

16. Tem alguma entidade do Governo que ajuda a comunidade? () Sim () Não
Se Sim, qual?
17. Tem alguma ONG que ajuda a comunidade? () Sim () Não
Se Sim, qual?



TURISMO

18. Conhece algum lugar especial ou muito bonito na área da FLONA? () Sim () Não
19. Vem muita gente de fora para passear nesta área? () Sim () Não
-

MEIO AMBIENTE

20. A comunidade tem problemas com: () Pescadores () Caçadores () Madeiros
() Garimpeiros? () Não () Sim Qual? _____
21. O que faz com o lixo? () Queima () Enterra () Joga no Mato () Outro: _____
22. A comunidade adota alguma política ambiental? () Sim () Não
Se Sim, qual? () Lixo () Saneamento () Educação Ambiental () Outros: _____
23. A comunidade se depara com algum problema de poluição? () Sim () Não
Se Sim, qual? () Água () Ar () Lixo () Solo () Agrotóxico () Outro: _____
24. Qual a relação da comunidade com a CVRD? () Muito Boa () Boa () Regular () Ruim () Não Existe
25. Qual a relação da comunidade com o IBAMA? () Muito Boa () Boa () Regular () Ruim () Não Existe
26. O que a comunidade acha que a CVRD e o IBAMA poderiam fazer para melhorar cada vez mais esta relação?
27. Comentários

**ANEXO II - LOCALIZAÇÃO DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS ENCONTRADOS NA ÁREA
ITACAIÚNAS (PROJETO GRANDE CARAJÁS) E DO PROJETO SALOBO**

***PLANO DE MANEJO PARA USO
MÚLTIPLO DA FLORESTA NACIONAL
DO TAPIRAPÉ-AQUIRI***

**CAPÍTULO 2 - ANÁLISE DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
TOMO IV - DIAGNÓSTICO**

SETEMBRO 2006



Companhia
Vale do Rio Doce



PLANO DE MANEJO PARA USO MÚLTIPLO
DA FLORESTA NACIONAL DO
TAPIRAPÉ-AQUIRI

CAPÍTULO 2 - DIAGNÓSTICO

REV. 1



STOP ENGENHARIA
DE PROJETOS
LTDA

1 - INTRODUÇÃO

O presente trabalho é resultado da análise multidisciplinar envolvendo os aspectos abióticos, bióticos (vegetação) e uso e ocupação atual do solo efetuada em outras etapas do Plano de Manejo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

A finalidade básica deste diagnóstico ambiental é a identificação dos fatores abióticos, bióticos e antrópicos da região da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, das relações e dos ciclos que os conformam, de modo a evidenciar o comportamento e as funcionalidades dos ecossistemas, permitindo a identificação de suas potencialidades de uso (ou de não uso, em função de suas vulnerabilidades) e de ocupação. Dessa forma, o trabalho possibilita que se otimizem decisões ligadas à sua preservação, conservação e auto-sustentabilidade.

A metodologia utilizada foi adaptada do trabalho desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE-1999 *in press*), em convênio com a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República - SAE/PR, como parte do "Roteiro Metodológico para o Zoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal" adotado pelo Ministério do Planejamento e Ordenamento do Território Brasileiro. Através do conceito de Ecodinâmica de Tricart (1977) e da utilização de imagens TM-LANDSAT (composições coloridas, 5 - vermelho; 4 - verde; 3 - azul) o INPE apresentou uma metodologia de elaboração de um "MAPA DE VULNERABILIDADE NATURAL À PERDA DE SOLO", permitindo uma visão sinótica, repetitiva e holística da paisagem.

De acordo com a metodologia, primeiramente foi elaborado um mapa de Unidades Territoriais Básicas (unidades de paisagem natural) e polígonos de intervenção antrópica, obtido através da análise e interpretação sistemática de imagens TM-LANDSAT. Em seguida são realizadas associações das informações temáticas (mapas geomorfológico, geológico, pedológico, de cobertura vegetal e uso do solo, e dados pluviométricos) com o mapa de unidades territoriais obtido das imagens. Esta associação permite caracterizar os processos morfodinâmicos que ocorrem no interior das unidades territoriais.

A análise e interpretação das imagens foi feita considerando-se padrões fotográficos identificados pelas variações de cores, textura, forma, padrões de drenagem e relevo. A vulnerabilidade das unidades de paisagem foi estabelecida através de uma escala de valores (de 1 a 3) de acordo com a relação morfogênese/pedogênese, analisando-se cada um dos temas: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e clima.

A disponibilidade de mapas na escala 1:100.000 (geomorfológico, pedológico, geológico e de vegetação da Floresta Nacional de Tapirapé-Aquiri) permitiu uma boa integração com as imagens de satélite, mostrando bastante coincidência nos contornos dos polígonos das Unidades de Paisagem Natural com os fornecidos da integração dos mapas temáticos.

Para analisar uma unidade de paisagem natural é necessário conhecer sua gênese, constituição física, forma e estágio de evolução, bem como o tipo da cobertura vegetal que sobre ela se desenvolve. Estas informações foram fornecidas pela Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Fitogeografia e precisaram ser integradas para que se tivesse um retrato fiel do comportamento de cada unidade frente à sua ocupação.

Finalmente foi necessário o auxílio da Climatologia para que se conhecessem algumas características climáticas da região onde se localiza a unidade de paisagem, a fim de que se anteviesse o seu comportamento frente às alterações impostas pela ocupação humana.

2 - ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para a elaboração do MAPA DE VULNERABILIDADE NATURAL À PERDA DE SOLO da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, foram utilizados os seguintes materiais: imagens TM-LANDSAT (julho de 1997 e junho de 1999), mapas temáticos na escala 1:100.000, de Geologia (cedido pela DOCEGEO), Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso e Ocupação Atual do Solo, Carta Topográfica na escala 1:100.000 e dados pluviométricos relativos a uma série histórica de cerca de 30 anos de observação.

O motivo da escolha da composição 5R 4G 3B (banda 5 no vermelho; banda 4 no verde e banda 3 no azul) da imagem TM-LANDSAT prende-se ao fato de que nela os matizes de cores relacionados à vegetação apresentam-se mais familiares ao observador, uma vez que a cor verde é atribuída à banda 4 onde é muito mais evidente a resposta refletida pela vegetação e assim o foto-intérprete faz uma associação direta dos matizes do verde com áreas providas de diferentes densidades de cobertura vegetal. Os matizes do magenta, resultado da resposta refletida pelo solo arenoso em porcentagem maior nas bandas 3 e 5 (azul + vermelho = magenta), identificam áreas com exposição de solo ou rocha, com reduzida cobertura vegetal. Os matizes do azul se relacionam à água e seu relativo conteúdo de sedimentos em suspensão.

Na caracterização morfodinâmica do meio natural foram utilizados os princípios de Ecodinâmica de TRICART (1977) que estabelece as seguintes categorias morfodinâmicas:

- **Meios estáveis:**
 - Cobertura vegetal densa;
 - Dissecação moderada; e,
 - Ausência de manifestações vulcânicas.

- **Meios intergrades:**

- Balanço entre as interferências morfogenéticas e pedogenéticas

- **Meios fortemente instáveis:**

- Condições bioclimáticas agressivas, com ocorrências de variações fortes e irregulares de ventos e chuvas;
- Relevo com vigorosa dissecação;
- Presença de solos rasos;
- Inexistência de cobertura vegetal densa;
- Planícies e fundos de vale sujeitos a inundações; e,
- Geodinâmica interna intensa.

Os critérios desenvolvidos a partir desses princípios permitiram a criação de um modelo onde se buscou a avaliação, de *forma relativa e empírica*, do estágio de evolução morfodinâmica das unidades de paisagem natural, atribuindo valores de estabilidade às categorias morfodinâmicas conforme pode ser visto no Quadro 2.01.

QUADRO 2.01 - AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DAS CATEGORIAS MORFODINÂMICAS

CATEGORIA MORFODINÂMICA	RELAÇÃO PEDOGÊNESE / MORFOGÊNESE	VALOR
Estável	Prevalece a Pedogênese	1,0
Intermediária	Equilíbrio Pedogênese / Morfogênese	2,0
Instável	Prevalece a Morfogênese	3,0

A partir dessa primeira aproximação procurou-se contemplar a maior variedade de categorias morfodinâmicas, de forma a construir uma **escala de vulnerabilidade** para situações que ocorram naturalmente. Desenvolveu-se então, o modelo mostrado no Quadro 2.02, que estabelece 21 classes de vulnerabilidade à

perda de solo, distribuídas entre as situações onde há o predomínio dos processos de pedogênese (às quais se atribuem valores próximos de 1), passando por situações intermediárias (às quais se atribuem valores ao redor de 2) e situações de predomínio dos processos de morfogênese (às quais se atribuem valores próximos de 3).

O modelo é aplicado individualmente aos temas (Geologia, Geomorfologia, Solos, Vegetação e Clima), que recebem posteriormente um valor final, resultante da média aritmética dos valores individuais segundo uma equação empírica (Equação 1), que busca representar a posição desta unidade dentro da escala de vulnerabilidade natural à perda de solo:

Equação 1:

$$\text{Vulnerabilidade} = \frac{(G + R + S + V + C)}{5}$$

onde:

G = vulnerabilidade para o tema Geologia

R = vulnerabilidade para o tema Geomorfologia

S = vulnerabilidade para o tema Solos

V = vulnerabilidade para o tema Vegetação

C = vulnerabilidade para o tema Clima

Dentro desta escala de vulnerabilidade as unidades que apresentam maior estabilidade são representadas por valores mais próximos de 1, as unidades de estabilidade intermediária são representadas por valores ao redor de 2, enquanto que as unidades de paisagem natural mais vulneráveis apresentam valores mais próximos de 3.

QUADRO 2.02 - ESCALA DE VULNERABILIDADE DAS UNIDADES DE PAISAGEM

UNIDADE DE PAISAGEM	MÉDIA			GRAU DE VULNERAB.	GRAU DE SATURAÇÃO		
					VERM.	VERDE	AZUL
U1		3,0		VULNERÁVEL	255	0	0
U2	↑	2,9			255	51	0
U3		2,8			255	102	0
U4	V	2,7			255	153	0
U5	U	2,6		MODERADAMENTE VULNERÁVEL	255	204	0
U6	L	2,5	E		255	255	0
U7	N	2,4	S		204	255	0
U8	E	2,3	T		153	255	0
U9	R	2,2	A	MEDIANAMENTE ESTÁVEL/ VULNERÁVEL	102	255	0
U10	A	2,1	B		51	255	0
U11	B	2,0	I		0	255	0
U12	I	1,9	L		0	255	51
U13	L	1,8	I	MODERADAMENTE ESTÁVEL	0	255	102
U14	I	1,7	D		0	255	153
U15	D	1,6	A		0	255	204
U16	A	1,5	D		0	255	255
U17	D	1,4	E	ESTÁVEL	0	204	255
U18	E	1,3			0	153	255
U19		1,2	↓		0	102	255
U20		1,1			0	51	255
U21		1,0			0	0	255

Para a representação cartográfica da estabilidade ou vulnerabilidade das unidades de paisagem natural selecionou-se vinte e uma cores, obtidas a partir da combinação das três cores aditivas primárias (Azul, Verde e Vermelho), de modo que se associasse a cada classe de vulnerabilidade sempre a mesma cor, obedecendo ao critério de que ao valor de maior estabilidade (1,0) se associa a cor azul, ao valor de estabilidade intermediária (2,0) se associa a cor verde e ao valor de maior vulnerabilidade (3,0) a cor vermelha. Aos valores situados entre 1,1 e 1,9 na escala de vulnerabilidade associam-se cores resultantes da combinação entre o azul e o verde, crescendo a participação do segundo à medida em que se aproxima de 2,0, enquanto que aos valores situados entre 2,1 e 2,9 associam-se cores

resultantes da combinação entre o verde e o vermelho, crescendo a participação do segundo à medida em que o valor da vulnerabilidade se aproxima de 3,0.

Na escolha das cores procurou-se obedecer aos critérios de comunicação visual que buscam associar às cores "quentes" e seus matizes (vermelho, amarelo e laranja) situações de emergência, e às cores "frias" e seus matizes (azul, verde) situações de tranquilidade.

2.1 - CRITÉRIOS PARA ATRIBUIÇÃO DE VALORES NA ESCALA DE VULNERABILIDADE PARA CADA TEMA: GEOLOGIA (G), GEOMORFOLOGIA (R), SOLOS (S), VEGETAÇÃO (V) E CLIMA (C)

2.1.1 - GEOLOGIA

A contribuição da Geologia para a análise e definição da categoria morfodinâmica da unidade de paisagem natural compreende as informações relativas à história da evolução geológica do ambiente onde a unidade se encontra e as informações relativas ao grau de coesão das rochas que a compõem. Por grau de coesão das rochas entende-se a intensidade da ligação entre os minerais ou partículas que as constituem. Em rochas pouco coesas prevalecem os processos modificadores das formas de relevo, enquanto que nas rochas bastante coesas prevalecem os processos de formação de solos.

O acesso do agente intemperizador (água) e a remoção do produto intemperizado são aspectos importantes a serem considerados com relação ao intemperismo das rochas, pois quanto mais o agente intemperizador (água) fica em contato com o mineral, mais ele será intemperizado. Portanto, quanto mais porosa a rocha, ou mais fraturada, mais água pode atacar seus grãos constituintes e mais rapidamente também são retirados os produtos do intemperismo para que novas superfícies do cristal sejam expostas e intemperizadas.

Com o objetivo de se atribuir uma posição dentro de uma escala de vulnerabilidade à denudação (intemperismo + erosão), absolutamente *relativa e empírica*, as litologias mais comumente encontradas foram reunidas no Quadro 2.03, onde se procurou considerar todos os valores relativos ao grau de coesão das rochas ígneas, metamórficas e sedimentares.

QUADRO 2.03 - ESCALA DE VULNERABILIDADE À DENUDAÇÃO DAS ROCHAS MAIS COMUNS

NOME DA ROCHA	VALOR	NOME DA ROCHA	VALOR	NOME DA ROCHA	VALOR
Quartzito	1,0	Milonito, Quartzo- Muscovita, Biotita-Clorita Xisto	1,7	Arenito quartzoso	2,4
Riolito, Granito, Dacito	1,1	Piroxenito, Anfibolito, Kimberlito, Dunito	1,8	Conglomerado, subgrauvaca	2,5
Granodiorito, Quartzo-diorito, Granulito	1,2	Hornblenda -Tremolita-Actinolita Xisto	1,9	Grauvaca, Arcósio	2,6
Migmatito, Gnaïsse	1,3	Estauroлита Xisto, Xistos Granatíferos	2,0	Siltito, Argilito	2,7
Fonolito, Nefelina sienito, Traquito, Sienito	1,4	Filito, Metassiltito	2,1	Folhelho	2,8
Andesito, Diorito, Basalto	1,5	Ardósia, Metargilito	2,2	Calcário, Dolomito, Marga, Evaporito	2,9
Anortosito, Gabro, Peridotito	1,6	Mármore	2,3	Sedimentos inconsolidados: Aluviões, Colúvios, etc	3,0

2.1.2 - GEOMORFOLOGIA

A Geomorfologia oferece as informações relativas à morfometria, que influenciam de maneira marcante os processos ecodinâmicos. As informações morfométricas utilizadas são: amplitude de relevo; a declividade; e o grau de dissecação da paisagem.

A intensidade de *dissecação* do relevo pela drenagem está diretamente ligada à porosidade e à permeabilidade do solo e da rocha. Rochas e solos impermeáveis dificultam a infiltração das águas pluviais e, conseqüentemente, apresentam maior quantidade de água em superfície para ser drenada em direção às partes mais baixas do terreno. Maior quantidade de água em superfície implica em um número maior de canais de drenagem, maior disponibilidade de energia potencial para o escoamento superficial (“runnof”) e, portanto, uma maior capacidade erosiva ou de promover a morfogênese.

Quanto maiores forem os interflúvios (ou menor a intensidade de dissecação) menores são os valores atribuídos às unidades de paisagem natural na escala de vulnerabilidade, ou seja, valores mais próximos à estabilidade (próximos a 1,0), da mesma forma as unidades de paisagem natural que

apresentem os menores interflúvios (ou maior intensidade de dissecação) recebem valores da escala de vulnerabilidade mais próximos de 3,0 (próximos da vulnerabilidade).

A intensidade da dissecação pela drenagem pode ser obtida a partir de medidas realizadas nas cartas topográficas, ou nas imagens, da amplitude dos interflúvios (distância entre canais de drenagem), ou da densidade de drenagem (número de canais/unidade de área), parâmetro este inversamente proporcional ao primeiro.

A *amplitude altimétrica*, que está relacionada com o aprofundamento da dissecação, é o indicador da energia potencial disponível para o "runnof". Quanto maior a amplitude altimétrica maior é a energia potencial, pois a água das precipitações pluviais que caem sobre os pontos mais altos do terreno adquirirão maior energia cinética no seu percurso em direção às partes mais baixas e, conseqüentemente, apresentarão maior capacidade de erosão ou de morfogênese.

Aos maiores valores de amplitude altimétrica estão associados os valores mais próximos de 3,0 na escala de vulnerabilidade e, portanto, às situações de maior vulnerabilidade. Por outro lado, aos menores valores de amplitude altimétrica estão associados os menores valores da escala de vulnerabilidade (próximos de 1,0), que traduzem situações de maior estabilidade das unidades de paisagem natural, onde prevalecem os processos pedogenéticos.

O termo *declividade* refere-se à inclinação do relevo em relação ao horizonte. A declividade guarda relação direta com a velocidade de transformação da energia potencial em energia cinética e, portanto, com a velocidade das massas de água em movimento responsáveis pelo "runnof". Quanto maior a declividade mais rapidamente a energia potencial das águas pluviais transforma-se em energia cinética e maior é, também, a velocidade das massas de água e sua capacidade de transporte, responsáveis pela erosão que esculpe as formas de relevo e, portanto, pela morfogênese.

Na prática, encostas ou vertentes naturais com ângulos de inclinação superiores a 40^o são raras e classificadas como penhascos. Superfícies cobertas

por fragmentos rochosos alterados (regolito) tendem a apresentar ângulos máximos de inclinação entre 25° e 40°, mas se considerada a ação das massas de água em movimento ("runnof"), diminui ainda mais o ângulo máximo de inclinação das encostas para que prevaleçam os processos de morfogênese. Por isto, o ângulo máximo considerado na escala de valores de vulnerabilidade é 27°, situação em que a tangente do ângulo é 0,510 ou, em termos de porcentagem, aproximadamente 50%.

Os valores próximos de 1,0 na escala de vulnerabilidade estão associados a pequenos ângulos de inclinação das encostas, situação em que prevalecem os processos formadores de solo da pedogênese e os valores mais próximos de 3,0 estão associados a situações de maior declividade, onde prevalecem os processos erosivos da morfogênese.

Essas informações, relacionadas a forma de relevo da paisagem, permitem que se quantifique empiricamente a energia potencial disponível para o escoamento superficial ("runnof"), isto é, a transformação de energia potencial em energia cinética responsável pelo transporte de materiais que esculpe as formas de relevo.

Dessa maneira, pode-se dizer que em unidades de paisagem natural que apresentem valores de amplitude de relevo, declividade e grau de dissecação prevalecem os processos morfogenéticos, enquanto que em situações de baixos valores para as características morfométricas prevalecem os processos pedogenéticos.

Para a obtenção desses parâmetros (amplitude altimétrica, amplitude de interflúvio e declividade) a partir das cartas topográficas é necessário que a escala das cartas seja igual ou maior que 1:100.000. No Quadro 2.04 mostra-se a matriz com os índices de dissecação, na qual, dentro de cada célula, o valor da esquerda refere-se ao primeiro dígito e o valor da direita ao segundo dígito. No Quadro 2.05 são mostradas as classes de declividade, com os respectivos valores da escala de vulnerabilidade.

QUADRO 2.04 - MATRIZ DOS ÍNDICES DE DISSECAÇÃO DO RELEVO

AMPLITUDE ALTIMÉTRICA	AMPLITUDE INTERFLUVIAL					
		MUITO GRANDE > 5000 m	GRANDE 2000 a 5000 m	MÉDIA 750 a 2000 m	PEQUENA 250 a 750 m	MUITO PEQUENA < 250 m
	MUITO BAIXA (1) - (< 20 m)	11 1,0.....1,0	12 1,0.....1,5	13 1,0.....2,0	14 1,0.....2,5	15 1,0.....3,0
	BAIXA (2) (20 a 40 m)	21 1,5.....1,0	22 1,5.....1,5	23 1,5.....2,0	24 1,5.....2,5	25 1,5.....3,0
	MÉDIA (3) (40 a 100 m)	31 2,0.....1,0	32 2,0.....1,5	33 2,0.....2,0	34 2,0.....2,5	35 2,0.....3,0
	ALTA (4) (100 a 200 m)	41 2,5.....1,0	42 2,5.....1,5	42 2,5.....2,0	44 2,5.....2,5	45 2,5.....3,0
MUITO ALTA (5) - (> 200 m)	51 3,0.....1,0	52 3,0.....1,5	53 3,0.....2,0	54 3,0.....2,5	55 3,0.....3,0	

Modificado a partir do Tema Geomorfologia do Projeto RadamBrasil - MME/DNPM (1982) e Ross (1996) – não está na bibliografia

QUADRO 2.05 - CLASSES DE DECLIVIDADE COM OS VALORES DE VULNERABILIDADE

CLASSES MORFOMÉTRICAS	DECLIVIDADE	VALORES DE VULNERABILIDADE
MUITO BAIXA	< 2	1,0
BAIXA	2 - 6	1,5
MÉDIA	6 - 20	2,0
ALTA	20 - 50	2,5
MUITO ALTA	> 50	3,0

Concluindo, a vulnerabilidade com relação à Geomorfologia é definida através da equação:

$$R = \frac{G + A + D}{3}$$

onde:

R = Vulnerabilidade para o tema Geomorfologia

G = Vulnerabilidade atribuída ao Grau de Dissecação

A = Vulnerabilidade atribuída à Amplitude Altimétrica

D = Vulnerabilidade atribuída à Declividade

Quanto às planícies e aos terraços de origem fluvial ou lacustre, atribui-se o valor 1,0 para os terraços, que são áreas de relevo plano e estáveis, e o valor 3,0 para as planícies, que são áreas sujeitas à inundação e de intensa morfodinâmica,

nas quais os processos de morfogênese predominam sobre a pedogênese e portanto, apesar do relevo plano, são muito instáveis.

2.1.3 - PEDOLOGIA

A Pedologia participa da caracterização morfodinâmica fornecendo o indicador básico da posição ocupada pela unidade dentro da escala gradativa da Ecodinâmica: a maturidade dos solos. A maturidade dos solos, produto direto do balanço morfogênese/pedogênese, indica claramente se prevalecem os processos erosivos da morfogênese que geram solos jovens, pouco desenvolvidos, ou se, no outro extremo, as condições de estabilidade permitem o predomínio dos processos de pedogênese gerando solos maduros, lixiviados e bem desenvolvidos.

Na metodologia proposta a principal característica considerada para estabelecer as vinte e uma classes de vulnerabilidade do tema solos é o grau de desenvolvimento ou *maturidade* do solo. A partir de dados bibliográficos, associados à interpretação da imagem, são atribuídos valores de vulnerabilidade ao solo ou a associação de solos (Quadro 2.06).

Nas unidades de paisagem natural onde ocorrem solos considerados *estáveis* o valor atribuído na escala de vulnerabilidade é 1,0 e são representados pela classe de solos do tipo Latossolos. Os Latossolos são solos bem desenvolvidos, com grande profundidade e porosidade, sendo portanto considerados os solos cujos materiais são os mais decompostos. São considerados solos velhos ou maduros.

Aos solos *intermediários* na escala de vulnerabilidade o valor atribuído é 2, e são representados pela classe de solos do tipo Podzólico. Os solos Podzólicos, quando comparados com os Latossolos, apresentam profundidade menor e são solos menos estáveis e menos intemperizados. Estes ocorrem, geralmente, em topografias um pouco mais movimentadas.

Nos locais onde ocorrem solos considerados *vulneráveis*, o valor atribuído é 3,0 e são representados pelos solos jovens e pouco desenvolvidos, isto é, sua característica principal é a pouca evolução dos perfis do solo.

QUADRO 2.06 - VALORES DE VULNERABILIDADE/ESTABILIDADE DOS SOLOS

CLASSE DE SOLO	LEGENDA	VULNERABILIDADE/ ESTABILIDADE
Latossolo Amarelo	LA	1,0
Latossolo Vermelho - Amarelo	LV	
Latossolo Vermelho - Escuro	LE	
Latossolo Roxo	LR	
Latossolo Bruno	LB	
Latossolo Húmico	LH	
Latossolo Bruno-Húmico	LBH	
Podzólico Amarelo	PA	2,0
Podzólico Vermelho - Amarelo	PV	
Podzólico Vermelho - Escuro	PE	
Terra Roxa Estruturada	TR	
Bruno Não - Cálcio	NC	
Brunizém	B	
Brunizém Avermelhado	BA	
Planossolo	PL	
Cambissolos	C	2,5
Solos Litólicos	R	3,0
Solos Aluviais	A	
Regossolo	RE	
Areia Quartzosa	A	
Vertissolo	V	
Solos Orgânicos	HO	
Solos Hidromórficos	HI	
Glei Húmico	HGH	
Glei Pouco Húmico	HGP	
Plintossolo	PT	
Laterita Hidromórfica	LH	
Solos Concrecionários Lateríticos	CL	
Rendzinas	RZ	
Afloramento Rochoso	AR	

2.1.4 - VEGETAÇÃO

A participação da cobertura vegetal na caracterização morfodinâmica das unidades de paisagem natural está diretamente ligada à sua capacidade de proteção. Compete à cobertura vegetal um papel importante no trabalho de retardar o ingresso das águas provenientes das precipitações pluviais nas correntes de drenagem, pelo aumento da capacidade de infiltração, pois o ingresso imediato provoca incremento do "runoff" (massas de água em movimento), com o conseqüente aumento na capacidade de erosão pela transformação de energia potencial em energia cinética.

Assim, aos processos morfogenéticos, relacionam-se as coberturas vegetais de densidade (cobertura do terreno) mais baixa, enquanto que os processos pedogenéticos ocorrem em situações onde a cobertura vegetal mais densa permite o desenvolvimento e maturação do solo.

Para as coberturas artificiais do terreno, como pastagens, as culturas perenes e as culturas anuais, utilizam-se respectivamente os valores de 2,8, 2,9 e 3,0, da escala de vulnerabilidade natural.

2.1.4.1 - COBERTURA VEGETAL ESTÁVEL

Esta cobertura vegetal, a que se atribue valores próximos a 1,0 (estabilidade), pode ser caracterizada pelas seguintes formações:

- Floresta Ombrófila Densa, independente da posição topográfica (Aluvial, Terras baixas, Submontana, Montana e Alto - montana) e da fisionomia específica (dossel, uniforme ou emergente);
- Floresta Ombrófila Aberta, independente da posição topográfica (Terras baixas, Submontana e Montana) e da fisionomia específica (Palmeiras, Cipó, Bambu e Sororoca); e,
- Floresta Ombrófila Mista, independente da sua posição topográfica (Aluvial, Submontana, Montana e Alto – montana).

2.1.4.2 - COBERTURA VEGETAL MODERADAMENTE ESTÁVEL

Esta cobertura recebe valores entre 1,4 e 1,7 na escala de vulnerabilidade e é representada pelas seguintes formações:

- Floresta Estacional Semidecidual (20 a 50% de caducifólia), independente da sua posição topográfica (Aluvial, Terras baixas, Submontana e Montana) e de sua fisionomia específica (dossel uniforme ou emergente);
- Formação Campinarana, fisionomia Florestada e fisionomia específica (Com palmeiras ou Sem palmeiras);
- Savana Florestada e Savana Estépica Florestada, independente do relevo e

de suas fisionomias específicas (com ou sem floresta-de-galeria), e;

- Estepe arbórea densa, com ou sem palmeiras. Incluem-se nesta categoria, a Vegetação com Influência Marinha (restinga arbórea), Vegetação com Influência Fluviomarina (Manguezal) e Vegetação com Influência Fluvial e/ou Lacustre (arbórea com palmeiras ou sem palmeiras).

2.1.4.3 - COBERTURA VEGETAL MEDIANAMENTE ESTÁVEL OU VULNERÁVEL

À cobertura vegetal que confere proteção *mediana* atribuem-se valores ao redor de 2,0 na escala de vulnerabilidade, caracterizada pelas seguintes formações:

- Savana Arborizada e Savana - Estépica Arborizada, independente do relevo e de suas fisionomias específicas (com ou sem Floresta de Galeria);
- Floresta Estacional Decidual (acima de 50% de caducifolia), independente da posição topográfica (Aluvial, Terras baixas, Submontana e Montana) e da fisionomia específica (dossel uniforme e emergente);
- Campinarana Arborizada, independente de sua formação específica (Com ou Sem floresta-de-galeria);
- Estepe Arborizada (arbórea aberta, com ou sem palmeiras), independente de apresentar floresta-de-galeria ou não;
- Buritizal com influência fluvial e/ou lacustre.

2.1.4.4 - COBERTURA VEGETAL MODERADAMENTE VULNERÁVEL

Para a cobertura vegetal considerada *moderadamente vulnerável* reservou-se os valores situados entre 2,3 e 2,6 na escala de vulnerabilidade, onde estão reunidas as seguintes formações:

- Campinarana arborizada, com ou sem palmeiras;
- Savana Parque, Savana Estépica Parque e Estepe Parque com ou sem floresta-de-galeria, independente do relevo;
- Campinarana e Estepe com porte arbustivo;
- Vegetação com Influência Marinha (restinga), porte arbustivo (das dunas).

- Vegetação com Influência Fluvial e/ou Lacustre, porte arbustivo (com ou sem palmeiras); e,
- Refúgio Montano e Refúgio Alto-montano.

2.1.4.5 - COBERTURA VEGETAL VULNERÁVEL

A cobertura vegetal considerada *vulnerável* apresenta baixa densidade e a ela se atribuem valores próximos a 3,0 na escala de vulnerabilidade. Nesta categoria encontram-se as seguintes formações:

- Savana Gramíneo-Lenhosa, Savana-Estéptica Gramíneo-Lenhosa e Estepe Gramíneo-Lenhosa, independente do relevo e de suas fisionomias específicas (com ou sem Floresta de Galeria);
- Campinarana Gramíneo-Lenhosa, independente do relevo (tabular e/ou depressão fechada), e de sua fisionomia específica (com ou sem floresta-de-galeria);
- Vegetação com influência marinha herbácea (das praias), vegetação com influência fluviomarinha e a vegetação com influência fluvial e/ou lacustre (porte herbáceo); e,
- Refúgios Montano e Alto-montano (porte herbáceo).

2.1.5 - CLIMA

As informações climatológicas necessárias à caracterização morfodinâmica das unidades de paisagem natural representam o contraponto ao papel de defesa desempenhado pela cobertura vegetal.

Essas informações, relativas à pluviosidade anual e à duração do período chuvoso, que definem a *intensidade pluviométrica*, permitem a quantificação empírica do grau de risco a que está submetida uma unidade de paisagem, pois situações de intensidade pluviométrica elevada, isto é, alta pluviosidade anual e curta duração do período chuvoso, podem ser traduzidas como situações onde a quantidade de água disponível para o "runnof" é muito grande e portanto, é maior a capacidade de erosão.

De forma inversa, a baixa pluviometria anual, distribuída em um maior

período de tempo, caracterizando intensidade pluviométrica reduzida, leva a situações de menor risco para a integridade da unidade de paisagem, pois é menor a disponibilidade de água para o "runnof".

No Quadro 2.07 mostra-se a escala de erosividade que foi construída a partir da distribuição linear dos valores contidos entre os intervalos possíveis de *intensidade pluviométrica* para as diversas regiões do país.

QUADRO 2.07 - GRAU DE EROSÃO DA CHUVA E VALORES DE VULNERABILIDADE À EROSÃO

INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA (mm/mês)	VALOR	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA (mm/mês)	VALOR	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA (mm/mês)	VALOR.
< 50	1,0	200 - 225	1,7	375 - 400	2,4
50 - 75	1,1	225 - 250	1,8	400 - 425	2,5
75 - 100	1,2	250 - 275	1,9	425 - 450	2,6
100 - 125	1,3	275 - 300	2,0	450 - 475	2,7
125 - 150	1,4	300 - 325	2,1	475 - 500	2,8
150 - 175	1,5	325 - 350	2,2	500 - 525	2,9
175 - 200	1,6	350 - 375	2,3	>525	3,0

2.1.6 - INTERVENÇÃO ANTRÓPICA (USO E OCUPAÇÃO DO SOLO)

A atuação do homem sobre o meio ambiente, sem o prévio conhecimento do equilíbrio dinâmico existente entre os diversos componentes que permitiram a "construção" das diferentes unidades de paisagem natural, pode levar a situações desastrosas do ponto de vista ecológico e econômico. Portanto, antecedendo qualquer ocupação, deve-se conhecer os componentes físico-bióticos (Geologia, Geomorfologia, Fitogeografia e Clima) que interagindo, levam ao estabelecimento das unidades de paisagem natural.

O conhecimento dos mecanismos que atuam nas unidades de paisagem natural, permite orientar as atividades a serem desenvolvidas dentro do polígono de intervenção antrópica, de maneira a evitar agressões irreversíveis e obter maior produtividade, além de dirigir ações corretivas dentro daqueles polígonos onde o uso inadequado provoca conseqüências desastrosas.

Os materiais que compõem as unidades de paisagem natural, os processos

que nela atuam e a sua geometria, fazem parte de um conjunto auto-regulador em que toda *forma* é resultado do ajustamento entre *materiais e processos*. O equilíbrio deste sistema, presente em cada unidade de paisagem natural, mostra o ajustamento completo de suas variáveis internas às condições externas, e como estes sistemas são abertos eles mantêm-se estabilizados na medida em que as forças atuantes, provindas do meio ambiente, possam ser absorvidas pela flexibilidade existente na estrutura do sistema. Quando a introdução de novas forças gera processos que ultrapassem o grau de absorção há um reajuste em busca de um novo estado de equilíbrio.

As unidades de paisagem natural apresentam diferentes graus de absorção aos estímulos exteriores, assim como seus componentes (formas de relevo, solos, vegetação, etc.) apresentam escalas diferentes para o reajuste frente às modificações provocadas externamente, até que se restaure o equilíbrio perdido, podendo oscilar da escala medida em anos, até milhões de anos.

As atividades desenvolvidas dentro dos polígonos de intervenção antrópica introduzem novas forças que podem alterar, em escala variável, as condições de equilíbrio do sistema representado pela unidade de paisagem natural. A agricultura, a pecuária, a silvicultura, a mineração e as obras de engenharia civil são exemplos de atividades que, em maior ou menor escala, introduzem estímulos externos ao sistema.

No Quadro 2.08 é mostrada a variação da resposta de uma mesma unidade de paisagem natural ao estímulo de diferentes atividades antrópicas desenvolvidas sobre ela.

QUADRO 2.08 - USO DA TERRA E PERDA DE SOLO

USO DA TERRA	PERDA DE SOLO (kg/ha/ano)	PROPORÇÃO RELATIVA (MATA = 1)
Mata	4	1
Pastagem	700	175
Cultura Perene (café, laranja, seringueira)	1.100	275
Cultura Anual (milho, algodão, soja)	38.000	9.500

Modificado de Gilluly et al (*in* Crepani, et al, 1999)

Os valores de vulnerabilidade da escala dos polígonos de intervenção antrópica são:

- Pastagens = 2,8;
- Cultura perene= 2,9; e,
- Cultura anual = 3,0

3 - APLICAÇÃO DO MÉTODO

3.1 - GEOMORFOLOGIA

Para a determinação dos índices geomorfológicos: *Amplitude Altimétrica*, *Amplitude de Interflúvio* e *Declividade*, era necessário primeiramente, uma carta geomorfológica em escala compatível de trabalho. Não foi possível a utilização direta do mapa geomorfológico do Projeto Radam Brasil em função da escala adotada. (1:1.000.000). A solução encontrada foi, então, produzir um mapa geomorfológico da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri baseado principalmente na interpretação das imagens do satélite LANDSAT, de julho de 1997 e junho de 1999 e metodologia de estudo do Projeto Radam Brasil (1974).

O mapa resultante foi então digitalizado e após analisadas todas as unidades geomorfológicas de acordo com os parâmetros estabelecidos pela metodologia adotada.

No Quadro 3.01 são apresentados os valores de vulnerabilidade dos índices morfométricos analisados.

QUADRO 3.01 - VALORES DE VULNERABILIDADE / ESTABILIDADE ENCONTRADOS A PARTIR DAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

VALOR	UNIDADE GEOMORFOLOG.	AMPLITUDE ALTIMÉTRICA	AMPLITUDE INTERFLÚVIOS	DECLIVIDADE
1,6	A1	1,4	2,8	1,2
1,2	A2	1,4	1,0	1,0
1,0	A3	1,0	1,0	1,0
3,0	B1	3,0	3,0	3,0
3,0	B2	3,0	3,0	3,0
2,5	B3	2,5	2,0	3,0
2,8	D1	3,0	2,9	2,4
2,6	D2	3,0	2,6	2,2
2,1	D3	1,9	2,7	1,7

3.2 - GEOLOGIA

O mapa geológico original, na escala 1:500.000, assim como o texto referente, foi fornecido pela DOCEGEO em meio magnético. Como a escala deste trabalho é de 1:100.000, foi efetuada a ampliação do mapa fornecido e corrigidas algumas distorções inerentes do aumento da escala, principalmente a disposição das falhas geológicas e o contorno das formações litológicas, quando possível. A correção foi efetuada com o auxílio das imagens do satélite LANDSAT, de julho de 1997 e junho de 1999. Posteriormente o mapa corrigido foi submetido à DOCEGEO para a autorização de uso.

A partir do mapa geológico básico, foram analisados os grupos litológicos que compõem a área da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri. Ressalta-se que dentro de cada grupo litológico podem existir várias formações litológicas, que, por sua vez, integram diferentes tipos de rochas.

Assim, como o mapa geológico disponível para este trabalho apresentava um caráter regional, não atendia totalmente às necessidades deste trabalho. Foi preciso então o auxílio novamente das imagens de satélite, de consulta a outros trabalhos e o auxílio do mapa geomorfológico para tentar identificar os diferentes tipos litológicos ocorrentes na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

Para a valoração da vulnerabilidade em relação ao tema geologia, foi utilizado o mapa geomorfológico e atribuído o valor para cada unidade geomorfológica atribuindo-se os pesos correspondentes às rochas, tendo como referência a tabela de valores apresentada no item 2.1.1.

No Quadro 3.02, são mostrados os pesos referentes à vulnerabilidade a partir do tema geologia.

QUADRO 3.02 - VALORES DE VULNERABILIDADE RELATIVOS À GEOLOGIA

PESO	GEOMOR.	CONSTITUIÇÃO LITOLÓGICA
1,0	A1	Metapelitos da Formação Águas Claras (Grupo Rio Fresco)
1,5	A2	Metavulcânicas básicas a intermediárias, xistos e anfibolitos do Grupo Ig. Pojuca
1,5	A3	Metavulcânicas básicas a intermediárias, xistos e anfibolitos do Grupo Ig. Pojuca
1,3	B1	Rochas Gnaissicas do Complexo Xingu
1,5	B2	Metavulcânicas básicas a intermediárias, xistos e anfibolitos do Grupo Ig. Pojuca
1,3	B3	Rochas Gnaissicas do Complexo Xingu
1,4	D1	Metapelitos da Formação Águas Claras (Grupo Rio Fresco)
1,6	D2	Metavulcânicas básicas a intermediárias, xistos e anfibolitos do Grupo Ig. Pojuca
1,7	D3	Metavulcânicas básicas a intermediárias, xistos e anfibolitos do Grupo Ig. Pojuca

3.3 - SOLOS

Após a execução do mapa de solos, procedeu-se a análise do mesmo, sob a ótica da vulnerabilidade do terreno em relação à susceptibilidade à erosão.

Para a valoração da vulnerabilidade referente ao item "solos", foram utilizados dois critérios:

- Índice de vulnerabilidade das classes de solos em função da natureza dos solos; e,
- Índices médios de vulnerabilidade dos solos em função da textura e do relevo.

Os valores foram determinados separadamente e depois tirada a média aritmética, obtendo assim o peso referente a cada unidade de mapeamento.

No primeiro critério, relativa às classes de solos, os seguintes valores foram determinados, Quadro 3.03.

QUADRO 3.03 - PESOS RELATIVOS ÀS CLASSES DE SOLOS

CRITÉRIO PARA O AGRUPAMENTO DAS CLASSES DE SOLOS	VALOR	CLASSES DE SOLOS (SUBGRUPOS)
Solos com B Latossólico	1,00	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A proeminente LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico A moderado LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico A fraco e moderado
Solos com B Latossólico e caráter plíntico	11,25	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico Plíntico A moderado
Solos com B textural	11,50	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Eutrófico típicos A moderado
Solos com B textural e caráter plíntico	11,75	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELOS Distrófico plínticos A moderado
Solos com B glei ou incipiente	22,00	GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distrófico típico
Solos com B glei e caráter plíntico	22,25	GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos
Solos com B incipiente ou caráter petroplíntico	22,50	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado
Solos sem horizonte B arenoso	22,75	NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos típicos A fraco
Solos sem horizonte B litólicos	33,00	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos típicos A moderado substrato rochas vulcanossedimentares

Considerando a textura do solo e o relevo, foram obtidos os seguintes valores relativos à vulnerabilidade à perda natural do solo, Quadro 3.04.

No Quadro 3.05 são apresentados os valores resultantes da média dos dois critérios utilizados na determinação da vulnerabilidade à erosão no item solos.

QUADRO 3.04 - VALORES DE VULNERABILIDADE EM FUNÇÃO DA TEXTURA E DO RELEVO

CLASSES DE TEXTURA		CLASSES DE RELEVO				
		PRATICAMENTE PLANO	SUAVE ONDULADO	ONDULADO	FORTE ONDULADO	MONTANHOSO
Muito argilosa	1,00	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
C/ cascalho	1,25	1,12	1,37	1,62	1,87	2,12
Argilosa	1,50	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25
C/ Cascalho	1,75	1,37	1,62	1,87	2,12	2,37
Média	2,00	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
C/ Cascalho	2,25	1,62	1,87	2,12	2,37	2,62
Siltosa	2,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75
C/ Cascalho	2,75	1,87	2,12	2,37	2,62	2,87
Arenosa	3,00	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00

QUADRO 3.05 - VALORES DE VULNERABILIDADE DAS CLASSES DE SOLOS E DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

UNIDAD. MAPEAM.	CLASSES DE SOLO [SUBGRUPO]	CRITÉRIOS		ÍNDICES MÉDIOS	
		NATUREZA DO SOLO	RELEVO/TEXTURA	CLASSE DE SOLO	UNIDAD. MAPEAM.
LVd1	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A proeminente	1,00	1,00	1.00	<u>1.00</u>
LVAd1	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico A moderado	1,00	1,50	1.25	<u>1.25</u>
LVAd2	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plintico A moderado	1,25	1,75	1.50	<u>1.50</u>
LVAd3	LATOSSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plintico A moderado	1,25	1,50	1.37	<u>1.50</u>
	GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos típico	2,00	1,50	1.75	
LVAd4	LATOSSOLOVERMELHO AMARELO Distrófico A fraco e moderado	1,00	1,50	1.25	<u>1.62</u>
	NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos típicos	2,75	2,00	2.37	
LVAd5	LATOSSOLOVERMELHO AMARELO Distrófico plintico A moderado	1,25	1,62	1.43	<u>1.77</u>
	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico A moderado	1,50	2,00	1.75	
	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2,50	1,75	2.12	
LVAd6	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plintico A moderado	1,25	1,75	1.50	<u>1.87</u>
	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2,50	2,00	2.25	
CXbd1	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2,50	2,12	2.31	<u>2.31</u>
CXbd2	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2,50	2,43	2.46	<u>2.62</u>
	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substratos..arenitos e siltitos	3,00	2,93	2.96	
CXbd3	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2,50	2,12	2.31	<u>2.52</u>
	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substratos arenitos e siltitos	3,00	2,93	2.96	
PVAd1	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado	1,50	1,50	1.50	<u>1.50</u>
	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Eutrófico típicos A moderado	1,50	1,50	1.50	
PVAd2	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado	1,50	1,75	1.62	<u>1.56</u>
	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plínticos A moderado	1,50	1,87	1.68	
	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico A moderado	1,00	1,75	1.37	
PVAd3	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado	1,50	2,00	1.75	<u>2.06</u>
	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos	3,00	2,37	2.68	
PVAd4	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado	1,50	1,75	1.62	<u>1.95</u>
	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plínticos A moderado	1,75	1,87	1.81	
	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2,50	2,37	2.43	
RLd1	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos	3,00	2,62	2.81	<u>2.87</u>
	AFLORAMENTOS ROCHOSOS	3,00	3,00	3.00	
RLd2	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos	3,00	2,62	2.81	<u>2.67</u>
	AFLORAMENTOS ROCHOSOS	3,00	3,00	3.00	
	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos A moderado	2,50	2,25	2.37	

3.4 - CLIMA

A análise do clima teve como objetivo ímpar o reconhecimento dos elementos climáticos que interagem com mais intensidade na dinâmica do ecossistema local. O elemento climático mais importante que está envolvido diretamente nos processos erosivos e, portanto, na modificação do relevo é a precipitação pluviométrica, analisada quantitativamente através da pluviosidade total anual e a sua distribuição sazonal (quanto chove e quando chove) que define, em última análise, a *intensidade pluviométrica*. Outros elementos climáticos diretamente associados à precipitação são: a umidade relativa do ar, a evaporação e a insolação.

A base de dados relativa à precipitação pluviométrica corresponde a uma série histórica de 30 anos de observação, de 1968 a 1995, nas estações climatológicas do Salobo e do Tapirapé-Aquiri.

A temperatura é outro elemento climático muito importante na região do Tapirapé-Aquiri, mas a sua variação durante o ano é mínima (cerca de 0,8 a 1,7), devido à localização geográfica do terreno. Desse modo, a principal reguladora da mudança de estação climática do local volta a ser a precipitação. No período chuvoso, que compreende de novembro a abril, as temperaturas são mais amenas, devido a menor insolação diária causada pelo aumento de nebulosidade; no período de estiagem, junho a setembro, a insolação é cerca de duas vezes maior, compreendendo assim as maiores temperaturas do ano.

Após a análise dos dados referente ao clima procedeu-se preliminarmente a correlação entre o comportamento climático e a sua interrelação com os demais componentes físicos e biológicos que integram a região da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

A intensidade pluviométrica, como abordado anteriormente, é um dos fatores controladores de energia potencial disponível para ser transformado em energia cinética, responsável pela erosividade da chuva.

Assim, foi obtido o valor da intensidade pluviométrica através da relação:

valor da pluviosidade média anual (em mm) e duração do período chuvoso (em meses). No Quadro 3.06 são mostradas as estações pluviométricas de Carajás e Salobo e seus respectivos valores de duração do período chuvoso, os intervalos possíveis de intensidade pluviométrica e o valor de vulnerabilidade à erosão.

QUADRO 3.06 - RESULTADOS DOS VALORES DE VULNERABILIDADE À EROSÃO RELATIVOS AO CLIMA

ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	PLUVIOSIDADE MÉDIA ANUAL (mm)	DURAÇÃO DO PERÍODO CHUVOSO (meses)	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA (mm/mês)		VALOR DE VULNERABILIDADE
			Mín.	Máx.	
Carajás	1930,01	6 a 8	241,2	321,7	1,8 a 2,1
Salobo	1917,00	6 a 8	241,4	321,8	1,8 a 2,1

3.5 - VEGETAÇÃO

O mapeamento da vegetação teve como critério principal a análise hipsométrica, onde cada formação foi subclassificada de acordo com a sua posição altimétrica, em montana, submontana e terras baixas. A análise foi efetuada sobre a imagem do satélite TM-LANDSAT, de junho de 1999.

Através da aplicação da metodologia descrita anteriormente foram relacionados os seguintes valores de vulnerabilidade em relação à vegetação presente na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri (Quadro 3.07).

QUADRO 3.07 - VALORES DE VULNERABILIDADE PARA A VEGETAÇÃO DA FLONA DO TAPIRAPÉ - AQUIRI

VEGETAÇÃO	VALOR
Floresta Ombrófila Densa Montana	1,0
Floresta Ombrófila Densa Submontana	1,0
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas	1,0
Floresta Ombrófila Aberta Montana	1,0
Floresta Ombrófila Aberta Submontana	1,2
Floresta Ombrófila Aberta de Terras Baixas	1,2

3.6 - FATORES ANTRÓPICOS

Praticamente toda a área da Floresta Nacional possui floresta primitiva, ou seja, não há nenhuma forma de ocupação antrópica nesses locais. A infra-estrutura ligada à mineração será futuramente ocupada pelo Projeto Cobre Salobo o qual encontra-se em andamento.

Com relação ao uso do solo na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, a seguinte classificação foi encontrada (Quadro 3.08).

QUADRO 3.08 - VALORES DE VULNERABILIDADE COM RELAÇÃO AO USO DO SOLO DA FLONA DO TAPIRAPÉ - AQUIRI

USO DO SOLO	VALOR
Floresta Densa	1,0
Floresta Aberta	1,0
Floresta Alterada	
Agricultura-pastagem	2,8
Mineração	3,0

4 - RESULTADOS - VULNERABILIDADE À PERDA NATURAL DE SOLO DA FLONA DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

A integração dos componentes ambientais através de um sistema de informação geográfica resultou no *Mapa de Vulnerabilidade à Perda Natural de Solo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri* (Figura 4.01).

Durante a elaboração do mapa, toda a vegetação foi considerada como tendo valor 3,0 - correspondente a desmatamento e/ou vegetação alterada. Com essa equalização, obteve-se uma margem de segurança a respeito da vulnerabilidade da área, de forma a prever o grau de vulnerabilidade a que estaria exposta a Floresta Nacional sem a proteção da cobertura vegetal. Como abordado no item 2.1.4, a participação da cobertura vegetal na caracterização morfodinâmica das unidades de paisagem natural está diretamente ligada à sua capacidade de proteção, competindo à mesma um papel importante no trabalho de retardar o ingresso das águas provenientes das precipitações pluviais nas correntes de drenagem. Assim, adotou-se uma postura conservadora em relação à estabilidade / vulnerabilidade da área, cujo resultado previsível seriam valores de vulnerabilidade mais altos a que realmente a área estaria sujeita.

Apesar da paisagem praticamente intocável da Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri, existem apenas três polígonos caracterizados como unidades estáveis, ocupando a maior parte da área de estudo, a porção intermediária na Escala de Vulnerabilidade das Unidades de Paisagem (ver Quadro 4.01). Isso significa que qualquer tipo de intervenção antrópica que venha a ser estabelecida na região deverá apresentar alguma forma de manejo compatível com o grau de vulnerabilidade.

Algumas restrições comuns à todas as Unidades referem-se ao cumprimento da Lei Federal 4.771/65 (Código Florestal), o qual considera como de preservação permanente toda a vegetação ocorrente nas margens de rios (a largura da preservação permanente depende da largura do rio considerado) e locais com declividade acima de 45° ou 100%.

**FIGURA 4.01 - MAPA DE VULNERABILIDADE DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ -
AQUIRI**

As áreas em torno das drenagens foram delimitadas da seguinte forma:

- Rios com até 10 m de largura: 30 m de cada lado;
- Rios que tenham entre 10 a 50 m de largura: 50 m de cada lado; e,
- Rios com 50 a 100 m de largura: 100 m de cada lado.

QUADRO 4.01 - CLASSES DE VULNERABILIDADES ENCONTRADAS

MÉDIA	GRAU DE VULNERABILIDADE
2,2 2,1 2 1,9 1,8	Medianamente Estável / Vulnerável
1,7 1,6 1,5 1,4	Moderadamente Estável
1,3	Estável

4.1 - COMPARTIMENTAÇÃO EM UNIDADES HOMOGÊNEAS

O mapa de vulnerabilidade à perda natural de solo serviu de base para a elaboração do *Mapa de Unidades Homogêneas* (Figura 4.02).

Com os valores de vulnerabilidade encontrados foi efetuada a compartimentação da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri em três grandes Unidades Homogêneas, diferenciadas pelos números 1, 2 e 3.

A fim de distinguir particularidades isoladas, foram acrescentadas letras aos números, considerando variações de determinados atributos físicos, como por exemplo, maior ou menor vulnerabilidade dentro da mesma Unidade, sendo denominados então de Subunidades. Dentro de cada subunidade, foram individualizados todos os polígonos pertencentes à mesma, sendo então ordenados numericamente. Exemplo: o polígono 1A_1 é o polígono 1 da subunidade 1A, pertencente à Unidade 1.

São apresentadas para cada Unidade as características do meio físico que

devem ser consideradas na elaboração do Plano de Manejo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri e as restrições para ocupação de cada área.

4.1.1 - UNIDADE 1

Para melhor compreensão das características naturais da unidade 1, a mesma foi dividida em subunidades 1A, 1B e 1C.

4.1.1.1 - SUBUNIDADES 1A; 1B E 1C

Essas subunidades são caracterizadas por platôs com contornos irregulares com altitudes médias em torno de 550 metros e relevo suave ondulado a ondulado. Diferem entre si na qualidade do solo, pois, na subunidade 1A ocorrem latossolos vermelho amarelo distróficos típico A moderado e textura argilosa. As subunidades 1B e 1C possuem solos com caráter plântico e textura cascalhenta (1B) a muito cascalhenta, além de cambissolos háplicos Tb distróficos plânticos (1C), o que as tornam mais vulneráveis que a subunidade 1A.

A área é passível de ser utilizada para a produção florestal, desde que respeitada as limitações de relevo e solos. A presença de relevo mais ondulado e solo com textura cascalhenta nas subunidades 1B e 1C restringem o uso intensivo pelo grau de vulnerabilidade maior do que os platôs da subunidade A1. Assim o projeto de manejo florestal que possa vir a ser implantado nesses locais deverá considerar esses dois fatores como restrições de uso.

Outras atividades, como obras de infra-estrutura, estradas e ocupação urbana em geral são favorecidas nesses terrenos pela menor dificuldade no manejo de maquinários.

4.1.1.2 - SUBUNIDADES 1D E 1E

Essas subunidades são representadas por platôs elevados, cuja altitude encontra-se em torno de 650 metros, com contornos irregulares e feições planas a suavemente onduladas. O substrato rochoso é constituído pelas rochas vulcanossedimentares do Grupo Igarapé Pojuca e a cobertura vegetal é representada pela floresta ombrófila montana densa.

A vulnerabilidade destas subunidades em relação às anteriores refere-se à

presença de cambissolos háplicos plínticos (solos rasos), com textura média cascalhenta a muito cascalhenta e neossolos litólicos, restringindo em muito a sua utilização.

As restrições impostas pela qualidade dos solos tornam essas subunidades pouco favoráveis ao manejo florestal.

4.1.2 - UNIDADE 2

- **SUBUNIDADES 2A, 2B E 2C**

Correspondem às área pediplanizadas localizadas nos vales do rio Cinzento (área central) e uma pequena porção do vale do rio Itacaiúnas (a sudoeste da área), estendendo-se por uma superfície de cota máxima até 250 metros, ocorrendo secundariamente colinas residuais dissecadas do embasamento, constituídas pelas rochas do Complexo Xingu.

Embora o solo apresente baixa fertilidade (cambissolos háplicos distróficos plínticos textura média e argilosa muito cascalhenta e neossolos litólicos), a baixa declividade do terreno, as encostas suavizadas e a baixa susceptibilidade à erosão tornam essa subunidade favorável à ocupação antrópica. No entanto, onde o terreno é mais aplainado, a tendência do lençol freático é a de situar-se às baixas profundidades, principalmente pela proximidade do rio Itacaiúnas e Cinzento, o que pode dificultar a movimentação de terra em função de emplastamento de maquinários e ferramentas.

Esses locais de influência do lençol freático, assim como a faixa de preservação permanente ao longo dos rios Itacaiúnas e Cinzento devem ser isentos de qualquer retirada de vegetação, evitando assim o carreamento dos sedimentos para o rio e impedindo o seu assoreamento.

Essa subunidade pode ser destinada à produção florestal, e outras formas de ocupação humana que sejam adequadas às suas fragilidades naturais.

4.1.3 - UNIDADE 3

- **SUBUNIDADES 3A; 3B; 3C E 3D**

São unidades constituídas por encostas dissecadas sob a forma de interflúvios tabulares e/ou estreitos, curtos, vales longos, muito profundos, com solos rasos (cambissolos) e substrato formado por rochas anquimetamórficas síltico-arenosas do Grupo Rio Fresco e vulcanossedimentares do Grupo Igarapé Pojuca.

A principal restrição observada para o zoneamento da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri relativo a essa unidade refere-se à propensão aos escorregamentos, devido à grande concentração de encostas com alta declividade, principalmente na porção norte e sul, dificultando à formação e a retenção de solos profundos. A porção sul da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri abrange ainda a zona de cisalhamento direcional da Falha de Carajás, sugerindo um intenso fraturamento nessa região. A presença de fraturas facilita o processo de intemperização física da rocha proporcionado pela percolação da água no seu interior, desagregando as partículas minerais, mudando o comportamento mecânico das mesmas..

Devido à fragilidade natural da área, sugere-se que a Unidade seja preservada, não sendo recomendada a utilização da subunidade para fins extrativistas.

FIGURA 4.02 - MAPA DE UNIDADES ESPACIAIS HOMOGÊNEAS DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ - AQUIRI

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico apresentado teve a finalidade de instruir e subsidiar o zoneamento da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri. Nesse sentido são tecidas as considerações finais das características, potencialidades e restrições de cada Unidade de Paisagem Natural definidas no presente documento.

Os resultados obtidos pela aplicação da metodologia da "*Vulnerabilidade à Perda Natural de Solos*", propiciaram a divisão da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri em três "Unidades de Paisagem Natural": diferenciadas pelo grau de vulnerabilidade e suas atribuições físicas.

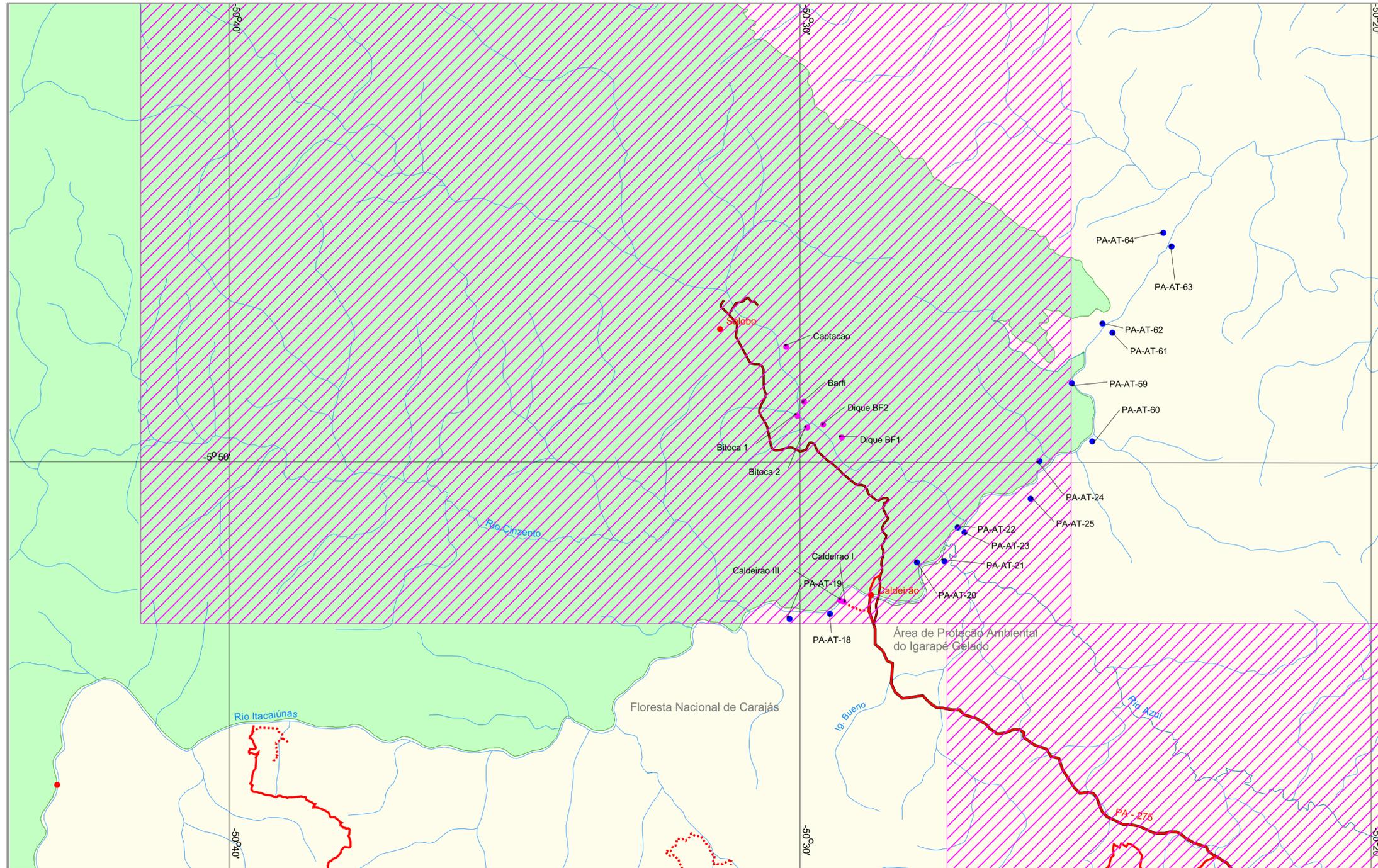
De maneira geral, a UNIDADE 1, representada predominantemente pelos platôs, é considerada a mais estável e portanto mais promissora para utilização racional dos recursos naturais. São cobertos por latossolos profundos, textura argilosa, embora na maior parte dos casos, apresente textura cascalhenta a muito cascalhenta, sendo esta a maior restrição de uso da Unidade.

A UNIDADE 2, representada na maior parte por terrenos rebaixados ao longo dos principais rios que drenam a periferia da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri possui estabilidade / vulnerabilidade mediana. Possui boas condições de uso, principalmente nas porções mais elevadas, embora de maneira geral, o solo apresente baixa fertilidade. As maiores restrições de uso desta Unidade referem-se à influência dos rios que drenam a região, os quais necessitam de ampla planície de inundação para o escoamento do excesso de água na estação chuvosa.

A UNIDADE 3 é constituída por terrenos moderadamente vulneráveis, sendo representada em geral por áreas dissecadas, cobertas por cambissolos e neossolos litólicos, com grande concentração de altas declividades. A densa vegetação que cobre a região funciona como proteção das encostas para os possíveis escorregamentos de materiais que podem ocorrer caso se efetue a retirada da vegetação.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S. de; HERNANDEZ F^o, P.; FLORENZANO, T. G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C. C. F. (in Press). Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial. CONVÊNIO INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS e SECRETARIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. São José dos Campos - SP.
- DOCEGEO - RIO DOCE GEOLOGIA E MINERAÇÃO. Relatório de Geologia da Província Mineral de Carajás. 1999.
- DOCEGEO - RIO DOCE GEOLOGIA E MINERAÇÃO. Mapa Geológico Regional da Província Mineral de Carajás. 1999.
- PROJETO RADAM BRASIL. Mapa Geomorfológico Folha SB/SC.22 Araguaia-Tocantins. IBGE, 1974.
- RAMALHO F^o, A. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. Brasília, Ministério da Agricultura. 70 p. 1978.
- TRICART, J. Ecodinâmica. SUPREN - IBGE. Rio de Janeiro. 1977.



Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

Arqueologia

Situação:



Legenda:

- Grid de Coordenadas Geográficas
- Rios
- Estrada Principal Transitável
- Estrada Principal não Transitável
- Estrada Secundária
- Unidades de Conservação
- Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri
- Sítios Arqueológicos Projeto Carajás
- Sítios Arqueológicos Projeto Salobo
- Área de Mina

Dados:

Prospecção Arqueológica na Área do projeto Salobo - Nov 2003.



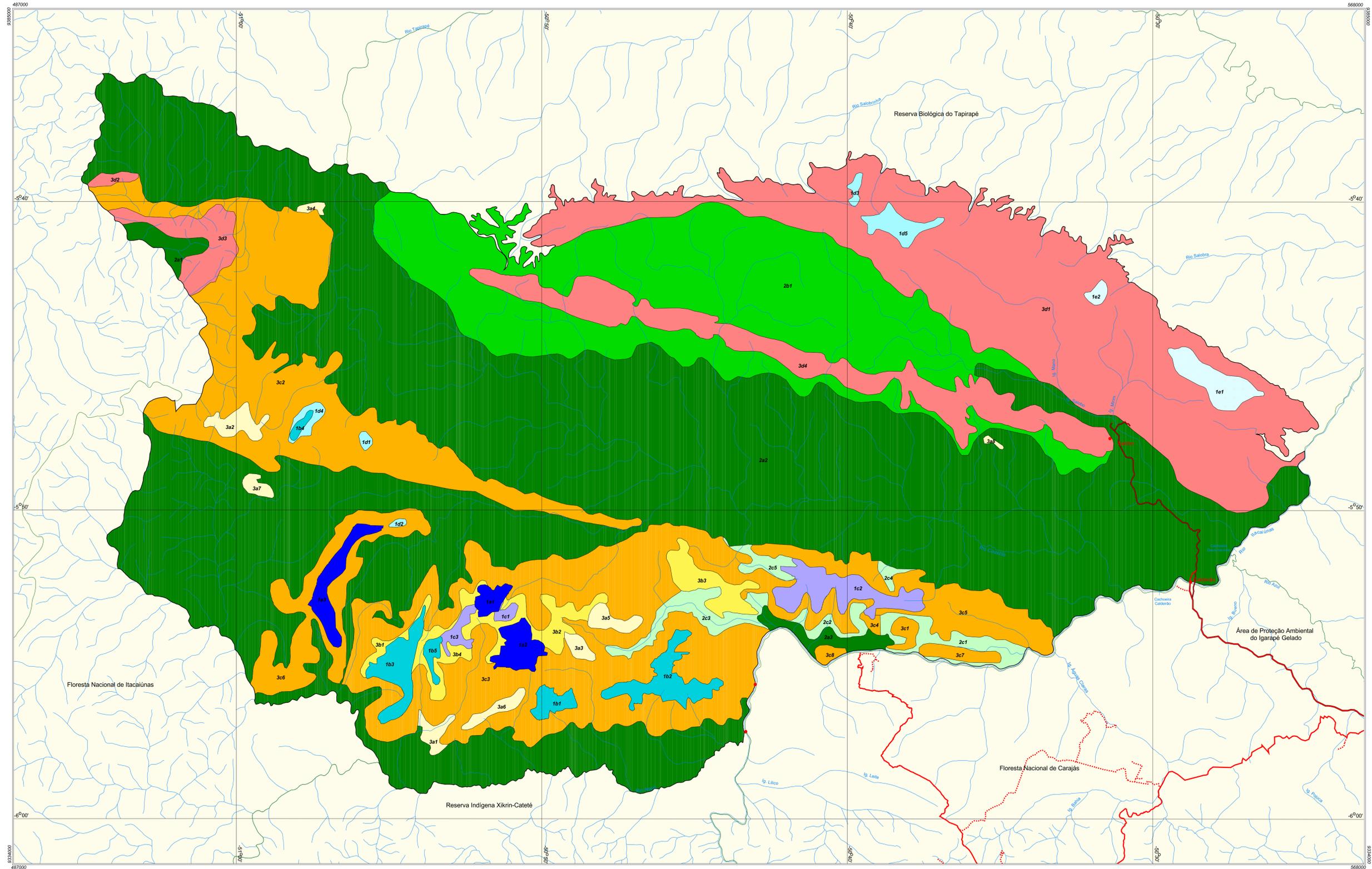
Projeção: UTM
 Fuso: 22
 Meridiano Central : 51 W Gr
 Escala: 1:100.000
 Datum Horizontal : SAD-69
 Datum Vertical : Imbituba - SC



Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989.





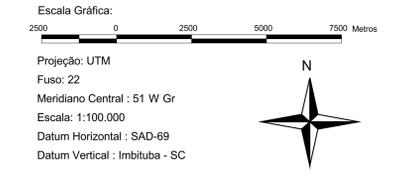
Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri Unidades Homogêneas

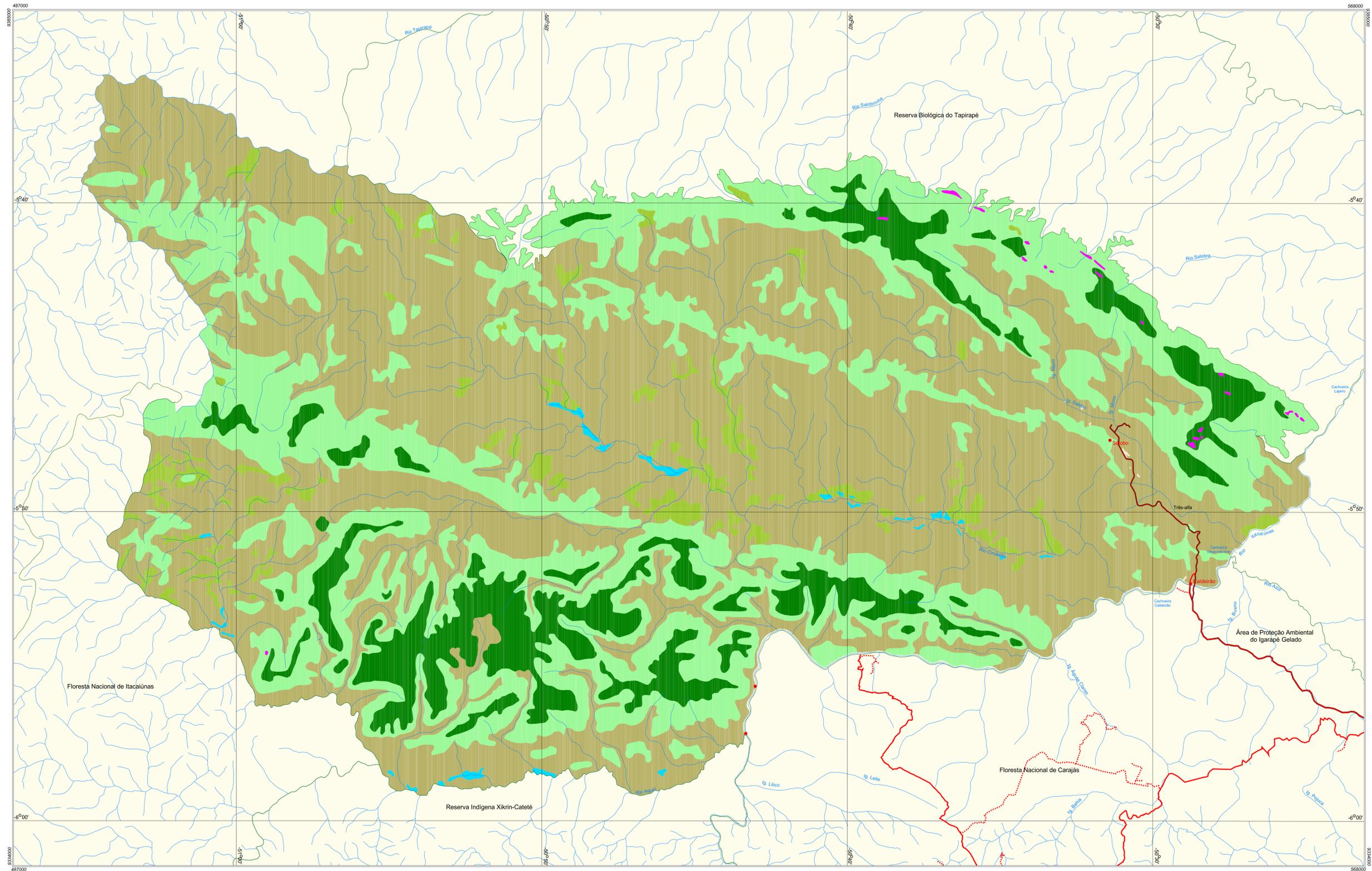


- Legenda:**
- Pontos de Referência
 - Estrada Principal Transitável
 - Estrada Principal não Transitável
 - ⋯ Estrada Secundária
 - Rios
 - Grid de Coordenadas Geográficas
 - Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri
 - Unidades de Conservação

Escala de Vulnerabilidade
Desconsiderando-se a estabilidade devida à vegetação (Valor = 3,0)

Unidade	Subunidades	
Unidade 1 Predominam áreas topograficamente elevadas, planas ou suavemente onduladas	1,7	1a
	1,8	1b
	1,9	1c
	2,0	1d
	2,1	1e
Unidade 2 Predominam superfícies planas rebaixadas localizadas principalmente nas porções periféricas da área de estudo	2,2	2a
	2,3	2b
	2,4	2c
Unidade 3 Predominam áreas com dissecação diferencial	2,1	3a
	2,2	3b
	2,3	3c
	2,4	3d

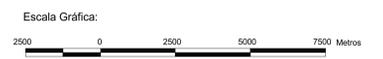




Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri Vegetação



- Legenda:**
- Pontos de Referência
 - Grid de Coordenadas Geográficas
 - Rios
 - Estrada Principal Transitável
 - Estrada Principal não Transitável
 - ⋯ Estrada Secundária
 - Unidades de Conservação
 - Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri
- Vegetação**
- Floresta Ombrófila Densa Montana
 - Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós
 - Associação de Floresta Aberta Submontana com Palmeiras (50%); Floresta Ombrófila Densa Submontana (30%) e Floresta Ombrófila Aluvial (20%)
 - Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras, em estágio inicial de regeneração
 - Vegetação Rupestre sobre Canga
 - Campos Hidromórficos
 - Áreas Desmatadas por Ação Antrópica



Projeção: UTM
 Fuso: 22
 Meridiano Central : 51 W Gr
 Escala: 1:100.000
 Datum Horizontal : SAD-69
 Datum Vertical : Imbituba - SC



Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989.





Companhia
Vale do Rio Doce



PLANO DE MANEJO PARA USO MÚLTIPLO
DA FLORESTA NACIONAL DO
TAPIRAPÉ-AQUIRI

***CAPÍTULO 3 - MANEJO E DESENVOLVIMENTO
ZONEAMENTO***

REV. 1



STOP ENGENHARIA
DE PROJETOS
LTDA

***PLANO DE MANEJO PARA USO
MÚLTIPLO DA FLORESTA NACIONAL
DO TAPIRAPÉ-AQUIRI***

**CAPÍTULO 3 - MANEJO E DESENVOLVIMENTO
TOMO I – ZONEAMENTO**

SETEMBRO 2006

CONTEÚDO

	Pág.
1 - INTRODUÇÃO	1.1
2 - ASPECTOS LEGAIS	2.1
3 - METODOLOGIA	3.1
3.1 - FASE 1: ANÁLISE TEMÁTICA DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI	3.3
3.1.1 - CLIMA.....	3.3
3.1.2 - GEOLOGIA.....	3.4
3.1.3 - GEOMORFOLOGIA	3.4
3.1.4 - SOLOS	3.4
3.1.5 - VEGETAÇÃO	3.5
3.1.6 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	3.6
3.1.7 - INFRA-ESTRUTURA	3.6
3.1.8 - BANCO DE DADOS SOCIOECONÔMICO	3.6
3.2 - FASE 2: DIAGNÓSTICO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	3.7
3.2.1 - VULNERABILIDADE	3.7
3.2.2 - POTENCIALIDADES E RESTRIÇÕES.....	3.8
3.2.3 - REQUISITOS LEGAIS	3.8
3.2.4 - POTENCIAL SOCIOECONÔMICO.....	3.9



3.3 - FASE 3: ZONEAMENTO	3.9
3.3.1 - ZONA DE MINERAÇÃO.....	3.10
3.3.2 - ZONA DE PRODUÇÃO FLORESTAL E FAUNÍSTICA	3.12
3.3.3 - ZONA DE SUPERPOSIÇÃO MINERAL	3.13
3.3.4 - ZONA DE CONSERVAÇÃO	3.13
3.3.5 - ZONA DE USO ESPECIAL.....	3.13
4 - ZONEAMENTO	4.1
4.1 - ZONA DE MINERAÇÃO	4.2
4.1.1 - ÁREA DE LAVRA.....	4.4
4.1.2 - ÁREA DE USO FLORESTAL.....	4.4
4.1.3 - ÁREA DE PRESERVAÇÃO	4.4
4.2 - ZONA DE PRODUÇÃO FLORESTAL E FAUNÍSTICA	4.6
4.2.1 - ÁREA DE USO FLORESTAL E FAUNÍSTICO	4.7
4.2.2 - ÁREA DE PRESERVAÇÃO	4.7
4.3 - ZONA DE SUPERPOSIÇÃO MINERAL	4.7
4.4 - ZONA DE CONSERVAÇÃO	4.10
4.5 - ZONA DE USO ESPECIAL	4.12
5 - HORIZONTE DO PLANO DE MANEJO	5.1

LISTA DE QUADROS

	Pág.
QUADRO 4.01 - DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS NO ZONEAMENTO	4.1
QUADRO 4.02 - DISTRIBUIÇÃO DA ZONA DE MINERAÇÃO POR ÁREAS	4.2
QUADRO 4.03 - DISTRIBUIÇÃO DA ZONA DE PRODUÇÃO FLORESTAL E FAUNÍSTICA POR ÁREA	4.6

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 3.01 - SÍNTESE DA METODOLOGIA DE ZONEAMENTO PARA A FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI	3.2
FIGURA 4.01 - ZONEAMENTO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI	4.3
FIGURA 4.02 - ZONA DE MINERAÇÃO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI	4.5
FIGURA 4.03 - ZONA DE PRODUÇÃO FLORESTAL E FAUNÍSTICA DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI	4.8
FIGURA 4.04 - ZONA DE SUPERPOSIÇÃO MINERAL DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI	4.9
FIGURA 4.05 - ZONA DE CONSERVAÇÃO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI	4.11
FIGURA 4.06 - ZONA DE USO ESPECIAL DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ- AQUIRI	4.13

1 - INTRODUÇÃO

Neste documento apresenta-se o Zoneamento da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, como um dos produtos que compõem o capítulo de Manejo e Desenvolvimento, que faz parte do Plano de Manejo da referida Unidade de Conservação. Como estabelecido na Lei nº 9.985/00, o Zoneamento de uma Unidade de Conservação é *"a definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz"*.

Neste contexto, o Zoneamento é a ferramenta básica utilizada para a Gestão Dinâmica da Unidade de Conservação, determinando o ordenamento do uso do solo na UC, de modo a cumprir com os objetivos das Florestas Nacionais estabelecidos pelo Decreto nº 1.298/94, quais sejam:

- i. *"promover o manejo dos recursos naturais, com ênfase na produção de madeira e outros produtos vegetais;*
- ii. *garantir a proteção dos recursos hídricos, belezas cênicas, e dos sítios históricos e arqueológicos; e,*
- iii. *fomentar o desenvolvimento da pesquisa científica básica e aplicada, da educação ambiental e das atividades de recreação, lazer e turismo."*

O Zoneamento em questão está inserido no contexto da temporalidade estabelecida na elaboração do plano de manejo, o qual tem como referência um horizonte de 10 anos, sendo que o mesmo poderá ser revisto a cada 5 (cinco) anos, em função de mudanças significativas na Unidade de Conservação. O documento em questão foi elaborado com base nos aspectos descritos anteriormente, contemplando:

- Aspectos legais;
- Metodologia;
- Zoneamento; e,
- Horizonte do Plano de Manejo.

2 - ASPECTOS LEGAIS

A elaboração do zoneamento da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri teve como base referencial no conjunto de diplomas legais que regulamentam e ordenam as Unidades de Conservação de modo geral, as Florestas Nacionais, a flora, a fauna, os recursos hídricos e as atividades de mineração.

A Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri é uma Unidade de Conservação inserida no Grupo das Unidades de Uso Sustentável pela **Lei 9.985 de 18 de julho de 2000**, a qual institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC.

A referida Lei define, no seu artigo 17, o conceito de Floresta Nacional como:

"... uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas."

O **Decreto nº 1.298 de 27 de outubro de 1994** aprovou o regulamento das Florestas Nacionais como um todo e define em seu artigo 1º que:

"As Florestas Nacionais - FLONAS são áreas de domínio público, providas de cobertura vegetal nativa ou plantada, estabelecidas com os seguintes objetivos:

i - promover o manejo dos recursos naturais, com ênfase na produção de madeira e outros produtos vegetais;

ii - garantir a proteção dos recursos hídricos, das belezas cênicas, e dos sítios históricos e arqueológicos ;

iii - fomentar o desenvolvimento da pesquisa científica básica e aplicada, da educação ambiental e das atividades de recreação, lazer e turismo."

O mesmo decreto estabelece no parágrafo 2º as diretrizes para o cumprimento dos objetivos contidos no seu artigo 1º:

"... as Florestas Nacionais serão administradas visando:

- a) demonstrar viabilidade do uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais e desenvolver técnicas de produção correspondente;*
- b) recuperar áreas degradadas e combater a erosão e sedimentação;*
- c) preservar recursos genéticos in situ e a diversidade biológica; e,*
- d) assegurar o controle ambiental nas áreas contíguas."*

O **Decreto nº 97.720 de 05 de maio de 1.989** que criou a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri determina no seu artigo 2º que, *"As atividades de pesquisa e lavra minerais já em curso na área não sofrerão solução de continuidade, devendo ser observado o disposto no artigo 225 da Constituição Federal, em especial, seu parágrafo 2º, bem como o disposto no Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989 e na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981"*.

No mesmo decreto foi estabelecido em seu artigo 3º que: *"Objetivando atingir fins técnicos-científicos e econômicos, fica o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis autorizado a celebrar convênios e o manejo futuro dos recursos naturais da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, sob regime de produção sustentada"*. Para tanto, o IBAMA conta com o apoio da Companhia Vale do Rio Doce CVRD, através do convênio nº 005/88 celebrado entre a extinta Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA e a Companhia Vale do Rio Doce.

Entre os diplomas legais de caráter geral utilizados como referencial para o zoneamento está o Código Florestal, **Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965**, que trata das áreas de preservação permanente, no seu artigo 2º:

*"Consideram-se de **preservação permanente**, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:*

- a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:*

- 1) *de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) de largura;*
 - 2) *de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;*
 - 3) *de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;*
 - 4) *de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;*
 - 5) *de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.*
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;*
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;*
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;*
- e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45^o, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;*
- g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais.,*

As atividades de pesquisa e lavra, desenvolvidas na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, que não deverão sofrer solução de continuidade, são aquelas que possuem situação legal definida junto ao DNPM, as quais são regulamentadas pela **Lei nº 9.314 de 18 de novembro de 1996**, que instituiu o novo Código de Mineração, define, no seu artigo 4º, a jazida como sendo toda “*massa individualizada de substância mineral ou fósfil, aflorando à superfície ou existente no interior da terra e que tenha valor econômico; e mina, a jazida em lavra ainda que suspensa*”.

“Parágrafo único - Consideram-se partes integrantes da mina:

a) edifícios, construções, máquinas, aparelhos e instrumentos destinados à mineração e ao beneficiamento do produto da lavra, desde que este seja realizado na área de concessão da mina;

b) servidões indispensáveis ao exercício da lavra;

c) animais e veículos empregados no serviço;

d) materiais necessários aos trabalhos de lavra, para um período de 120 (cento e vinte) dias."

O mesmo decreto define em seu artigo 14 a pesquisa mineral da seguinte forma:

"Entende-se por pesquisa mineral a execução dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e a determinação da exequibilidade do seu aproveitamento econômico.

Parágrafo 1^o - A pesquisa mineral compreende, entre outros, os seguintes trabalhos de campo e de laboratório: levantamentos geológicos pormenorizados da área a pesquisar, em escala conveniente; estudos dos afloramentos e suas correlações; levantamentos geofísicos e geoquímicos; aberturas de escavações visitáveis e execução de sondagens no corpo mineral; amostragens sistemáticas; análises físicas e químicas das amostras e dos testemunhos de sondagens; e ensaios de beneficiamento dos minérios ou das substâncias minerais úteis, para obtenção de concentrados de acordo com a especificações do mercado ou aproveitamento industrial.

Parágrafo 2^o - A definição da jazida resultará da coordenação, correlação e interpretação dos dados colhidos nos trabalhos executados, e conduzirá a uma medida das reservas e dos teores.

Parágrafo 3^o - A exequibilidade do aproveitamento econômico, resultará da análise preliminar dos custos da produção, dos fretes e do mercado".

3 - METODOLOGIA

O zoneamento da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri foi realizado com base na metodologia proposta por TRICART (1977), a qual parte de uma visão holística, integrada e sistêmica da natureza, onde a paisagem natural é analisada como um conjunto de sistemas naturais integrados que evoluem com a ação do tempo.

Ao proposto por TRICART foram incorporados novos fatores, contemplando a potencialidade e as restrições das unidades homogêneas (paisagem natural), os requisitos legais e o potencial sócio-econômico.

Na metodologia adotada no presente estudo, o Zoneamento é resultado do cruzamento das informações geradas pelo diagnóstico da Floresta Nacional, contemplando as seguintes informações:

- Vulnerabilidade Natural;
- Potencialidade e Restrições Naturais;
- Potencial Socioeconômico; e,
- Requisitos Legais.

O Zoneamento foi desenvolvido em duas fases distintas (Figura 3.01), quais sejam:

- Fase 1: Análise Temática da Unidade de Conservação;
- Fase 2: Diagnóstico da Unidade de Conservação; e,
- Fase 3: Zoneamento.

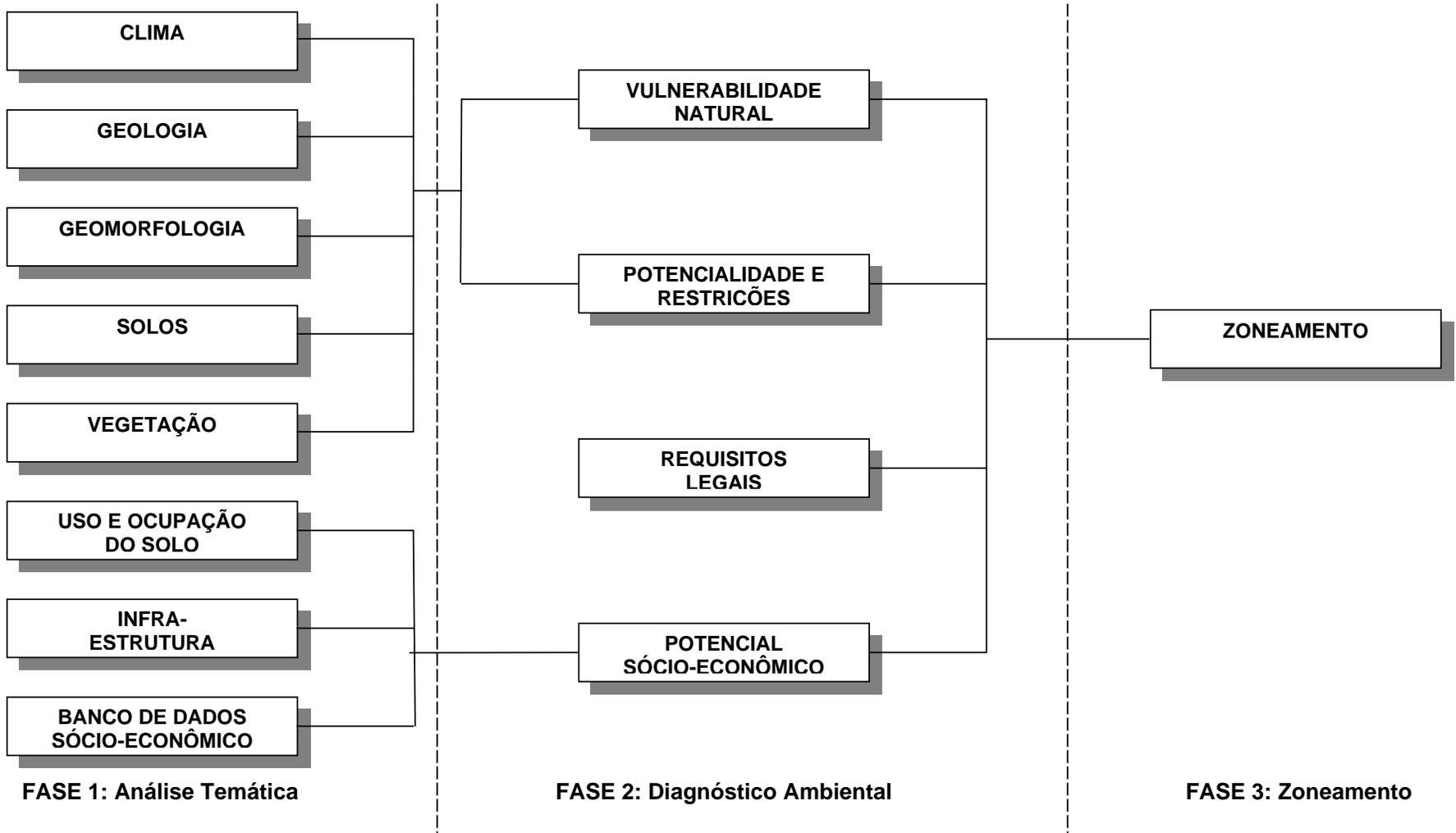


FIGURA 3.01 - SÍNTESE DA METODOLOGIA DE ZONEAMENTO PARA A FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

3.1 - FASE 1: ANÁLISE TEMÁTICA DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

A fase 1 dos trabalhos foi caracterizada pela análise temática da Unidade de Conservação, contemplando os seguintes fatores ambientais:

- Clima;
- Geologia;
- Geomorfologia;
- Solos;
- Vegetação;
- Uso e Ocupação do solo;
- Infra-Estrutura; e,
- Banco de Dados Socioeconômico.

3.1.1 - CLIMA

Os estudos do clima visaram definir as influências do regime hídrico na qualidade ambiental da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri. Estes estudos foram baseados nos dados dos Postos Meteorológicos do Salobo na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, apoiados pelos postos do Núcleo Urbano, Mina de Ferro N4, Mina de Manganês do Azul, Mina de Ouro/Cobre do Igarapé Bahia e do Aeroporto na Floresta Nacional de Carajás, contemplando:

- Precipitação Pluviométrica;
- Temperatura;
- Umidade Relativa do Ar;

- Ventos; e
- Insolação.

3.1.2 - GEOLOGIA

As informações da geologia forneceram a base de dados para o conhecimento da natureza e composição das principais rochas e minerais presentes no interior da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, e das estruturas que deram origem ao relevo, às formações superficiais e aos solos.

3.1.3 - GEOMORFOLOGIA

Os estudos geomorfológicos indicaram os principais processos morfogenéticos da Unidade de Conservação. Este estudo foi obtido através da adaptação da metodologia utilizada pelo Projeto RADAMBRASIL, associado a interpretação de imagem de satélite, distinguindo os modelados em:

- Áreas topograficamente elevadas, planas ou suavemente onduladas (A);
- Superfícies planas rebaixadas localizadas principalmente nas porções periféricas da área de estudo (B); e,
- Áreas com dissecação diferencial (D).

3.1.4 - SOLOS

Para o estudo dos solos da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, foram tomados como base o Projeto RADAMBRASIL e o trabalho de FALESI *et al*, 1986 - *Reconhecimento de Média Intensidade da Área da Estrada de Ferro Carajás*. Tais estudos foram complementados com interpretação de imagem de satélite e levantamentos de campo.

Na descrição das classes de solos foi adotada a nomenclatura do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, EMBRAPA (1999), procurando alcançar o 4°

nível categórico do sistema, ou seja, o de subgrupos, relacionando as unidades ao tipo de horizonte A, textura e ao relevo, com o objetivo de conseguir unidades de mapeamento mais homogêneas para fins de uso e manejo.

3.1.5 - VEGETAÇÃO

Os estudos de vegetação foram constituídos pela descrição e classificação das formações vegetais existentes na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri. Esta fase dos trabalhos foi desenvolvida com base nos trabalhos anteriores executados na área em questão, na interpretação da imagem de satélite e em observações de campo.

Entre os trabalhos executados anteriores na região destacam-se os estudos do MPEG (Museu Paraense Emílio Goeldi), RADAMBRASIL; Jakko Poyry Engenharia e da Golder Associates, responsável pelos estudos ambientais do Projeto Salobo.

A vegetação existente na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri foi classificada da seguinte forma:

- Floresta Ombrófila Densa Montana;
- Floresta Ombrófila Densa Submontana;
- Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós;
- Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Palmeiras;
- Floresta Ombrófila Aluvial;
- Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras em Estágio Inicial de Regeneração;
- Vegetação Rupestre sobre Canga;
- Campos Hidromórficos; e,
- Áreas Desmatadas por Ação Antrópica.

3.1.6 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O levantamento do uso e ocupação do solo foi efetuado com base em imagem de satélite e aferições de campo, incluindo entrevista com moradores. Os parâmetros utilizados como indicadores da ocupação do solo no interior da UC e no seu entorno foram:

- Mineração;
- Infra-estrutura (rodovia, ferrovia, aeroporto, núcleo urbano, etc);
- Agricultura;
- Pastagens;
- Floresta; e,
- Desmatamento ou solo exposto.

3.1.7 - INFRA-ESTRUTURA

A infra-estrutura, apresentada neste trabalho, tem como objetivo apoiar às atividades econômicas e de proteção ambiental, atuais e a serem desenvolvidas na Unidade de Conservação.

O conjunto das informações da infra-estrutura contribui para a formação do potencial econômico e social da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri e do seu entorno.

3.1.8 - BANCO DE DADOS SOCIOECONÔMICO

O banco de dados socioeconômico é composto pelo conjunto de informações básicas a respeito da socioeconomia da população que ocupa o entorno da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, a sua percepção em relação à Unidade de Conservação e a inter-relação entre estas comunidades e a UC.

Neste banco também estão inseridas as informações da potencialidade econômica da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, com destaque para os Recursos Minerais e Florestais.

3.2 - FASE 2: DIAGNÓSTICO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

O diagnóstico ambiental foi efetuado através do cruzamento das informações temáticas colhidas na fase 1, gerando os produtos intermediários que serão a base para o Zoneamento da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, contemplando:

- Vulnerabilidade;
- Potencialidade e restrições naturais;
- Requisitos Legais; e,
- Potencial Socioeconômico.

3.2.1 - VULNERABILIDADE

O mapa de vulnerabilidade compreende uma síntese das diferentes classes de ambientes identificados em função das suas características naturais, obtidos na fase de análise dos fatores abióticos, bióticos e antrópicos da Unidade de Conservação.

A vulnerabilidade natural foi obtida através do cruzamento dos fatores abióticos, bióticos e antrópicos, por meio de modelagem matemática, onde foram atribuídos pesos para cada um dos componentes analisados, os quais foram integrados no Sistema de Informações Geográficas (SIG), gerando o Mapa de Vulnerabilidade. Através deste mapa foi possível identificar os ambientes, unidades homogêneas críticas e as de maior estabilidade ambiental.

Desta forma, o mapa de vulnerabilidade indica, em uma escala que vai de 10 a 31, o grau de vulnerabilidade e estabilidade de cada uma das unidades homogêneas quanto aos processos erosivos naturais.

3.2.2 - POTENCIALIDADES E RESTRIÇÕES

A vulnerabilidade por si só não é suficiente para indicar quais são os fatores que determinam a restrição, ou o potencial de cada uma das unidades homogêneas (paisagem natural) analisadas.

Através da análise detalhada do mapa de unidades homogêneas, produzido com base na vulnerabilidade, foi gerada uma matriz de identificação dos fatores restritivos e potenciais de cada unidade.

A destinação de “áreas”, no Zoneamento, para o manejo mais adequado, foi efetuada em função do seu potencial, tendo como base o mapa de unidades homogêneas e a matriz de identificação dos fatores restritivos e potenciais.

3.2.3 - REQUISITOS LEGAIS

Os requisitos legais utilizados como base para a elaboração do Zoneamento da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri foram:

- Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC;
- Legislação que regulamenta as Florestas Nacionais;
- Decreto de Criação da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri;
- Código de Mineração;
- Código Florestal; e,
- Legislação que trata do manejo florestal na Amazônia.

Os requisitos legais foram utilizados como reguladores do manejo das Unidades de Conservação, ordenando de forma geral o manejo de tais áreas, no que diz respeito ao aproveitamento adequado dos seus recursos naturais e também às limitações de uso.

3.2.4 - POTENCIAL SOCIOECONÔMICO

O potencial econômico foi indicado com base nas potencialidades naturais da Floresta Nacional, entre as quais se destacam os recursos minerais e os florestais.

Os recursos minerais, identificados como de potencial econômico, são aqueles que foram identificados e mapeados, e para os quais foi elaborado e aprovado pelo DNPM o PAE (Plano de Aproveitamento Econômico), que é um estudo de viabilidade econômica, estabelecido como um dos requisitos para a emissão da Portaria de Lavra pelo DNPM.

Os recursos florestais, indicados como de potencial econômico, são aqueles que estão associados às formações florestais com maior aptidão para a produção de Produtos Florestais Madeiráveis e não Madeiráveis.

3.3 - FASE 3: ZONEAMENTO

O conceito de Zoneamento empregado neste trabalho é o mesmo apresentado na Lei que instituiu o SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação, assim definido: "*zoneamento é a definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz*".

Os objetivos das Florestas Nacionais são: o manejo sustentável dos recursos naturais; garantir a proteção dos recursos hídricos, das belezas cênicas e outros; fomentar o desenvolvimento da pesquisa básica e aplicada; entre outras atividades.

Em seu decreto de criação foi definido que as atividades de pesquisa e lavra autorizadas e em curso na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri não deverão sofrer solução de continuidade. Neste caso, estas áreas deverão ser inseridas em uma zona específica na Floresta Nacional, denominada por zona de mineração. O zoneamento deste Plano de manejo é resultante da análise integrada dos estudos e

levantamentos descritos anteriormente, a partir da qual foram identificados as macro potencialidades e restrições, que deverão nortear a consecução dos objetivos da Flona do Tapirapé-Aquiri.

Para atender aos objetivos gerais das Unidades de Conservação e das Florestas Nacionais e ao objetivo específico da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, foram definidas as seguintes zonas:

- i. Zona de Mineração;
- ii. Zona de Produção Florestal e Faunística;
- iii. Zona de Superposição Mineral;
- iv. Zona de Conservação; e,
- v. Zona de Uso Especial.

As Zonas definidas para a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri foram subdivididas em Áreas, em função das características específicas (potencial e restrições) de cada uma das unidades homogêneas que a compõem.

Devido as peculiaridades geológicas da região e, conforme previsto no decreto de criação da Flona, as atividades de pesquisa mineral poderão ser realizadas em toda a FLONA, desde que devidamente autorizadas pelo IBAMA. O resultado destas pesquisas, quando positivo, poderá provocar a eventual necessidade de revisão nos limites das Zonas.

As zonas de uso extensivo e de uso intensivo não foram definidas no presente plano de manejo, cabendo os estudos e a proposta de sua inserção nas revisões do plano de manejo.

3.3.1 - ZONA DE MINERAÇÃO

A Zona de Mineração compreende as áreas com exploração assegurada por Decretos ou Portarias de Lavra e áreas de servidão mineral, emitido pelo DNPM para o território da Floresta Nacional de Tapirapé-Aquiri. Ela tem como objetivo básico a exploração mineral, englobando as áreas consideradas pelo DNPM e dadas como adequadas às condições técnico-econômicas dos trabalhos de extração e

beneficiamento, bom como da infra-estrutura diretamente associada, tais como: estradas, acessos, depósitos de estéril, barragem de rejeitos, oficinas mecânicas e elétricas, escritórios administrativos e de planejamento, galpões industriais, pátios de estocagem de minério, silos de carregamento, mineroduto, trechos de ferrovias, acampamentos, refeitórios e restaurantes, núcleos, vilas residencial e outras estruturas cuja especificidade o projeto requeira.

Assim, a Zona de Mineração será prioritariamente utilizada para produção mineral e é constituída pelas seguintes áreas:

- Área de Lavra;
- Área de Uso Florestal; e,
- Área de Preservação.

Os limites estabelecidos para as diferentes Áreas da Zona de Mineração têm um caráter preliminar e flexível, e necessitam de adequação conforme a evolução do conhecimento e das pesquisas. As eventuais alterações nos limites das Áreas desta Zona deverão ser incorporadas ao Plano, por ocasião das suas revisões. Trata-se, portanto, de uma primeira aproximação para a definição dos limites destas Áreas, considerando que a mineração encerra a rigidez locacional e opera com grande dinâmica.

- **Área de Lavra**

Esta área engloba as ocorrências minerais e jazidas no momento atual. Ela pode, eventualmente, compreender as instalações de beneficiamento e a infra-estrutura diretamente associada à atividade, tais como: estradas, acessos, depósitos de estéril e de rejeitos, oficinas, escritórios, galpões industriais, pátios de estocagem, silos de carregamento, mineroduto, acampamentos, refeitórios, núcleos residenciais e outras, quando factível.

- **Área de Uso Florestal**

Composta pelas áreas contidas no interior da Zona de Mineração, sem previsão imediata de uso para as atividades de mineração, porém com potencial para a produção de produtos florestais, madeiráveis ou não. Os produtos não madeiráveis a serem utilizados de forma econômica, nesta área, serão definidos

posteriormente no programa de produção florestal. O referido programa deverá ser desenvolvido, levando em conta a prioridade de ocupação desta Área pelas atividades minerárias, devendo manter consonância com estas e com a legislação vigente.

- As atividades de manejo florestal, assim como as de pesquisa, de educação ambiental e de visitação, poderão ser desenvolvidas na Área de Uso Florestal, desde que previamente aprovadas pelo IBAMA e compatibilizada com as atividades da empresa responsável pela exploração mineral. **Área de Preservação**

É composta pelas áreas de preservação permanente, definidas pelo Código Florestal, e áreas vulneráveis contidas no interior da zona de mineração.

3.3.2 - ZONA DE PRODUÇÃO FLORESTAL E FAUNÍSTICA

A zona de produção florestal compreende as áreas com aptidão (potencial econômico) para o manejo sustentável da flora e fauna, para atividades extrativistas e a geração de tecnologia. Nesta zona a permissão para pesquisa mineral está condicionada à autorização do IBAMA.

Esta zona será prioritariamente utilizada para a produção florestal e faunística, sendo constituída pelas seguintes Áreas:

- Área de Uso Florestal e Faunístico; e,
- Área de Preservação.
- **Área de Uso Florestal e Faunístico**

Compreende áreas destinadas à utilização sustentável dos recursos madeiráveis e não madeiráveis, bem como o manejo da fauna.

- **Área de Preservação**

É composta por áreas de preservação permanente, definidas pelo Código Florestal, e áreas vulneráveis contidas no interior da Zona de Produção Florestal e Faunística, sendo apropriada para o desenvolvimento de atividades de baixo impacto como o extrativismo, entre outros.

3.3.3 - ZONA DE SUPERPOSIÇÃO MINERAL

Esta é uma zona provisória, que corresponde aos locais onde há a ocorrência de minério, determinada por pesquisa geológica em andamento. Com a conclusão da pesquisa, esta zona poderá ser incorporada à Zona de Mineração ou, caso não seja explorada, poderá retornar ao enquadramento anterior.

3.3.4 - ZONA DE CONSERVAÇÃO

Esta zona é constituída por áreas representativas dos principais ambientes naturais identificados na UC, destinadas à conservação *in situ* de espécies características da fauna e flora local, podendo estar disponível para a pesquisa científica e mineral, desde que previamente autorizada pelo IBAMA.

3.3.5 - ZONA DE USO ESPECIAL

Esta zona é composta pelas áreas de uso geral, destinadas ao atendimento do conjunto de programas desenvolvidos na UC. Compreende a área de servidão e faixa de amortecimento de 100 metros no entorno da estrada de acesso à Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

Esta zona deverá ser ampliada quando for necessária a instalação de infraestrutura adicional como: linhas de transmissão, minerodutos, área administrativa e estradas de uso geral, as quais deverão ser implantadas para atender os programas desenvolvidos na UC, de acordo com projetos executivos aprovados pelo IBAMA.

4 - ZONEAMENTO

A aplicação da metodologia descrita no item 3, sobre a área da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, propiciou a elaboração do Zoneamento (Figura 4.01 e Quadro 4.01). A Zona de Produção Florestal e Faunística com 106,4 mil hectares corresponde a 54,20% da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, seguido pela Zona de Conservação, com 75,3 mil hectares (38,36%), pela Zona de Mineração com 13,7 mil hectares (7,00%) e por última vem a Zona de Uso Especial, com 860,2 hectares (0,44%). A Zona de Superposição Mineral ocupa uma área de 9,5 mil hectares, superposta à área de outras Zonas, correspondendo a 4,88% da área de Floresta Nacional.

QUADRO 4.01 - DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS NO ZONEAMENTO

ZONA	ÁREA (ha)	PERCENTAGEM
Mineração	13.735,35	7,00
Produção Florestal e Faunística	106.428,53	54,20
Conservação	75.327,35	38,36
Uso Especial	860,19	0,44
TOTAL	196.351,42	100
Superposição Mineral	9.585,47	4,88

- **Zona de Mineração**

A Zona de Mineração corresponde às áreas contidas no interior da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri que possuem Decreto ou Portaria de Lavra emitida ou em tramitação junto ao DNPM, como estabelecido pelo Código de Mineração. Esta zona foi dividida em áreas em função das características de utilização.

- **Zona de Produção Florestal e Faunística**

A Zona de Produção Florestal e Faunística é formada pelas unidades homogêneas com potencial para manejo sustentado de produtos florestais (madeiráveis e não madeiráveis) e da fauna em geral, além da geração de

tecnologia, excluídas as áreas vulneráveis. Esta zona foi dividida em duas áreas em função das características de utilização: área de uso florestal e faunístico; e, área de preservação.

- **Zona de Superposição Mineral**

A Zona de Superposição Mineral é composta por áreas de outras zonas já estabelecidas, onde existe ocorrência de minério, tendo como base pesquisa em execução. É uma zona temporária que, após o término da pesquisa, poderá ser incorporada à Zona de Mineração, ou voltará à condição anterior (outras zonas).

- **Zona de Conservação**

A Zona de Conservação da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri tem o objetivo de conservar os principais ambientes existentes na Floresta Nacional. Nas zonas de mineração e produção florestal e faunística também serão conservadas áreas com características especiais.

- **Zona de Uso Especial**

A Zona de Uso Especial é composta pelos equipamentos de uso geral para o desenvolvimento das atividades globais que serão executadas na Floresta Nacional. A infra-estrutura de apoio a ser implantada para atender a um programa ou projeto isoladamente será considerada como parte integrante deste.

4.1 - ZONA DE MINERAÇÃO

A Zona de Mineração foi delimitada pelo polígono regular definido pela Portaria de Lavra atual e a futura (em tramitação junto ao DNPM), ocupando uma área de 13.735,35 hectares de terras, correspondendo a 7,00% do total da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, onde está inserida a futura Unidade Operacional da Mina de Cobre (Quadro 4.02 e Figura 4.02).

QUADRO 4.02 - DISTRIBUIÇÃO DA ZONA DE MINERAÇÃO POR ÁREAS

ZONA DE MINERAÇÃO	ÁREA			TOTAL
	LAVRA	USO FLORESTAL	PRESERVAÇÃO	
Área (ha)	8.212,99	5.398,64	123,72	13.735,35
%	4,18	2,75	0,06	6,99

FIGURA 4.01 - ZONEAMENTO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

4.1.1 - ÁREA DE LAVRA

A área de Lavra ocupa a bacia do igarapé Salobo, afluente da margem esquerda do rio Itacaiúnas e é coberta por três tipos de formações vegetais*:

- Associação de Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Palmeiras, Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Ombrófila Aluvial;
- Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós; e,
- Áreas Desmatadas por Ação Antrópica.

4.1.2 - ÁREA DE USO FLORESTAL

Esta é composta pelas áreas com potencial para produção de produtos florestais, associado a um grau de estabilidade que varia de bom a moderado, onde predominam as formações de Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós; e, Associação de Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Palmeiras, Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Ombrófila Aluvial.

As áreas de uso Florestal poderão ser destinadas ao manejo de produtos florestais, madeiráveis ou não, enquanto não forem utilizadas para a mineração.

4.1.3 - ÁREA DE PRESERVAÇÃO

A Área de Preservação corresponde às áreas com vulnerabilidade natural (áreas com vulnerabilidade igual e maior que 2,3) e as áreas de preservação permanente, definidas pelo Código Florestal, Lei 4.771/65.

* Todas as tipologias de cobertura vegetal citadas neste item foram classificadas e descritas no Capítulo 2 - Análise da Unidade de Conservação - Tomo II Fatores Bióticos, mas especificamente no Item 2 - Vegetação.

FIGURA 4.02 - ZONA DE MINERAÇÃO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

4.2 - ZONA DE PRODUÇÃO FLORESTAL E FAUNÍSTICA

A Zona de Produção Florestal e Faunística é formada pelas unidades homogêneas com potencial para a produção de tanto de produtos florestais (madeiráveis e não madeiráveis) quanto da fauna em geral, e também para a geração de tecnologias. Esta zona foi dividida em 2 (duas) áreas em função das características de utilização: Área de Uso Florestal e Faunístico e Área de Preservação (Quadro 4.03 e Figura 4.03).

Esta Zona localiza-se na região centro-sul da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, englobando parte da bacia do rio Cinzento e os platôs localizados nas regiões sul e sudeste. A porção noroeste também foi contemplada como zona de produção florestal, em função da potencialidade de utilização da área em parceria com a população do entorno (Lindoeste), na produção extrativista de produtos florestais da Flona.

As tipologias vegetais existentes nessa Zona são: a Floresta Ombrófila Densa Montana; Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós; Associação de Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Palmeiras, Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Ombrófila Aluvial; Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras em estágio inicial de regeneração e Campos Hidromórficos.

A Zona de Produção Florestal e Faunística ocupa uma área total de 106.428,53 hectares (54,20% da Floresta Nacional). Desta área, 101,7 mil hectares pertencem à área de uso florestal e faunístico e 4,7 mil hectares pertencem à área de preservação (Quadro 4.03 e Figura 4.03).

QUADRO 4.03 - DISTRIBUIÇÃO DA ZONA DE PRODUÇÃO FLORESTAL E FAUNÍSTICA POR ÁREA

ZONA DE PRODUÇÃO FLORESTAL E FAUNÍSTICA	USO FLORESTAL E FAUNÍSTICO	PRESERVAÇÃO	TOTAL
Área (ha)	101.728,11	4.700,42	106.428,53
Porcentagem (%)	51,81	2,39	54,20

4.2.1 - ÁREA DE USO FLORESTAL E FAUNÍSTICO

A Área de Uso Florestal e Faunístico (101.728,11 hectares), corresponde às áreas que possuem potencial para a produção de algum tipo de produto de origem florestal (madeiráveis e não madeiráveis) e para o manejo da fauna.

A intensidade da intervenção antrópica no interior desta Zona será definida em seus Programas, tendo como base o mapa de vulnerabilidade, referenciado na capacidade de suporte associado às diferentes Unidades Homogêneas (paisagem natural) - Quadro 4.03 e Figura 4.03.

O manejo visando a produção de produtos madeiráveis será desenvolvido nas unidades homogêneas com maior capacidade de suporte (menor vulnerabilidade), enquanto que as atividades de obtenção de produtos não madeiráveis, principalmente o extrativismo vegetal, poderão ser realizados nas unidades homogêneas com maior vulnerabilidade.

Em função das características de manejo desta área poderão ser desenvolvidas atividades de pesquisa mineral no seu interior, cuja permissão está condicionada a autorização do IBAMA.

4.2.2 - ÁREA DE PRESERVAÇÃO

A Área de Preservação ocupa 4.700,42 hectares, representando 2,29% da Zona de Produção Florestal e Faunística, abrangendo as áreas com vulnerabilidade natural (áreas com vulnerabilidade igual e maior que 2,3) e as áreas de preservação permanente, definidas pelo Código Florestal, Lei 4.771/65.

4.3 - ZONA DE SUPERPOSIÇÃO MINERAL

A Zona de Superposição Mineral possui 9.585,47 hectares área correspondente a 4,88% da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri – superposta à área das Zonas de Conservação e Produção Florestal e Faunística (Figura 4.04). É uma zona provisória composta por áreas com ocorrência de minério.

FIGURA 4.03 - ZONA DE PRODUÇÃO FLORESTAL E FAUNÍSTICA DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

**FIGURA 4.04 - ZONA DE SUPERPOSIÇÃO MINERAL DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-
AQUIRI**

4.4 - ZONA DE CONSERVAÇÃO

Ocupando uma área de 75327,35 hectares (38,36% da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri) esta Zona é constituída pela área prioritária para a Conservação na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, compreendendo a porção norte nas Serras da Redenção e do Cinzento (Figura 4.05), incluindo ainda áreas declivosas da porção oeste da Floresta Nacional, incorporando-se ainda áreas de vegetação hidromórficas existentes e mapeadas na região centro-oeste da UC.

A Zona de Conservação caracteriza-se pela geomorfologia variada, desde áreas com platôs de relevo plano a suave ondulado, até terrenos fortemente dissecados e/ou escarpados.

Nesta Zona ocorrem as seguintes tipologias vegetais:

- Floresta Ombrófila Densa Montana;
- Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós;
- Associação de Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Palmeiras, Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Ombrófila Aluvial;
- Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras em estágio inicial de regeneração;
- Campos Hidromórficos; e,
- Vegetação Rupestre sobre Canga.

FIGURA 4.05 - ZONA DE CONSERVAÇÃO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI

4.5 - ZONA DE USO ESPECIAL

A Zona de Uso Especial compreende atualmente uma área de 860,19 ha equivalente a 0,44% da Floresta Nacional (Figura 4.06). Esta Zona contempla toda a infra-estrutura de apoio e uso geral destinada a atender as atividades globais que serão desenvolvidas para o manejo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

A infra-estrutura de uso específico, destinada a atender uma Zona em especial ou a um único programa, está vinculada diretamente àquela Zona ou programa, não compondo a Zona de Uso Especial.

A Zona de Uso Especial é constituída pela área de servidão da infra-estrutura existente e a ser instalada, associada a uma área de amortecimento média de 100 metros no entorno desta infra-estrutura.

Nesta Zona estão incluídas as estradas principais em condições de tráfego, bem como a indicação de estradas principais sem condições de tráfego ou a serem implantadas para atender aos objetivos gerais do Plano de Manejo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

Deverão ser incluídas, posteriormente, nesta Zona, a infra-estrutura rodoviária e de apoio a serem implantadas na ligação entre a área do Projeto Salobo e os limites Oeste e Norte da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, que atualmente não é acessível, exceto através de helicóptero.

Estas estradas serão definidas posteriormente em função de estudos mais detalhados e definição dos projetos específicos de manejo florestal para a produção de madeira e produtos não madeiráveis.

Esta zona deverá contemplar posteriormente a infra-estrutura de apoio e uso geral para os projetos e programas a serem detalhados na fase de implantação do Plano de Manejo, incluindo os seguintes itens: rede elétrica; de comunicação; rede de abastecimento de água; núcleos de alojamento de pessoal; canteiros de obras e outros a serem utilizadas no apoio geral ao manejo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

FIGURA 4.06 - ZONA DE USO ESPECIAL DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ- AQUIRI

4.6 - ZONA DE AMORTECIMENTO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ - AQUIRI

A zona de amortecimento de uma unidade de conservação, De acordo com o Artigo 2º, Inciso XVII da Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000, anteriormente denominada zona de transição, corresponde ao *“entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”* (IBAMA, 2002). Ainda de acordo com a Lei nº 9.985, no Artigo 25, § 1º, “O órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento”.

Os critérios para definição da Zona de Amortecimento da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri são abaixo relacionados:

- Presença de Unidades de Conservação contíguas à Floresta Nacional, tanto de Proteção Integral quanto de Uso Sustentável, com conectividade com a UC e que podem funcionar como áreas – tampão e corredores ecológicos; a seguir especificadas:
 - Setor Norte: Reserva Biológica do Tapirapé;
 - Setor Nordeste: Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado;
 - Setor Leste – Sudeste: Floresta Nacional de Carajás;
 - Setor Sudoeste: Floresta Nacional de Itacaiúnas.
- Presença da Reserva Indígena Xikrin do Catete no limite sul da Floresta Nacional, servindo como área tampão na porção limítrofe com a UC;
- Importantes Rios e Igarapés que percorrem trechos significativos dos limites da UC, com cobertura florestal expressiva nas suas margens, dando proteção às águas da região; e,
- Presença de locais de desenvolvimento de projetos e programas federais, estaduais e municipais que irão afetar a Floresta Nacional, especialmente no Setor Noroeste onde não há unidade de conservação limítrofe à Flona do Tapirapé-Aquiri.

Para a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri foi definida uma zona de amortecimento de 10 km ao redor da UC (Resolução CONAMA 13/90), figura 4.07. Entretanto, em função da inexistência de comunidades residentes na Flona do Tapirapé-Aquiri e, por outro lado, a existência de um cinturão de Unidades de Conservação em seu entorno, acabam por isolar a Flona do Tapirapé-Aquiri das populações circunvizinhas.

A CVRD controla a entrada de pessoas na zona de produção da mineração na Flona Carajás, o que dificulta, indiretamente, a entrada na Flona Tapirapé-Aquiri pelo lado leste. No limite noroeste, encontra-se o projeto de assentamento Lindoeste, em terras do município de São Félix do Xingu, criado pela Portaria 31 de 27/05/98 e com capacidade para assentar 495 famílias nos 120.000 ha que o constitui.

Nesse sentido, as normas e as ações de proteção e manejo da Flona do Tapirapé - Aquiri estarão direcionadas para o setor noroeste, onde estão concentrados os focos de pressão antrópicas sobre os recursos naturais da UC. Nas demais áreas limítrofes, a presença de Unidades de Conservação e da Reserva Indígena Xikrin do Catete, garantirão a proteção dos recursos naturais através das ações de proteção e manejo contemplados em seus respectivos planos de manejo.

• Normas

- As atividades a serem implantadas na Z.A. não poderão conflitar com os objetivos específicos de manejo da Flona do Tapirapé-Aquiri, nem comprometer a integridade do seu patrimônio natural;
- As comunidades residentes na Zona de Amortecimento da Flona do Tapirapé-Aquiri deverão ser inseridas nas atividades de educação ambiental, integração e alternativas de desenvolvimento previstas no plano de manejo da Flona;
- Deverá ser implantado um Programa de Educação Ambiental para os moradores desta Zona, visando à correta utilização e a conservação dos recursos naturais;

- As atividades de educação ambiental e interpretação deverão ser desenvolvidas com autorização das lideranças das comunidades;
- O monitoramento do uso do solo na zona de amortecimento deverá ser sistematizado por meio da utilização de imagens de satélites atualizadas semestralmente;
- A fiscalização nas porções lindeiras à UC, deverá ser realizada em parceria com as demais Unidades de Conservação confrontantes;
- Deverão ser formalizadas parcerias com associações comunitárias para a manutenção e fiscalização da porção noroeste da Z.A;
- A fiscalização da zona de amortecimento é de responsabilidade do IBAMA, sendo que o mesmo poderá atuar em convênio com a Polícia Federal, Polícia Ambiental e Ministério Público, quando for o caso;
- Os equipamentos a serem utilizados na fiscalização deverão obedecer às normas legais, com material de radiocomunicação e outros equipamentos de segurança adequados;
- Será restringida a utilização de agrotóxicos, bem como outros produtos químicos prejudiciais à biota aquática, na Zona de Amortecimento da Flona.

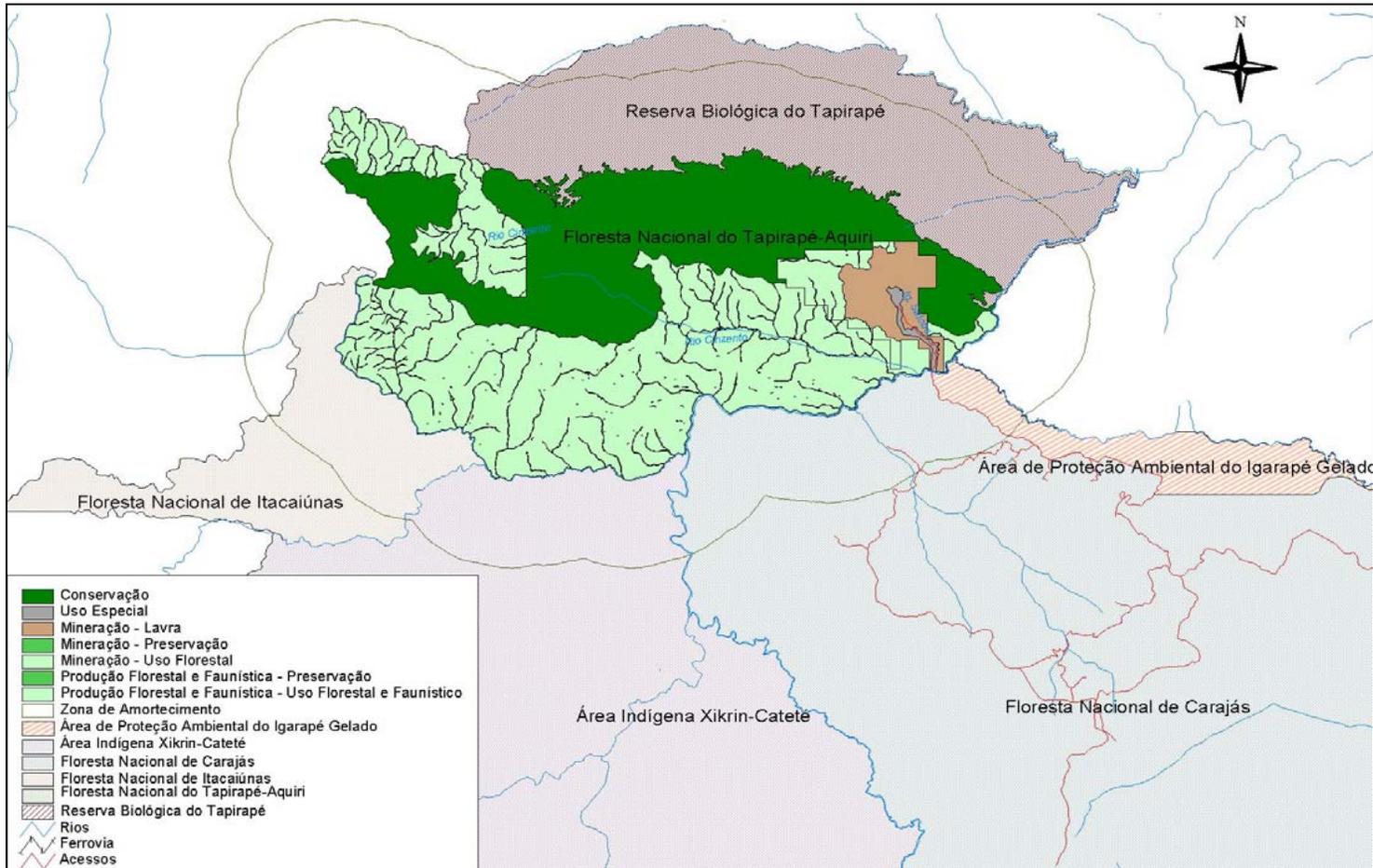
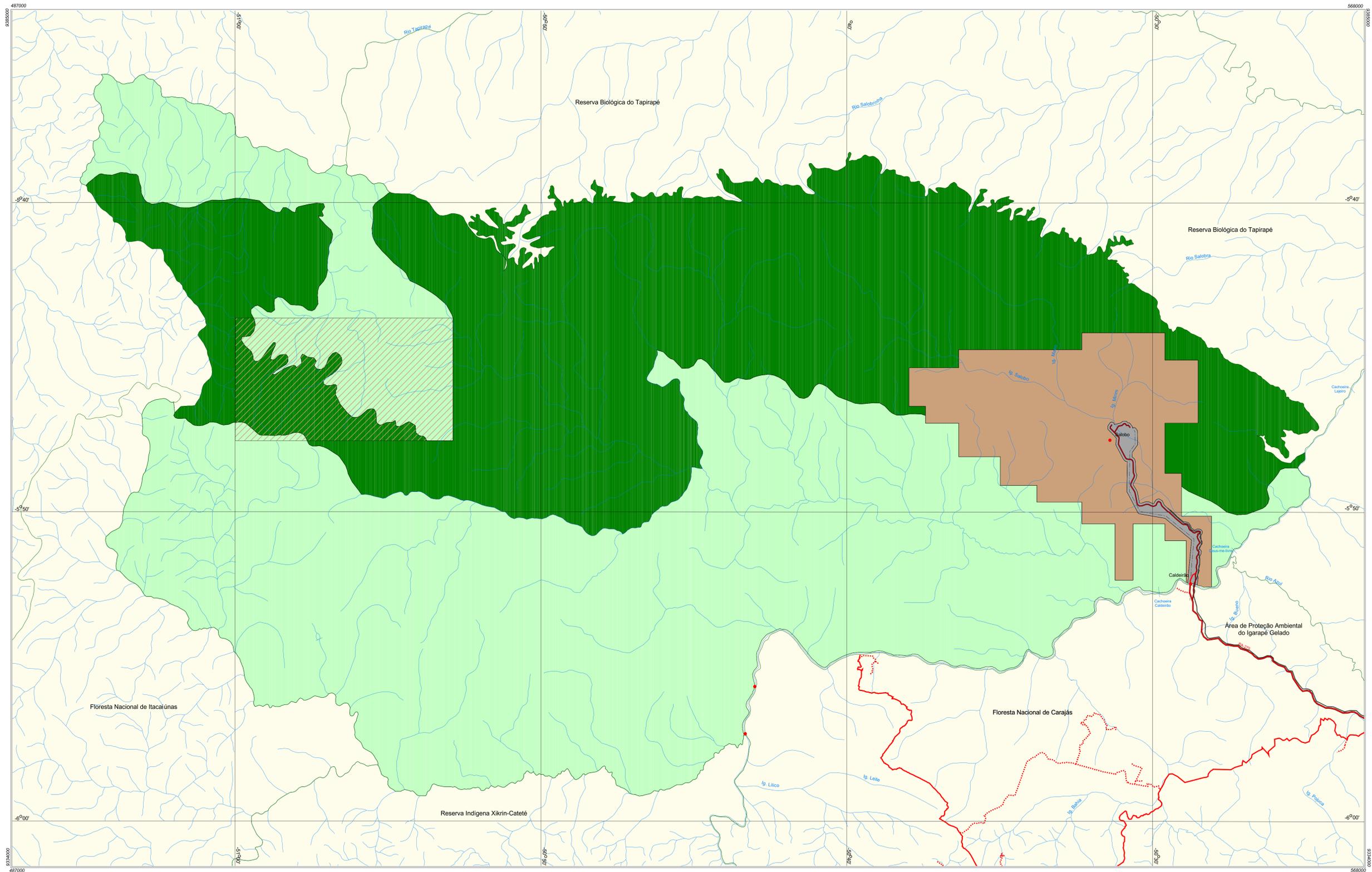


FIGURA 4.07 - ZONA DE AMORTECIMENTO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ- AQUIRI

5 - HORIZONTE DO PLANO DE MANEJO

O Plano de Manejo em questão foi elaborado tendo como base o estágio atual do uso e ocupação do solo na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri e o planejamento global para os próximos 10 (dez) anos, sendo prevista a sua revisão, de forma regular, a cada 5 (cinco) anos.

Planos de Manejo de Unidades de Conservação são válidos pelo prazo de cinco anos, passíveis de revisão a cada dois anos, conforme faculta o parágrafo único do art. 3º do Decreto no 1.298/94. No intervalo entre as possíveis revisões a cada 2 (dois) anos, os Planos de Manejo poderão ser revistos a qualquer momento, desde que ocorra fato relevante que justifique esta revisão ou atualização.



Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri Zoneamento

Situação:



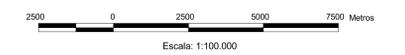
Legenda:

- Pontos de Referência
 - Grid de Coordenadas Geográficas
 - Rios
 - Estrada Principal Transitável
 - Estrada Principal não Transitável
 - - - Estrada Secundária
 - Mineroduto
 - Unidades de Conservação
- Zonas:
- Zona de Conservação
 - Zona de Uso Especial
 - Zona de Mineração
 - Zona de Superposição Mineral
 - Zona de Produção Florestal e Faunística

Distribuição das Áreas no Zoneamento:

Zonas	Área (ha)	Porcentagem em relação à Fiona
Conservação	75.327,35	38,36 %
Uso Especial	860,19	0,44 %
Mineração	13.735,35	7,00 %
Produção Florestal e Faunística	106.428,53	54,20 %
Total	196.351,42	100,00 %
Superposição Mineral	9.585,47	4,88 %

Escala Gráfica:



Escala: 1:100.000
 Projeção: UTM
 Fuso: 22
 Meridiano Central : 51 W Gr
 Datum Horizontal : SAD-69
 Datum Vertical : Imbituba - SC

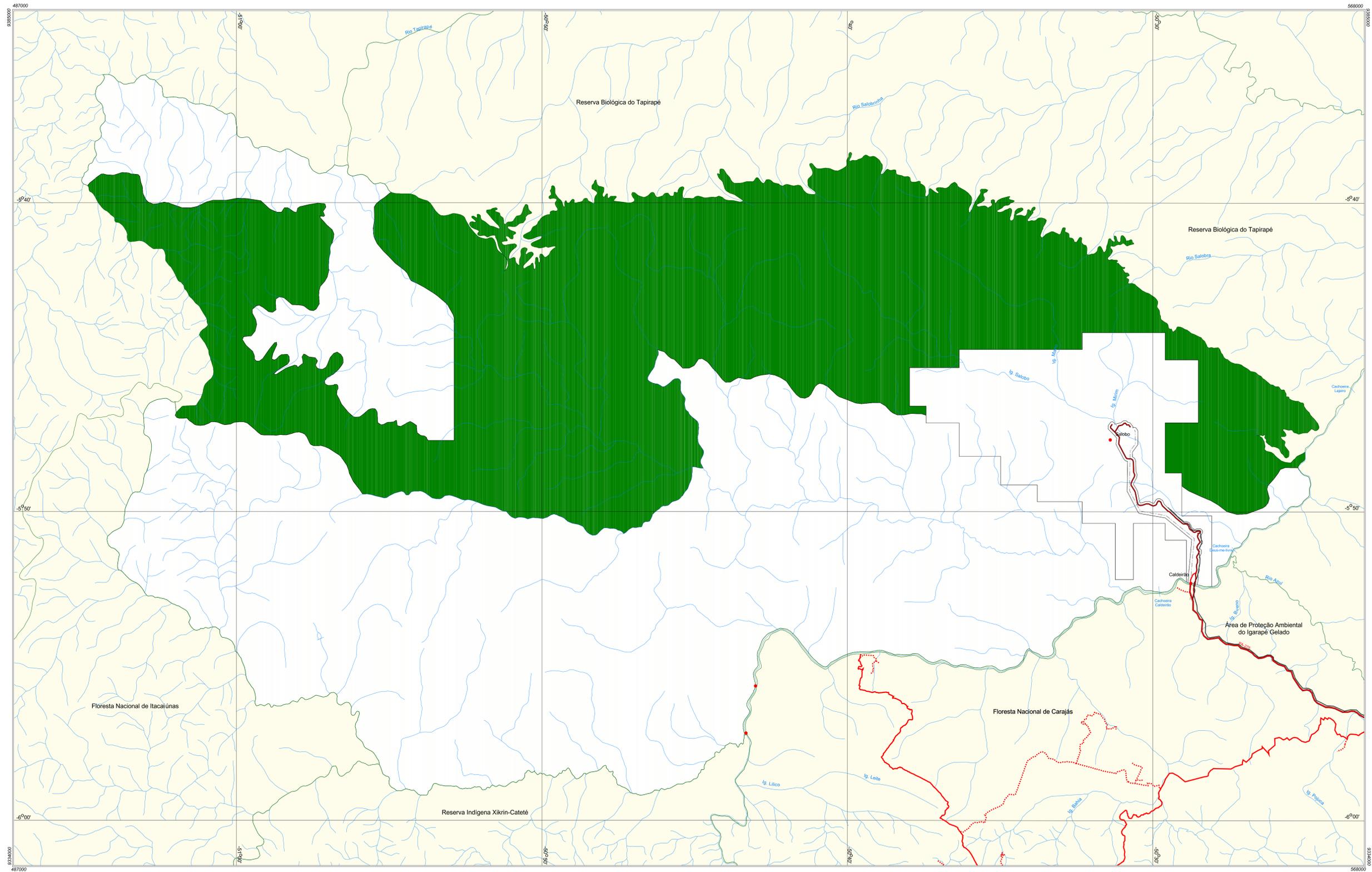


Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989

Execução

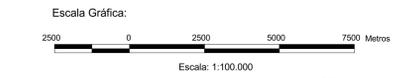
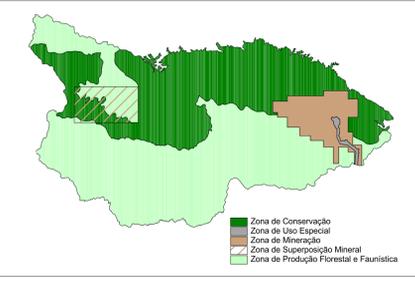




Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri
Zonamento
Zona de Conservação



- Legenda:**
- Pontos de Referência
 - Grid de Coordenadas Geográficas
 - Rios
 - Estrada Principal Transitável
 - Estrada Principal não Transitável
 - - - Estrada Secundária
 - Mineroduto
 - Unidades de Conservação
 - Zona de Conservação

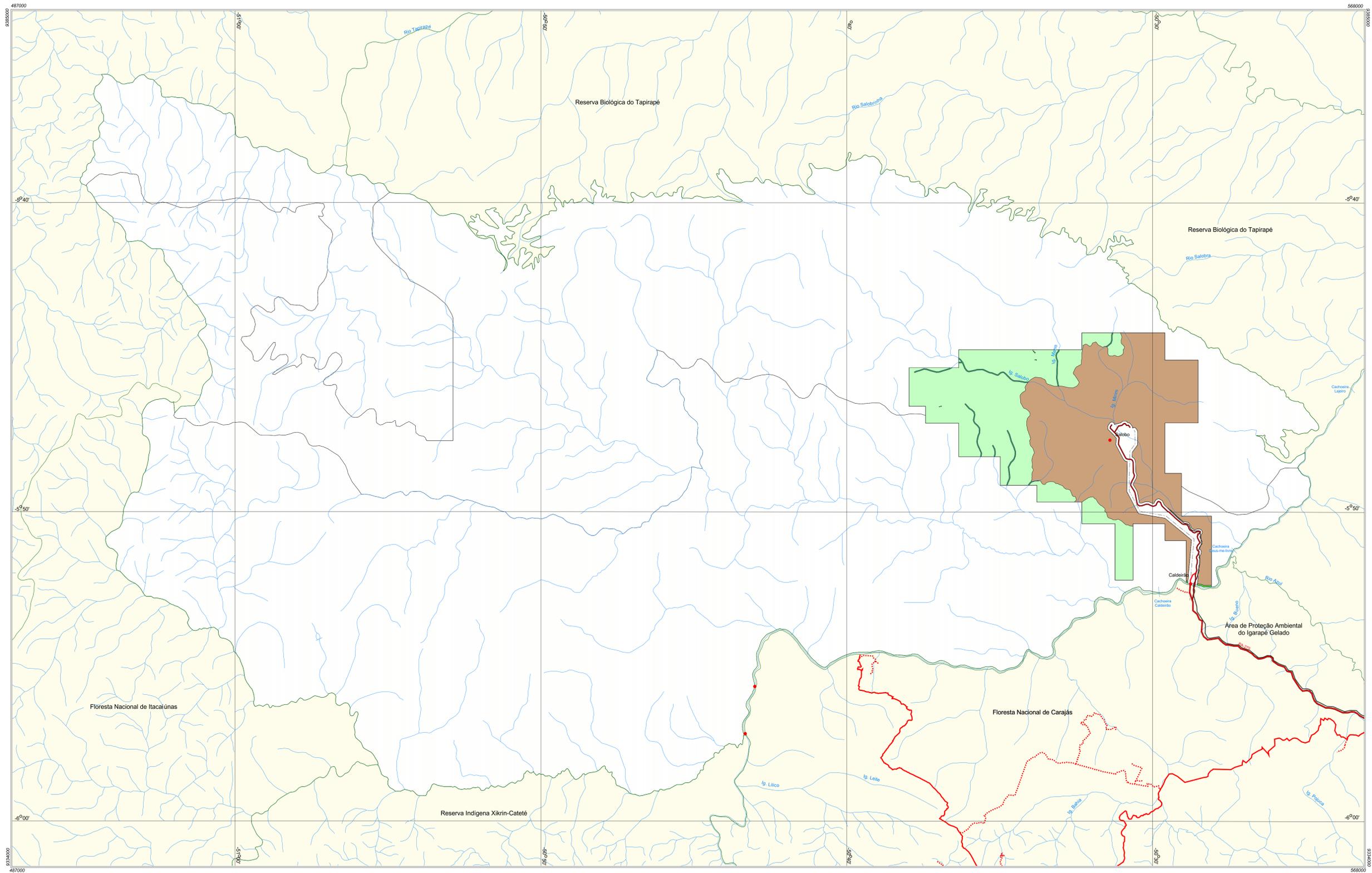


Projeção: UTM
Fuso: 22
Meridiano Central: 51 W Gr
Datum Horizontal: SAD-69
Datum Vertical: Imbituba - SC

Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989

Execução



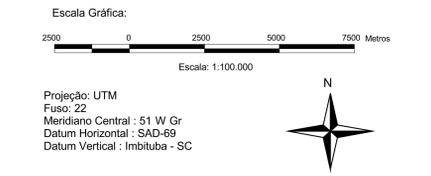
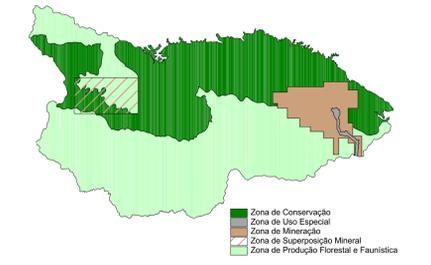
Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri
Zonamento
Zona de Mineração



- Legenda:**
- Pontos de Referência
 - Grid de Coordenadas Geográficas
 - Rios
 - Estrada Principal Transitável
 - Estrada Principal não Transitável
 - - - Estrada Secundária
 - Mineroduto
 - Unidades de Conservação
 - Zona de Mineração**
 - Área de Lavra
 - Área de Uso Florestal
 - Área de Preservação

Distribuição das Áreas na Zona de Mineração:

Áreas	Área (ha)	Porcentagem em relação à Zona
Lavra	8.212,99	59,79%
Uso Florestal	5.398,64	39,31 %
Preservação	123,72	0,90 %
Total	13.735,35	100,00 %

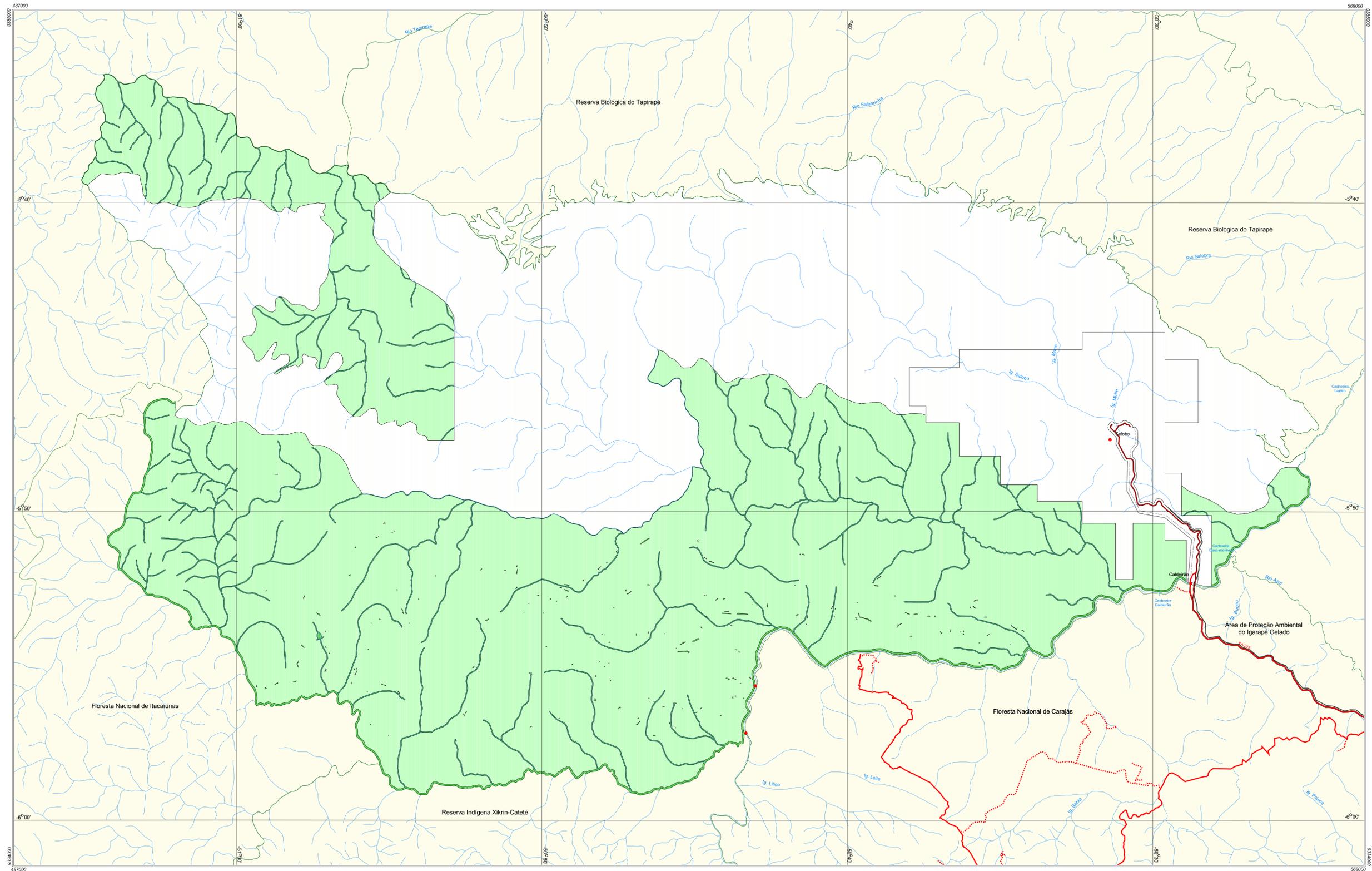


Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989

Execução

STCP ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA



Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri

Zoneamento
Zona de Produção Florestal e Faunística

Situação:



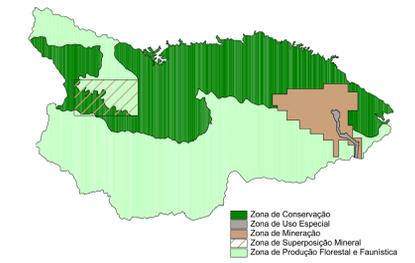
Legenda:

- Pontos de Referência
- Grid de Coordenadas Geográficas
- Rios
- Estrada Principal Transitável
- Estrada Principal não Transitável
- - - Estrada Secundária
- Mineroduto
- Unidades de Conservação

- Zona de Produção Florestal e Faunística
- Área de Uso Florestal e Faunístico
- Área de Preservação

Distribuição das Áreas na Zona de Prod. Florestal e Faunística:

Áreas	Área (ha)	Porcentagem em relação à Zona
Preservação	4.700,42	4,42 %
Uso Florestal e Faunístico	101.728,11	95,58 %
Total	106.428,53	100,00 %



Escala Gráfica:



Projeção: UTM
Fuso: 22
Meridiano Central : 51 W Gr
Datum Horizontal : SAD-69
Datum Vertical : Imbituba - SC



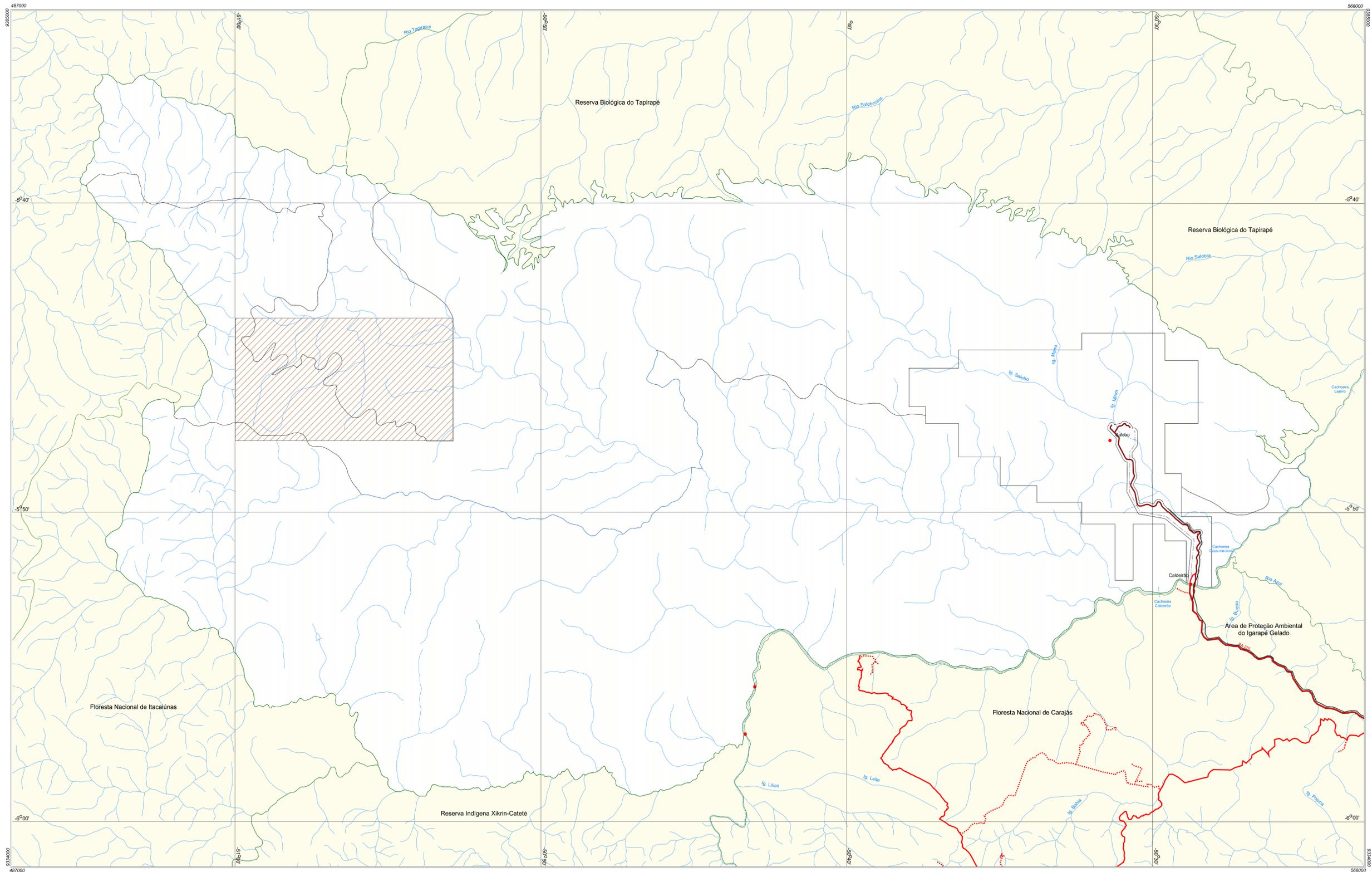
Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989

Execução



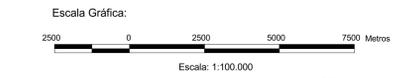
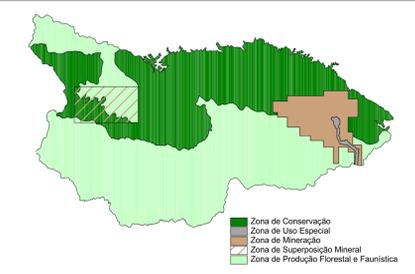
STCP ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA



Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri
Zonamento
Zona de Superposição Mineral



- Legenda:**
- Pontos de Referência
 - Grid de Coordenadas Geográficas
 - Rios
 - Estrada Principal Transitável
 - Estrada Principal não Transitável
 - - - Estrada Secundária
 - Mineroduto
 - Unidades de Conservação
 - ▨ Zona de Superposição Florestal

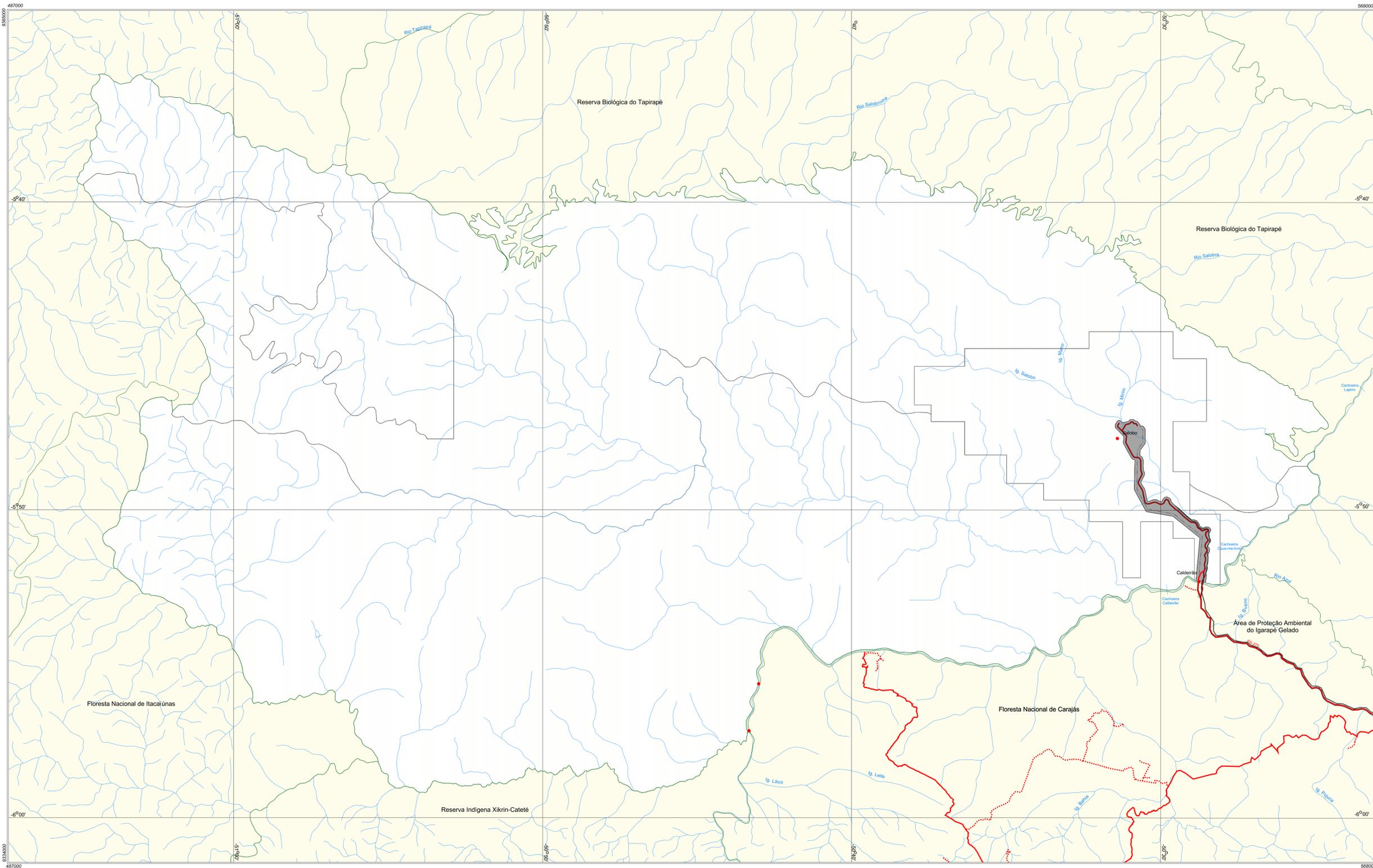


Projeção: UTM
Fuso: 22
Meridiano Central: 51 W Gr
Datum Horizontal: SAD-69
Datum Vertical: Imbituba - SC

Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989

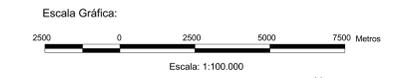
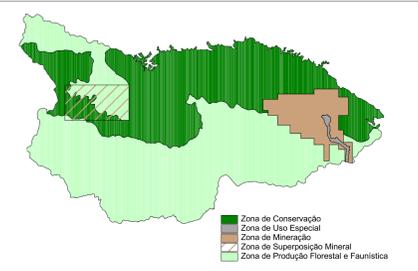
Execução



Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri
Zonamento
Zona de Uso Especial



- Legenda:**
- Pontos de Referência
 - Grid de Coordenadas Geográficas
 - Rios
 - Estrada Principal Transitável
 - - - Estrada Principal não Transitável
 - - - Estrada Secundária
 - Mineroduto
 - Unidades de Conservação
 - Zona de Uso Especial



Projeção: UTM
Fuso: 22
Meridiano Central : 51 W Gr
Datum Horizontal : SAD-69
Datum Vertical : Imbituba - SC

Notas:

- Floresta Nacional do Tapirapé - Aquiri criada pelo decreto nº97.720 de 05 de maio de 1989

Execução