

PEDRO LUIZ FUENTES DIAS

**ESTUDO E PROPOSIÇÃO DE PARÂMETROS PARA A  
DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO  
PERMANENTE CILIARES EM RESERVATÓRIOS.**

Dissertação apresentada como um dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Agronomia, Área de Concentração em Ciência do Solo, Sub-Área Manejo de Bacias Hidrográficas, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Masato Kobiyama

CURITIBA

2001



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE SOLOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA: CIÊNCIA DO SOLO(MESTRADO) e  
MONITORAMENTO, MODELAGEM E GESTÃO AMBIENTAL(DOUTORADO)  
Rua dos Funcionários, 1540-Curitiba/PR-80035-050-Fone/Fax 41-350-5648  
E-mail: [pgcisolo@agrarias.ufpr.br](mailto:pgcisolo@agrarias.ufpr.br)

## P A R E C E R

Os Membros da Comissão Examinadora, designados pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Área de Concentração "Ciência do Solo", para realizar a argüição da Dissertação de Mestrado, apresentada pelo candidato **PEDRO LUIZ FUENTES DIAS**, com o título: **"Estudo e proposição de parâmetros para definição de áreas de preservação permanente ciliares em reservatórios"**, para obtenção do grau de Mestre em Agronomia-Área de Concentração "Ciência do Solo" do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato, são de Parecer pela **"APROVAÇÃO"** da Dissertação, com o conceito **"A"**, completando assim, os requisitos necessários para receber o diploma de **Mestre em Agronomia-Área de Concentração "Ciência do Solo"**.

Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Área de Concentração "Ciência do Solo", em Curitiba 27 de abril de 2001.

Prof. Dr. Masato Kobiyama, Presidente

Prof. Dr. João Batista Campos, 1º Examinador

Prof. Dr. Cleverson Viterio Andreoli, IIº Examinador.

*Louvado sejas, meu Senhor, por  
nossa irmã mãe terra, que nos  
alimenta e governa, e produz  
diversos frutos com flores  
coloridas e ervas.*

***Francisco de Assis.***

## AGRADECIMENTOS

A Marilza, a Camila e a Clarissa que souberam compreender as horas retiradas do convívio familiar para dedicação integral à este trabalho.

Ao meu orientador o Dr. Masato Kobiyama, que soube compreender as dificuldades de conciliar o trabalho no Instituto Ambiental do Paraná com a dedicação ao mestrado, sempre dando o apoio necessário na hora certa.

Aos amigos do Instituto Ambiental do Paraná que apoiaram meu trabalho, em especial a Maria Noszczyk, Noeme Moreira Oliveira, a Schirle Margaret dos Reis Branco, ao Gervásio Félix amigos do DLE, ao João Carlos Diana diretor da DIRAM e ao Mário Sérgio Raseira Presidente do IAP.

Aos colegas da COPEL e os empreendedores da UHE de Salto Natal e Fundão, que gentilmente cederam as bases cartográficas para realização deste trabalho, em especial ao Antônio Fonseca dos Santos, ao Paulo Procópio Burian e ao Levy Aldo Brock.

Aos colegas da Silviconsult pelo apoio na confecção dos mapas, em especial ao Jefferson B. Mendes, ao Marcelo Roberto Hildebrand e a Vaneli Iurck.

A colega Shizuka Kishi pelo importante apoio na discussão da análise estatística dos dados.

Aos professores, alunos e funcionários do UnicenP pelo apoio e incentivo ao meu trabalho, em especial a Professora Maria Alice Consalter e ao meu aluno Perone.

Aos amigos Marcelo, Elisabeth e Gugu Mello pelo apoio e compreensão quando de minha ausência e a falta de tempo para dedicar maior atenção.

Aos amigos da ASSELUZ pela compreensão de minhas faltas com tão importante missão, em especial a Maria Eliza Tavares.

A minha mãe e meu pai agradeço e peço desculpas pela ausência prolongada.

Aos professores, funcionários e colegas do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Ciência do Solo da UFPR, em especial ao Professor Celso Luiz Prevedello e ao Gerson Novicki.

A todos que direta ou indiretamente auxiliaram este trabalho.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b>	vi
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	vii
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b>	ix
<b>RESUMO</b>	x
<b>ABSTRACT</b>	xi
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b>	6
2.1 AVALIAÇÃO AMBIENTAL E OS PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS DE BARRAGENS	6
2.2 MEDIDAS ATENUANTES AOS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS DA IMPLANTAÇÃO DE BARRAGENS	13
2.3 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE CILIARES: TERMINOLOGIA E FUNÇÕES AMBIENTAIS	16
2.4 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE CILIARES	20
2.5 UHEs ESTUDADAS	23
2.5.1 UHE SALTO NATAL	23
2.5.2 UHE FUNDÃO	24
2.5.3 UHE CEBOLÃO	25
2.5.4 UHE JATAIZINHO	25
2.6 BIOMAS FLORESTAIS DAS ÁREAS ESTUDADAS	26
2.6.1 FATORES DO AMBIENTE E A FITOSOCIOLOGIA	26
2.6.2 FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL	28
2.6.3 FLORESTA OMBRÓFILA MISTA	29
<b>3 JUSTIFICATIVA</b>	33
<b>4 OBJETIVOS</b>	34
4.1 OBJETIVO GERAL	34
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	34
<b>5 MATERIAL E MÉTODOS</b>	35
5.1 ÁREAS DE ESTUDO	35
5.1.1 UHE SALTO NATAL	35
5.1.2 UHE FUNDÃO	40
5.1.3 UHE CEBOLÃO	41
5.1.4 UHE JATAIZINHO	42
5.2 BASES CARTOGRÁFICAS UTILIZADAS	43
5.2.1 UHE SALTO NATAL	43
5.2.2 UHE FUNDÃO	43
5.2.3 UHEs CEBOLÃO E JATAIZINHO	44
5.3 GEOPROCESSAMENTO	44

5.4	ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS	45
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>47</b>
6.1	RESULTADOS OBTIDOS NOS LEVANTAMENTOS DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE CILIARES DAS DIVERSAS CLASSES NAS QUATRO UHEs ESTUDADAS E NA UHE DE JATAIZINHO SIMULADA	47
6.2	RESULTADOS OBTIDOS NAS DIVERSAS UHEs ESTUDADAS, APLICANDO-SE AS FORMULAÇÕES PROPOSTAS	53
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>70</b>
<b>8</b>	<b>RECOMENDAÇÕES</b>	<b>72</b>
8.1	RECOMENDAÇÕES GERAIS	72
8.2	RECOMENDAÇÃO ESPECÍFICA	72
<b>9</b>	<b>ANEXOS - LEGISLAÇÃO</b>	<b>76</b>
<b>10</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>129</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1.	Identificação dos impactos ambientais negativos sobre o meio físico	11
Tabela 2.2.	Identificação dos impactos ambientais negativos sobre o meio biológico	11
Tabela 2.3.	Identificação dos impactos ambientais negativos sobre o meio socioeconômico	12
Tabela 2.4.	Seleção de medidas mitigadoras para impactos ambientais de hidrelétricas sobre o meio físico	13
Tabela 2.5.	Seleção de medidas mitigadoras para impactos ambientais de hidrelétricas sobre o meio biológico	14
Tabela 2.6.	Seleção de medidas mitigadoras para impactos ambientais de hidrelétricas sobre o meio socioeconômico	14
Tabela 2.7.	Terminologias utilizadas para áreas ciliares	18
Tabela 5.1.	Vegetação a ser alagada pelo reservatório da UHE Fundão	41
Tabela 6.1.	Dados obtidos pela pesquisa elaborada	47
Tabela 6.2.	Valores dos parâmetros FMAP, IMAP e GMAP	57

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1.	Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi e as barragens propostas pela CANAMBRA (1964/1965)	2
Figura 5.1.	Localização das UHEs estudadas	36
Figura 5.2.	Projeção da superfície de inundação do reservatório de Salto Natal sobre a tipologia da vegetação existente	38
Figura 5.3.	Seção transversal esquemática do rio Mourão no local A, indicado na Figura 5.2 e respectiva tipologia vegetal.	39
Figura 5.4.	Seção transversal esquemática do rio Mourão no local B, indicado na Figura 5.2 e respectiva tipologia vegetal	39
Figura 5.5.	Foto da mata ciliar bem preservada na região da UHE Fundão	40
Figura 5.6.	Foto dos Capões de pinheiro em meio às áreas agrícolas da região do rio Jordão	41
Figura 6.1.	UHE Salto Natal e as áreas de preservação permanente ciliares	48
Figura 6.2.	UHE Fundão e as áreas de preservação permanente ciliares	49
Figura 6.3.	UHE Cebolão e as áreas de preservação permanente ciliares	50
Figura 6.4.	UHE Jataizinho (cota 383 metros) e as áreas de preservação permanente ciliares.	51
Figura 6.5.	Região agregada à UHE de Jataizinho(cota 383 metros) para a UHE de Jataizinho simulada (cota 400 metros) e as áreas de preservação permanente ciliares	52
Figura 6.6.	Correlação entre Área de Preservação Permanente Ciliar dos rios (Appr), em seu leito natural, de acordo com o art. 2º do Código Florestal e a Área do Lago (AL)	58
Figura 6.7.	Comparação entre Appr e AL nas UHEs de Jataizinho (383) e Cebolão	59
Figura 6.8.	Comparação entre a Appl(100) e AL	60
Figura 6.9.	Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (GMAP) nas UHEs estudadas.	61
Figura 6.10.	Índice de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar das UHEs estudadas	62
Figura 6.11.	Correlação entre Área do Lago (AL) e Comprimento do rio (Lrio)	63
Figura 6.12.	Correlação entre a Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (FMAP) e o Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (GMAP)	64
Figura 6.13.	Correlação entre Área do Reservatório e o Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar	65
Figura 6.14.	Correlação entre Comprimento do rio principal (Lrio) e o Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar	65
Figura 6.15.	Correlação entre Área do Reservatório (AL) e a Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (FMAP)	66
Figura 6.16.	Correlação entre Comprimento do rio principal (Lrio) e a Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar(FMAP)	66

Figura 6.17.	Correlação entre IMAP e a área do reservatório(AL)	67
Figura 6.18.	Correlação entre o IMAP e o comprimento do rio (Lrio)	67
Figura 6.19.	Correlação entre o Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar(GMAP) e o Índice de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (FMAP)	68
Figura 6.20.	Correlação entre a Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar(FMAP) e o Índice de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (IMAP)	68

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIA	Avaliação de Impactos Ambientais
AL	Área do lago ou reservatório
Appl	Área de preservação permanente ciliar do entorno do reservatório
Appl (30)	Área de preservação permanente ciliar do entorno do reservatório numa faixa de 30 metros de largura
Appl (100)	Área de preservação permanente ciliar do entorno do reservatório numa faixa de 100 metros de largura
Appr	Área de preservação permanente ciliar do rio
CANAMBRA	Canambra Engineering Consultants
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ELETROBRAS	Centrais Elétricas do Brasil
FMAP	Largura da Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar
GIMA	Guia de Indicadores Ambientais
GMAP	Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IMAP	Índice de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar
Lrio	Comprimento do rio principal
MAIA	Manual de Avaliação de Impactos Ambientais
PIAB	Programa de Impactos Ambientais de Barragens
R <sup>2</sup>	Coefficiente de determinação estatística
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
UHE	Usina Hidrelétrica

## RESUMO

Os impactos ambientais causados pelas barragens sobre as áreas de preservação permanente ciliares dos rios são diretos e irreversíveis. No Estado do Paraná várias Usinas Hidrelétricas (UHEs) foram construídas e estão planejadas, sem levar em consideração os impactos, em termos de extensão territorial, sobre estas áreas. Além disso, cresce a polêmica legal sobre o tamanho das faixas exigidas para estas áreas no entorno dos reservatórios. Este trabalho, utilizando técnicas de geoprocessamento, avalia as áreas de preservação permanente ciliares em quatro UHEs projetadas e uma simulada: Salto Natal, Fundão, Cebolão, Jataizinho (cota 383 metros) e Jataizinho simulada (cota 400 metros), localizadas no Estado do Paraná, nos rios Mourão, Jordão e Tibagi respectivamente. Para avaliação dos impactos ambientais, causados por barragens em áreas de preservação permanente ciliares, o trabalho propõe três novos parâmetros para análise da manutenção dessas áreas no entorno dos reservatórios em relação aos rios por eles afetados, utilizando como base o artigo 2º do Código Florestal. Esses parâmetros são: o Índice de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar - IMAP, a largura da Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar - FMAP e o Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar - GMAP. Os resultados do trabalho demonstram que o estabelecimento dos parâmetros propostos serve como ferramenta para os órgãos ambientais nos processos de avaliação de impacto e licenciamento ambiental de barragens, permitindo a análise de reduções e aumentos de áreas de preservação permanente ciliares do rio, em seu leito natural, em comparação com as do reservatório, em cumprimento com o disposto no Código Florestal. Finalmente, considerando a situação legal polêmica, de contestação da Resolução 004/85 do CONAMA, conclui que os parâmetros podem ser utilizados para formulação de uma nova base legal, adaptando o disposto no artigo 2º do Código Florestal, em relação as áreas de preservação permanente ciliares dos rios, para o entorno dos reservatórios.

## **ABSTRACT**

The environmental impacts of dams on the riparian zones of rivers are direct and irreparable. In Paraná State, many hydroelectric power plants (UHEs) have been constructed without considerations about their impacts related to territorial extension of these zones. Besides, the legal controversy on the size of demanded zones to these areas around the reservoirs has been increasing. Using geoprocessing techniques, the present study evaluates the riparian zones in four projected UHEs and a simulated one: Salto Natal, Fundão, Cebolão, Jataizinho (383m level) and simulated Jataizinho (400m level) located on the rivers Mourão, Jordão and Tibagi. For evaluation of the environmental impacts by dams on the riparian zones, this study proposes three new parameters to analyze the zones' maintenance around the reservoirs related to rivers affected by dams, respecting the Forest Federal Legislation. These parameters are: the index of riparian zones maintenance – IMAP; the width of the riparian zones maintenance – FMAP; and the riparian zones maintenance degree – GMAP. The results show that the establishment of the proposed parameters plays an important role as a tool for any environmental institutes which evaluate environmental assessment of dams and that they allow to analyze decrease and increase of the riparian zones of the river in comparison to the reservoir's. Finally, considering the legal controversy situation, contesting the 004/85 resolution of the CONAMA, it is concluded that the parameters can be used to create a new legal base, following the second article of the Forest Legislation about the riparian zones maintenance around the reservoirs.

## 1. INTRODUÇÃO

A acelerada degradação dos recursos naturais provocada pelo desenvolvimento inadequado, compromete a qualidade de vida das atuais e futuras gerações, e por outro lado leva a sociedade a buscar alternativas que harmonizem o desenvolvimento econômico com a indispensável proteção do meio ambiente. Dentro desta concepção faz-se necessário a busca do equilíbrio entre o meio ambiente e a economia, aliando os interesses do sistema de produção ambiental com o sistema de produção humano.

Porém, em muitos casos faltam tecnologias e políticas adequadas e compatíveis para realização de importante tarefa, bem como informações para a comunidade e instrumentos para o poder público agirem em defesa do meio ambiente.

Segundo a COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (1988), a distribuição de energia no Globo apresenta grandes desigualdades entre pobres e ricos. Entre 1980 e 1982 os países ricos, que têm 26% da população, consumiram 80% da energia produzida no Planeta, enquanto os pobres, que têm 74% da população, consumiram 20% da energia. Isto reforça a necessidade da busca de um novo modelo econômico, sustentado em bases ambientalmente adequadas, uma vez que atualmente cabe aos pobres a geração de grande parte da energia consumida pelos ricos.

Assim sendo, as pressões para a geração de energia nos países em desenvolvimento, são cada dia maiores, inclusive no Brasil e, em especial, no Paraná pela qualidade geradora de seus recursos hídricos.

Segundo JUCHEM (1992), o Paraná exportou em 1989, 77% da energia hidrelétrica produzida no Estado. Em 1995, este número salta para 86%, consumindo apenas 14% de sua produção de energia (COPEL, 1996).

Segundo COPEL (1984) somente na Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi no Paraná estão planejadas a construção de sete Usinas Hidrelétricas (UHEs), a UHE Santa Branca, UHE Tibagi, UHE Telêmaco Borba, UHE Mauá, UHE São Jerônimo, UHE Cebolão e UHE Jataizinho (Figura 1.1). As últimas duas, juntamente com as UHEs de Salto Natal no rio Mourão e a UHE de Fundão no rio Jordão, também no Estado do Paraná, são alvo deste trabalho.

O Plano Nacional de Energia Elétrica 1987- 2.010 (ELETROBRAS,1987), prevê a construção de cerca de 210 usinas na grande Bacia Hidrográfica do Rio da Prata. Os relatórios da ELETROBRAS indicam que o potencial hidrelétrico brasileiro, conhecido é de 129.111.397 MW/ano, sendo que até 1991, 24% deste potencial encontrava-se em operação e construção, 36% na fase de inventário, viabilidade e projeto básico e 40%, estimados. (MULLER, 1995)

Figura 1.1. Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi e as barragens propostas pela CANAMBRA (1964/1965). Fonte: COPEL (1984).

Segundo MULLER (1995), em 1990, do total de 343 aproveitamentos hidráulicos cadastrados na Comissão Técnica de Barragens e Reservatórios de Usos Múltiplos, 124 destinavam-se à geração de energia hidrelétrica, quatro à navegação, 72 para o abastecimento de água, 37 para irrigação, 3 para piscicultura, 76 para regularização, 12 para o controle de cheias e outras 15 destinadas a outros usos, sendo que os 37,9% das barragens de concessionárias de energia elétrica acumulavam 95% de todo o volume de água represado no Brasil. A potência instalada no Brasil que era de 8.384 kW em 1901, sendo 3.756 kW de energia hidrelétrica, passou para 55.237.263 kW em 1990, sendo deste total 50.542.728 kW de energia hidrelétrica. Praticamente 90% de toda a energia produzida no Brasil é gerada através da construção de barragens.

Para a construção de UHEs, grandes extensões de terras férteis com grande produção de alimentos e jazidas minerais são geralmente inundadas, impedindo a utilização agrícola das áreas alagadas, deslocando milhares de famílias de agricultores de suas terras. Isto causa tensões sociais entre os agricultores, normalmente associados a compulsórias relocações e reassentamentos das populações atingidas. Em consequência, inibe cada vez mais a principal vocação paranaense que é a agricultura, e causam impactos sobre a fauna e a flora, em especial às áreas de preservação permanente ciliares dos rios afetados pelas UHEs.

Muitas perguntas necessitam de respostas e na maioria das vezes elas não são respondidas. E, mesmo assim, os projetos de UHEs vêm sendo executados. Algumas dessas perguntas são:

- Que tipo de superfícies serão inundadas (usos atuais da terra, vegetação existente)?
- Que tipo de vegetação será destruída de forma irreversível? Que valor tem essa vegetação?
- Quantas pessoas serão afetadas pela construção das barragens? Seu espaço de trabalho e bases de existência serão destruídos? Estas pessoas serão mantidas na atividade rural?
- Serão limitadas ou alteradas as formas atuais de uso da terra em consequência de novas atividades econômicas ou de desenvolvimento da infra-estrutura no entorno da represa?
- O projeto possibilitará novas modalidades de exploração econômica das áreas afetadas?
- O lago formado poderá causar alterações no clima local?
- Serão inundados sítios arqueológicos e reservas indígenas?
- Existem perigos de erosão, alteração da qualidade de água, alteração do nível do lençol freático, riscos de inundações, maior evaporação, entre outros?
- Qual é a dimensão das áreas de preservação permanente ciliares alteradas?

Perguntas como estas obrigam o setor elétrico a repensar seu planejamento e, enfocando as questões de impactos ambientais, o setor deve estabelecer novas formas de condução de implantação de projetos.

Antes da exigência da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) dos empreendimentos, o setor elétrico já produzia seus chamados Estudos de Inventário Energético, que visam avaliar a pertinência da obra em relação a custos e potência de geração. Entre eles, cabe destacar os estudos realizados no rio Tibagi, inicialmente pela CANAMBRA - Canambra Engineering Consultants em 1964/1965 (COPEL, 1984), quando dos estudos de potencial energético da Região Sudeste.

Porém, a discussão da AIA de projetos hidrelétricos é bastante recente. Seus primeiros estudos são datados das pressões exercidas por agentes financeiros, como o Banco Mundial, para o financiamento de empreendimentos em países em desenvolvimento, que iniciaram no Brasil em 1972, com a exigência da AIA da UHE de Sobradinho, situada no Nordeste (MOREIRA, 1992).

Segundo MOREIRA (1992), até 1986 um número considerável de projetos dependentes de financiamento externo foram objetos de AIA, embora os resultados destes estudos não tenham sido submetidos aos órgãos de controle ambiental. As conclusões destes estudos pouco serviram para prevenir impactos adversos, nem foram usadas na tomada de decisão e na implementação dos projetos. Estas avaliações, até então, eram realizadas por consultores estrangeiros.

Com a publicação em Diário Oficial da Resolução 001 de 23 de janeiro de 1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, teve início a exigência legal de AIA para os empreendimentos hidrelétricos acima de 10 MW de potência instalada. A partir de 1986 começou a realização dos Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) e Relatórios de Impacto ambiental (RIMAs) destes empreendimentos, que passam a produzir farta literatura sobre o tema, porém geralmente direcionadas à aprovação dos projetos.

No Paraná, em 1987 iniciou-se a AIA e a exigência de medidas mitigadoras e/ou compensatórias para aprovação de Projetos de aproveitamento hidrelétrico. A UHE de Segredo, na Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu, foi a primeira a passar por este processo. Após vieram as AIAs de Taquaruçu, Canoas I e II, na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, Salto Caxias na Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu, estas licenciadas e executadas ou em execução e a UHE de Tijuco Alto na Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira, contudo não licenciada visto a necessidade de aprofundar a análise de seus impactos.

Os impactos ambientais destes empreendimentos sobre as Áreas de Preservação Permanente, definidas no Código Florestal (Lei 4.771/65) e na forma dos Art(s). 1º e 3º da Resolução CONAMA nº 004/85, sempre esteve embutida no conjunto dos diversos impactos analisados, entretanto, devido as suas peculiaridades, necessitam de estudos mais detalhados que quantifiquem e qualifiquem estes impactos.

Avaliar os impactos ambientais das UHEs projetadas de Salto Natal, Fundão, Jataizinho e Cebolão, sobre as áreas de preservação permanente ciliares, de acordo com o preconizado no Código Florestal Brasileiro, comparando a fase atual, ou seja os rios Mourão, Jordão e Tibagi, e seus afluentes respectivamente, com a fase lago, após o barramento, é o grande desafio do presente trabalho.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. AVALIAÇÃO AMBIENTAL E OS PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS DE BARRAGENS

PAIVA (1982), trata de avaliar as grandes represas brasileiras e seus impactos ambientais, propondo, entre outros, um sistema de planejamento para o desmatamento de uma represa, considerando vários aspectos, tais como:

- quantidade da massa vegetal a ser retirada da área de inundação, de modo a assegurar condições à água, em nível compatível com as destinações previstas;
- áreas onde devam ser efetuados os desmatamentos, viabilizando o(s) uso(s) programados(s) da represa;
- métodos a utilizar na derrubada das árvores e arbustos, bem como na remoção da massa vegetal atingida pelos serviços, tendo-se em vista os fatores de custo, eficiência e rapidez;
- cronograma do desmatamento, de modo que a conclusão dos trabalhos pouco anteceda ao início do represamento e,
- custo total do desmatamento, para inclusão no orçamento da respectiva obra, assegurando-se meios para a sua realização no devido tempo.

BRANCO (1990), tem como principal objetivo discutir a questão energética do ponto de vista ambiental, oferecendo uma oportunidade de conhecer os fatos principais concernentes a necessidade e às diversas maneiras de produzir energia, bem como por outro lado, as conseqüências ambientais de sua produção e uso. Dentro destes aspectos, propõe uma conduta ou política de geração e uso de energia calcada essencialmente em necessidade reais e possibilidades específicas, de acordo com as peculiaridades brasileiras de país tropical com enorme espaço territorial.

BANCO MUNDIAL (1991), estuda os diferentes aspectos ambientais das represas, destacando os impactos ambientais potenciais, como os efeitos hidrológicos e limnológicos, sociais, a pesca, a fauna, flora, a ameaça sísmica e o manejo da bacia hidrográfica impactada. Também, trata de discorrer sobre as alternativas para projetos hidrelétricos e propõe, em comparação com os impactos ambientais negativos, uma série de medidas atenuantes para minimizá-los e um programa de monitoramento.

PIAB (1992), apresenta uma série de trabalhos técnicos de diversos autores sobre a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) de Barragens, lançando os princípios e métodos para uma boa avaliação e destaca os principais impactos ambientais gerados pelas barragens, as medidas atenuantes, formas de monitoramento e a legislação que trata do assunto, especialmente as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, com destaque para a 001/86 de 23 de janeiro de 1986, que dispõe sobre a AIA.

JUCHEM in PIAB (1992), trata de metodologias para AIA de Barragens e faz uma apresentação dos principais impactos ambientais gerados nas diferentes fases de implementação de uma barragem para geração de energia elétrica, nos diversos meios, ou seja o físico, o biológico e o sócio-econômico, destacando as principais medidas

compensatórias e/ou mitigadoras que devem ser adotadas para minimizar os efeitos dos impactos ambientais negativos destes empreendimentos.

JUCHEM & MORAIS in PIAB (1992), apresentam definições e escalas apropriadas para estabelecer áreas de influência de empreendimentos hidrelétricos, com propostas de definições de escala e parâmetros para definir as áreas de influência para a realização da Avaliação de Impacto Ambiental de projetos hidrelétricos.

PEREZ (1992), estuda a situação dos reservatórios em relação ao acúmulo de sedimentos, destacando que a velocidade do processo depende da quantidade de materiais sedimentáveis que levam os rios que o alimentam, do estado de conservação da bacia que o rodeia e da intensidade de chuvas na região. Segundo ainda esse autor, a conservação da vegetação marginal e das florestas beneficia a qualidade das águas, evitando o carreamento dos detritos sólidos erodidos, levados com as enxurradas para o reservatório, ampliando a resistência das margens dos reservatórios à erosão provocada pelo embate das ondas.

O barramento de um rio, pela construção da barragem, implica na modificação brusca de um ecossistema terrestre para aquático e ao mesmo tempo, implica também na mudança de um ecossistema lótico para lântico (PEREZ, 1992).

BRANCO *et al.* (1993), a partir de uma concepção democrática do exercício do poder público e da experiência paranaense de AIA, apresentam uma nova metodologia de participação pública no processo de licenciamento ambiental prévio até o monitoramento ambiental da operação do empreendimento. Este trabalho, lança as bases do monitoramento participativo na Avaliação de Impactos Ambientais de Barragens.

FEDEZ (1993), estuda e define os tipos de impactos, os estudos e avaliações de impacto ambiental, a sistematização dos fatores ambientais e as relações com as normas espanholas e da Comunidade Econômica Européia. Destaca que as numerosas metodologias utilizadas para avaliação de impactos ambientais são quase todas incompletas e somente efetuam uma avaliação quantitativa, propondo uma nova metodologia detalhada, capaz de qualificar estes impactos. Dentre os empreendimentos estudados são avaliados os impactos ambientais das represas para geração de energia.

TUNDISI (1993), apresenta um estudo sobre a manutenção dos processos ambientais com base no manejo e conservação do reservatório, considerando a flutuação do nível d'água e seus efeitos ecológicos, a manutenção da vegetação ciliar, a manutenção do mosaico: rio/planície/áreas alagadas/ floresta de inundação/floresta ripária, a proteção de espécies chave nos sistema aquático e terrestre e reforça a necessidade de que para os reservatórios artificiais é fundamental um programa de manejo específico.

Segundo TUNDISI (1993), este programa seria baseado no controle da eutrofização pelo tratamento do esgoto e disposição e regulação de taxa de fluxo, na proteção e recuperação da bacia de drenagem, no reflorestamento da linha litorânea para evitar siltação e eutrofização, no monitoramento das atividades para controle da eutrofização e toxicidade, nos cuidados nos locais de relocação da população humana e o provimento de saneamento,

na manutenção e melhoria da heterogeneidade espacial ao longo do reservatório e no aumento da proteção e manutenção das áreas alagadas no entorno do reservatório.

DALMAU (1995), apresenta o contexto das barragens da Bacia do Prata e seus impactos regionais, destacando as intervenções estrangeiras nos diversos momentos históricos do Brasil e da Argentina, correlacionando as construções das barragens, dentro de um contexto maior de hidrovias e de uma política diplomática brasileira, traçada deste o século passado por Barão do Rio Branco. Revela ainda um informe do próprio Banco Mundial relacionado com a construção de represas em áreas equatoriais, tropicais e subtropicais, como Itaipu e Yacyretá, onde se adverte sobre a extensão dos impactos ambientais, especialmente em relação à proliferação de vetores, que provocam diversas doenças, nas áreas destes lagos artificiais.

DIAS (1995a), apresenta um balanço geral dos resultados dos Estudos de Impactos Ambientais ocorridos no Brasil e no Estado do Paraná e um estudo de caso do EIA/RIMA da UHE de Salto Caxias - PR, destacando o estudo de alternativas e os diferentes impactos ambientais gerados nas duas alternativas propostas, considerando especialmente a área inundada pela alternativa eleita, os custos de implantação, a quantidade de propriedades e famílias atingidas pelo empreendimento. Destaca ainda as várias metodologias existentes para a avaliação de impactos ambientais de grandes obras, entre estas as barragens para geração de energia elétrica, além de contextualizar sobre as diferentes etapas da realização de um EIA e seu respectivo RIMA.

SUETÔNIO (1995), estuda os usos múltiplos dos reservatórios, destacando que a utilização de uma represa para determinado fim pode prejudicar outros usos da água, são os chamados conflitos de usos. Conclui que os usos de uma represa devem ser disciplinados de forma a garantir o melhor aproveitamento econômico e social da água acumulada.

ALEMANHA (1996), apresenta produção científica auxiliar à identificação e avaliação de impactos ambientais, que procura estabelecer marcos de referência para a análise ambiental da atividade, fazendo uma avaliação da relevância ambiental dos diversos impactos gerados pelas grandes construções hidráulicas, relacionando-as com outras atividades e destacando as medidas de proteção que devem ser adotadas para combater os efeitos dos impactos ambientais negativos destas construções.

AGOSTINHO & GOMES (1997), insere o Reservatório da UHE de Segredo no contexto dos demais reservatórios da Bacia Hidrográfica do Iguaçu, destacando o potencial energético, as características, especialmente da área alagada, realizando um diagnóstico do reservatório de Segredo com base no seu EIA/RIMA, enfocando principalmente os impactos ambientais sobre as comunidades aquáticas.

ANDERSEN *et al.* (1997), apresentam várias informações sobre os impactos ambientais de barragens na Bacia Hidrográfica do Rio da Prata, destacando especialmente os impactos ambientais gerados pelas grandes obras, como Itaipu, Porto Primavera e a Hidrovia Paraguai-Paraná.

O INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (1997), apresenta um estudo de cenário hidrenergético para o Paraná, com uma minuciosa avaliação da situação retrospectiva e perspectiva da oferta e demanda de energia elétrica no Estado e de suas principais implicações ambientais. Na questão ambiental, o trabalho concentrou-se na tentativa de avaliar os efeitos do alagamento das terras férteis num Estado com fronteira agrícola esgotada, estimar os reassentamentos populacionais associados à implantação das usinas e destacar a importância dos investimentos necessários à proteção do meio ambiente nos aproveitamentos hidrelétricos.

Segundo DIAS *et al.* (1999), a presença de grandes quantidades de nutrientes nos reservatórios pode provocar impactos com conseqüências graves, especialmente em áreas de clima quente, onde ocorre o rápido e forte crescimento de algas e plantas aquáticas superiores, que consomem o oxigênio dissolvido na água, podendo dificultar o aproveitamento da água, principalmente para o caso de barragens com fins de abastecimento público e piscicultura.

A reduzida qualidade da água afeta também as estruturas da barragem, produzindo agressão química sobre as estruturas de concreto e aço, e sobre as turbinas, no caso de geração de energia. Estes riscos se intensificam com a profundidade e aumento da permanência da água no reservatório, bem como, com o crescente acúmulo de nutrientes no lago, geralmente provocados pelo lançamento de águas residuárias, fertilizantes e excrementos animais (DIAS *et al.*, 1999).

Segundo DIAS *et al.* (1999), para determinação dos impactos é necessário definir a natureza geral do impacto do projeto sobre a área de influência do mesmo (inundação, mudança de regime hidrológico, p.ex.), sendo também, fundamental, identificar os tipos específicos de ecossistemas que serão afetados.

A inundação, em alguns casos, de superfícies extensas, ocasiona a perda de forma irreversível de áreas agricultáveis, florestas, sítios histórico-culturais, paisagens de grande valor ecológico e espécies da fauna e da flora.

Com o barramento da água, o sistema terrestre transforma-se em aquático, a vegetação terrestre é destruída, reduzindo os espaços para a fauna. Os impactos negativos das barragens sobre a vida silvestre são consideráveis. Sobre este aspecto, cabe observar que os animais ameaçados de desaparecimento são muitos. Uma relação publicada pela Academia Brasileira de Ciências, em 1972, registrava 68 espécies, a publicada em 1989, registrou mais 139 animais, totalizando 207 espécies (DIAS *et al.*, 1999).

Os nutrientes acumulados no reservatório, geralmente impedidos pela barragem de se deslocarem a jusante, privam estas águas de seu valor fertilizante, muito útil quando do uso das mesmas para irrigação, especialmente nas regiões áridas ou semi-áridas. Nestas regiões, devido à evaporação excessiva, ocorre a diminuição do volume de água dos reservatórios e a conseqüente redução da vazão média do rio à jusante, prejudicando outros usos, como o da irrigação (DIAS, *et al.* 1999).

Segundo DIAS *et al.* (1999), as árvores, quando não retiradas das áreas inundadas, podem interromper ou prejudicar a navegação e a pesca no reservatório, prejudicando

também o seguro funcionamento da barragem, uma vez que galhos e troncos terão acesso ao ponto de tomada d'água. As emissões de metano procedentes da biomassa acumulada no reservatório, podem alcançar, em casos extremos, índices comparáveis às termelétricas, contribuindo para o efeito estufa.

As mudanças nas condições de fluxo das águas, acompanhadas de uma ampliação de áreas de águas pouco profundas nas margens dos reservatórios, especialmente em zonas de clima quente, faz surgir ambientes adequados para a proliferação de vetores transmissores de doenças ligadas à água, como malária e a esquistossomose (DIAS *et al.*, 1999).

A construção de uma barragem pode interromper rodovias, estradas rurais e demais vias de comunicação e até mesmo cidades completas, gerando desvantagens econômicas e sociais para os habitantes ribeirinhos e para a região. O deslocamento de populações é um problema de difícil mitigação, uma vez que altera valores culturais e históricos intrínsecos ao desenvolvimento das áreas rurais e cidades inundadas ( DIAS *et al.*, 1999).

Segundo SOUZA (1986), “há toda uma dimensão histórica e cultural, que se vê seriamente ameaçada, quando não destruída, que não se materializa em terra, habitação, benfeitorias, ou hábitos alimentares”. Portanto, a implantação de grandes projetos, como barragens, deve-se levar em consideração as tradições das populações locais e regionais, suas expectativas e aspirações, impedindo o aumento do grau de miserabilidade de um número considerável de comunidades e o extermínio de grupos étnicos.

Segundo MOREIRA (1992), as populações rurais e indígenas, são as mais afetadas pelos grandes projetos, pelas próprias características de seu modo de vida e sua vinculação orgânica com a terra, seu principal meio de produção.

O adequado dimensionamento dos impactos sobre o meio antrópico, exige um conhecimento aprofundado e atualizado da estrutura social, econômica, demográfica e cultural da população atingida. Independente das características dos projetos, a desconsideração desses aspectos, implicará no aumento de tensão e conflitos no interior dos grupos e no empobrecimento econômico e cultural das populações envolvidas (MOREIRA,1992).

Segundo DIAS *et al.* (1999), os reservatórios de grande porte, podem causar diversos impactos ambientais negativos, tanto para os ecossistemas terrestres e aquáticos como para o homem. As Tabelas 2.1, 2.2 e 2.3, segundo ELETROBRAS (1986) *In* JUCHEM (1992), mostram alguns dos principais impactos ambientais das barragens sobre fatores ambientais dos meios físico, biológico e socioeconômico, respectivamente.

Tabela 2.1. Identificação dos impactos ambientais negativos sobre o meio físico

FATOR AMBIENTAL	IMPACTOS PREVISTOS
Condições climáticas	Possibilidade de alteração do clima com conseqüências no meio ambiente
Geologia e Geomorfologia	Sismicidade induzida Instabilidade dos taludes marginais do reservatório Inundação das jazidas minerais Mudanças na paisagem regional
Solos e Capacidade de Uso das Terras	Desaparecimento de extensas áreas de terras Degradação de solos para a construção da barragem Mudanças na capacidade de uso das terras
Uso atual do solo	Mudanças no uso do solo Intensificação dos processos erosivos, com decorrente assoreamento do reservatório e contaminação da água
Recursos hídricos	Transformação do meio hídrico Contaminação e eutrofização das águas Proliferação de macrófitas aquáticas Erosão das margens e a jusante da barragem Redução do valor fertilizante da água efluente

Fonte: ELETROBRAS, 1986 (In: JUCHEM, 1992).

Tabela 2.2. Identificação dos impactos ambientais negativos sobre o meio biológico

FATOR AMBIENTAL	IMPACTOS PREVISTOS
Vegetação	Desaparecimento de áreas florestais e de outras formações vegetais Decomposição da biomassa submersa Criação de impedimentos à navegação, à pesca e às atividades de lazer
Fauna terrestre	Redução da fauna Alterações na composição da fauna Deslocamento de animais durante o enchimento
Fauna aquática	Interrupção da migração de peixes Alterações na composição da ictiofauna Mortandade de peixes a jusante da barragem Prejuízos à outros animais aquáticos.

Fonte: ELETROBRAS, 1986 (In: JUCHEM, 1992).

Tabela 2.3. Identificação dos impactos ambientais negativos sobre o meio socio-econômico

FATOR AMBIENTAL	IMPACTOS PREVISTOS
Situação demográfica rural e urbana	Transferência compulsória da população afetada Aumento da taxa de desemprego Problemas habitacionais durante a fase de construção da barragem
Aspectos sociais e culturais	Desagregação das relações sociais Desarticulação dos elementos culturais Surgimento de situações de apreensão e insegurança, em face da incerteza das futuras condições de vida Surgimento de choques entre a população local e o contingente alocado à construção
Populações indígenas	Transferência compulsória de populações indígenas Desagregação da organização social vigente Desarticulação dos elementos culturais
Núcleos populacionais	Inundação de áreas urbanas Alterações na rede de polarização regional Criação de pólos de atração com o conseqüente aumento da demanda de serviços e equipamentos sociais Quebra de comunicação, com o conseqüente isolamento de pólos de abastecimento e comercialização
Infra-estrutura regional	Interrupção do sistema viário, incluindo rodovias, ferrovias, hidrovias e aeroportos Segmentação do sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica Segmentação do sistema de telecomunicações
Atividades econômicas: Setor Primário	Desorganização das atividades agrícolas e pesqueiras Perda de áreas agrícolas, com o conseqüente decréscimo da produção de alimentos e outros produtos agropecuários Aumento da taxa de desemprego rural
Atividades econômicas: Setor Secundário	Desorganização das atividades industriais Paralisação ou redução na produção de unidades industriais, em virtude da inundação ou da falta de matéria-prima Aumento da taxa de desemprego industrial
Atividades econômicas: Setor Terciário	Desorganização das atividades comerciais e de serviços Redução das atividades do setor terciário, em conseqüência da queda de produção nos setores agrícolas e industrial Aumento da taxa de desemprego no setor Prejuízos às finanças municipais
Saúde pública	Surgimento de focos de moléstias diversas Disseminação de moléstias endêmicas da região Importação e disseminação de novas morbidades Acidentes com a população local e com o pessoal alocado às obras Colapso da rede médico-hospitalar Acessibilidade ao serviço de saúde
Educação, recreação e lazer	Aumento da demanda por escolas Maior procura por centros de recreação e lazer Acessibilidade à educação, recreação e lazer
Patrimônio cultural, histórico, arqueológico e paisagístico	Desaparecimento de prédios e sítios com valor cultural e histórico Desaparecimento de sítios com valor arqueológico e paisagístico

Fonte: ELETROBRAS, 1986 (In: JUCHEM, 1992).

Além dessas citações, diversos autores abordaram o tema de avaliação de impactos ambientais de barragens, com resultados que produziu extensa literatura sobre a matéria. Porém, em relação aos impactos ambientais de barragens, especificamente sobre a extensão das áreas de preservação permanente ciliares, vasto caminho deve ser percorrido.

Neste sentido, BINDER (1994), afirma que as obras fluviais realizadas na Alemanha, apresentavam impactos ambientais negativos em relação a biota dos rios das baixadas, com perda da biodiversidade devido a retificação de rios. Foi observada forte pressão de ocupação das áreas ciliares, assim como, com a redução do comprimento do curso do rio e a uniformização da seção de vazão aumentam a velocidade da corrente e conseqüentemente a erosão e o assoreamento à jusante. Essa ruptura da interação natural entre rio e baixada ocasiona o empobrecimento dos ecossistemas com perda da diversidade biótica.

## 2.2. MEDIDAS ATENUANTES AOS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS DA IMPLANTAÇÃO DE BARRAGENS

Segundo DIAS *et al.* (1999), a implantação de barragens, mesmo se projetadas dentro das técnicas modernas e buscando provocar poucos impactos ambientais negativos, produz conflitos de objetivos, especialmente relacionados com a proteção e o aproveitamento dos recursos naturais. Por esta razão, na concepção e dimensionamento, na implantação e na operação de barragens o empreendedor deve adotar uma série de medidas no sentido de evitar e/ou atenuar impactos ambientais negativos decorrentes desta atividade, os quais são detalhados a seguir.

Nas Tabelas 2.4, 2.5 e 2.6, JUCHEM (1992) apresenta diversas medidas mitigadoras selecionadas para empreendimentos hidrelétricos nos meios físico, biológico e socioeconômico, respectivamente.

Tabela 2.4. Seleção de medidas mitigadoras para impactos ambientais de hidrelétricas sobre o meio físico

MEDIDAS MITIGADORAS - MEIO FÍSICO
Controle de deslizamento de encostas marginais
Controle de áreas ambientais críticas
Utilização do reservatório para controle de enchentes
Controle de erosão e instabilidade das encostas nas margens do reservatório
Controle da vazão mínima para permitir o uso da água na quantidade e qualidade necessária a jusante da barragem
Reintegração do canteiro de obras à paisagem local
Recuperação de áreas degradadas tais como locais de empréstimo e bota-fora
Controle do nível d'água do reservatório evitando: grandes variações, exposição dos solos marginais à ação erosiva e conseqüências negativas para ictiofauna

Fonte: JUCHEM (1992).

Tabela 2.5. Seleção de medidas mitigadoras para impactos ambientais de hidrelétricas sobre o meio biológico

MEDIDAS MITIGADORAS - MEIO BIOLÓGICO
Conservação da flora e fauna no entorno do reservatório
Limpeza da bacia de acumulação como: Desmatamento com erradicação total ou parcial da vegetação Controle do crescimento da vegetação aquática - operação e demolição de edificações
Salvamento e conservação da fauna aquática durante o fechamento da barragem
Implantação de reservas biológicas (fauna e flora)
Aproveitamento científico da flora e fauna
Controle e racionalização do uso de agrotóxicos
Contenção da entrada de nitrogênio e fósforo proveniente da vegetação nas margens dos tributários e do próprio reservatório
Medidas sanitárias para evitar a entrada de esgotos nos tributários da represa

Fonte: JUCHEM (1992).

Tabela 2.6. Seleção de medidas mitigadoras para impactos ambientais de hidrelétricas sobre o meio socioeconômico

MEDIDAS MITIGADORAS - MEIO SOCIOECONÔMICO
Reorganização, reativação e desenvolvimento da economia local e regional
Comunicação social empreendedor-comunidade afetada
Desenvolvimento e apoio à micro-empresa e à pequena produção rural
Reassentamento de população rural e urbana
Reassentamento de grupos indígenas
Relocação física de núcleos populacionais urbanos e rurais
Integração de vilas residenciais e barrageiros aos núcleos populacionais existentes
Adequação da infra-estrutura para fase de construção: - Sistemas viário, de comunicações, de atendimento à saúde, educacional, energético e telefônico
Relocação e adequação da infra-estrutura social: - centros comunitários - escolas - unidades hospitalares - templos
Salvamento e preservação do patrimônio cultural, histórico, arqueológico e paisagístico
Geração de empregos no meio rural e urbano
Fomento à renda familiar via alternativas para ocupação das pessoas
Reintegração local e regional do contingente, ou parte dele, de operários ocupados na fase de construção do projeto
Adequação dos municípios diretamente afetados
Aproveitamento múltiplo do reservatório - turismo, pesca, lazer, irrigação e transporte
Educação ambiental para: - esclarecimento à população - convivência com a natureza do empreendimento - adequação ao novo meio ambiente, no entorno do reservatório ou local do reassentamento
Orientação e apoio às administrações municipais para controle de adensamento populacional nas cidades e povoados
Reassentamento e adequação de atividades produtivas

Fonte: JUCHEM (1992)

Na fase de planejamento da barragem deve-se buscar a melhor área para a localização da represa, assim como a melhor cota de inundação, evitando perdas de florestas primárias, áreas de grande capacidade agrícola e áreas populosas. Para o dimensionamento do projeto deve-se definir claramente a cota de inundação e os custos econômicos e ambientais da ocupação deste espaço (JUCHEM, 1992).

Segundo MULLER (1995), as superfícies ocupadas anteriormente por áreas de empréstimo, depósitos de material rochoso e de “bota-foras” dos canteiros de obras hidrelétricas foram setores alterados, cuja recuperação é um problema considerável. As operações de construção, com equipamentos pesados, compacta os solos, que não dão condições para que se processe a regeneração natural. O tratamento dessas áreas constará dos seguintes procedimentos:

- remodelação do terreno, eliminando bacias de estagnação de água, atenuando taludes íngremes e reordenando a configuração do terreno, de forma a reintegrar o local à paisagem, evitando, ao mesmo tempo, os processos erosivos
- recobrimento da superfície com solos férteis, utilizando-se para isso, aqueles inicialmente removidos da primeira raspagem das jazidas, cheios de matéria orgânica e contendo a camada superficial da terra. A camada de recobrimento precisa ter espessura suficiente para abrigar a vegetação que ali se reintroduzirá.
- a recuperação vegetal, através do emprego de espécies adequadas para prevenir a erosão (rasteiras) e a queima, pela insolação e estiagem, da nova camada de matéria orgânica que está se formando, devido à inexistência, nos primeiros tempos, de padrões de drenagem acima da rasa camada impermeável.

Entre as espécies que devem ser introduzidas estão as variedades que formam a cadeia de sucessão vegetal naquela região. Esse procedimento será facilitado quando, no inventário florístico, tiver sido incluído o levantamento das espécies pioneira na regeneração natural. Adensamentos posteriores, enfatizando frutíferas nativas, atrairão a fauna natural, que, por sua vez, contribuirá na disseminação das espécies vegetais na área em recuperação (MULLER, 1995).

Segundo DIAS *et al.* (1999), a conservação da biodiversidade pode ser implementada mediante a manutenção de espécies importantes para a regulação dos ecossistemas e que dão importantes benefícios diretos e indiretos (polinização, nidificação), bem como a reprodução em cativeiro de espécies em perigo de extinção. Uma importante medida de compensação é a implantação de unidades de conservação para manter as espécies em seus habitats. Estes habitats, quando possível, devem ser razoavelmente próximos aos afetados pela inundação.

Entre as medidas atenuantes mais importantes citadas por DIAS *et al.* (1999), para os usos múltiplos do futuro reservatório, está a implementação do plano de uso e ordenamento territorial da bacia hidrográfica, estabelecendo um zoneamento com critérios de utilização, proteção e recuperação das áreas da bacia. Este plano é um instrumento fundamental na proteção ambiental da bacia e na solução de conflitos de uso e deve ser elaborado de maneira democrática com a participação de todos os afetados e envolvidos no empreendimento.

## 2.3. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE CILIARES: TERMINOLOGIA E FUNÇÕES AMBIENTAIS

### 2.3.1 Terminologia

Segundo ELMORE (1992) in SOUZA (1999), o termo ripário foi definido por Webster como relacionando-se, vivendo ou localizando nas margens de um curso d'água natural (ribeirão, rio ou lago), apresentando entre outras funções, as de filtro natural ou zona tampão de entrada de nutrientes no rio, estabilizadora de margens, auxiliar da recarga de aquíferos e como habitat de animais silvestres.

Segundo SALVADOR (1987) in SOUZA (1999), as florestas ripícolas ou ciliares, também denominadas de matas ciliares, matas de galeria, florestas ripárias, entre outros, incluem a vegetação arbórea das margens dos rios, que desempenha funções ecológicas e hidrológicas importantes em uma bacia hidrográfica. Contribuem para regularizar os regimes hídricos, manter a qualidade da água, estabilizar o solo, e também contribuem na ciclagem de nutrientes, na estabilidade térmica, no escoamento superficial das águas pluviais e no sustento dos organismos aquáticos e da fauna silvestre ribeirinha.

Segundo SOUZA (1999), a definição do termo ripário permite a abrangência, não apenas da vegetação relacionada ao corpo d'água mas, também daquela localizada às suas margens, sendo que o termo "vegetação ripária" seria mais adequado se aplicado a toda e qualquer vegetação de margem. Além disso, este termo não abrangeria apenas os corpos d'água naturais mas, também, aqueles criados pelo homem, como as represas, por exemplo, incluindo qualquer tipo de vegetação.

Portanto, SOUZA (1999) admite que florestas ripárias constituiriam as formações arbóreas das áreas ripárias enquanto que, florestas ciliares apenas as que, além de localizadas, também se relacionariam principalmente quanto aos aspectos florísticos, com o corpo d'água.

Porém, SOUZA (1999) considera, entretanto, que denominações como mata de galeria, ciliar ou ripária, num conceito mais amplo, por serem de domínio público, deverão continuar sendo aceitas e somente a ampliação das áreas de estudo poderão indicar as denominações mais adequadas a esse tipo de vegetação, permitindo associar a estrutura florística com a topografia da margem, a textura do solo e a dinâmica hidrológica.

SCHIAVINI (1997) utiliza o termo floresta de galeria, em seu trabalho sobre a caracterização ambiental e grupos de espécies de floresta de galeria, realizado na Estação Ecológica de Panga -MG, sendo o termo utilizado para florestas situadas nas faixas marginais dos cursos d'água, formando uma galeria. Porém, o autor admite que o termo mais utilizado para denominar esta formação vegetal é o de mata ciliar, mas considera ser a floresta de galeria uma forma especial de mata ciliar.

Para BARBOSA (1997), florestas de galeria são formações vegetais características de margens de corpos d'água com espécies altamente tolerantes e resistentes ao excesso d'água no solo. Considera ainda, a existência de vários termos utilizados para denominar este tipo de floresta, o que depende da relação desta com o curso d'água, citando diferenças de denominação para regiões distintas, tal como na Amazônia, onde estas florestas ocorrem em níveis mais elevados e são chamadas de florestas ciliares, no Cerrado onde esta formação tem sido denominada de floresta de galeria.

BARBOSA (1997) cita a existência de outras denominações como floresta ripária, marginal, higrófila e quando ocorrem sobre depósitos sedimentares floresta aluvial. Além disso, o autor, destaca que muitos botânicos europeus simplesmente utilizam o termo floresta de galeria para denominar toda a vegetação natural associada aos cursos d'água no Brasil Central.

Para MANTOVANI (1989), o conflito existente na designação dessas formações já foi amplamente discutido e nessa discussão deve-se incluir fatores climáticos, considerando que mesmo as faixas de vegetação não diretamente influenciadas pelo curso d'água, mas que estejam próximas a estes, podem estar sujeitas à condições mesoclimáticas próprias determinadas pela presença do curso d'água que são determinantes na caracterização desta vegetação. Assim, o autor designa o termo floresta ripária para as formações com particularidades florísticas, em função da influência das cheias periódicas, variáveis em intensidade, duração e frequência e da flutuação do lençol freático.

RODRIGUES (1991) chama de mata ciliar qualquer formação às margens de cursos d'água, reservando o termo mata ou floresta ripária para designar apenas a faixa de vegetação sob as interferências diretas da presença de água em algum período do ano, que se apresentam em função disso, sobre solo aluvial típico, com características florísticas e estruturais próprias e onde a vegetação do entorno também é florestal.

RODRIGUES (1991) considera o termo proposto por LEITÃO FILHO (1982) e usado por MATTHES *et al.* (1990), de matas de brejo e também daquelas onde a vegetação de entorno não é florestal, para o qual recomenda-se o termo mata de galeria. Desta forma RODRIGUES (1991) considera o termo mata ciliar como uma designação mais genérica, que envolve matas ripárias, de galeria e até de brejo, quando tem-se um curso d'água bem definido.

Quanto a terminologia RODRIGUES (1991), ressalta também, o fato da legislação usar o termo mata ciliar para as formações ocorrentes na margem de cursos d'água reforçando a proposição de que essa definição é independente da interferência da água na seletividade de espécies.

Nota-se, conforme destacado na Tabela 2.7, que a divergência sobre a terminologia não esgotou, não sendo objetivo da presente pesquisa esta definição, onde é utilizado o termo: áreas de preservação permanente ciliares, considerando a terminologia ciliar como o mais abrangente e genérica, de acordo com RODRIGUES (1991) e as áreas de preservação permanente, de acordo com o Código Florestal, separando as ciliares das demais.

Tabela 2.7. Terminologias utilizadas para áreas ciliares

AUTOR / ANO	TERMO UTILIZADO	DEFINIÇÃO
ELMORE (1992)	RIPÁRIO	Relacionando-se, vivendo ou localizando nas margens de um curso d'água natural (ribeirão, rio ou lago).
SALVADOR (1987)	FLORESTAS RIPÍCOLAS OU CILIARES	Vegetação arbórea das margens dos rios, que desempenha funções ecológicas e hidrológicas importantes em uma Bacia hidrográfica.
SOUZA (1999)	VEGETAÇÃO RIPÁRIA	Toda e qualquer vegetação de margem, não apenas a vegetação relacionada ao corpo d'água, seja este natural ou criado pelo homem.
SCHIAVINI (1997)	FLORESTA DE GALERIA	florestas situadas nas faixas marginais dos cursos d'água, formando uma galeria
BARBOSA (1997)	FLORESTA DE GALERIA	são formações vegetais características de margens de corpos d'água com espécies altamente tolerantes e resistentes ao excesso d'água no solo.
MANTOVANI (1989)	FLORESTA RIPÁRIA	Formações com particularidades florísticas, em função das cheias periódicas, variáveis em intensidade, duração e frequência e da flutuação do lençol freático.
RODRIGUES (1991)	MATA CILIAR	Qualquer formação às margens de cursos d'água, incluindo as matas ripárias, de galeria e até de brejo, quando tem-se um curso d'água bem definido.
RODRIGUES (1991)	MATA OU FLORESTA RIPÁRIA	Faixa de vegetação sob as interferências diretas da presença de água em algum período do ano.
Presente trabalho	ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE CILIARES	Áreas com qualquer formação às margens de cursos d'água (ciliares), legalmente protegidas, de acordo com o Código Florestal.

### 2.3.2. Funções ambientais

Segundo SOUZA (1999), quanto a função e importância que as áreas ripárias representam sob diversos aspectos e o elevado grau de perturbação, que chega a destruição total da área natural, principalmente para a instalação de pastagens e a construção de usinas hidrelétricas, muitos projetos de recuperação têm surgido nos últimos anos. Alguns visam a manutenção ou recuperação da qualidade da água ou a estabilização das margens, enquanto que outros procuram associar esses benefícios à preservação ou recuperação da biodiversidade.

Segundo MULLER (1995), o manejo florístico no ambiente das hidrelétricas objetiva:

- retirar a biomassa para evitar os inconvenientes da presença da vegetação na área a ser inundada;
- possibilitar o usufruto dos benefícios protetores das florestas sobre os solos, sobre a vida lacustre e sobre o microclima;
- salvamento florístico e aproveitamento de plantas de interesse científico, industrial, medicinal e alimentar
- exploração florestal da área de inundação;

- recuperação florestal e florística do entorno da área do reservatório: margens do reservatório; margens dos rios tributários, ilhas, unidades de conservação, áreas degradadas, paisagismo, manutenção e produção florestal .

Segundo MULLER (1995), apesar do previsto em legislação - Lei Federal nº 4.771/65 e Resolução nº 004/85 do CONAMA , as faixas de preservação nas margens dos rios, bem como um raio mínimo de 50 metros nas nascentes, muitas vezes não são respeitadas. A conservação da vegetação marginal (ciliar) e das florestas beneficia a qualidade das águas, pelos seguintes fatores:

- evitam o carreamento dos detritos sólidos erodidos, levados com as enxurradas para o reservatório;
- ampliam a resistência das margens dos reservatórios à erosão provocada pelo embate das ondas;
- estabelecem suporte alimentar à fauna terrestre e aquática, dependentes da vegetação marginal (folhas e frutos)
- formam uma floresta marginal compatível com a paisagem natural, original;
- participam no controle e erradicação de endemias através de espécies botânicas direta ou indiretamente importantes no processo.

Ainda, quanto as funções da mata ciliar, OLIVEIRA (1998), destaca que estas faixas de vegetação são responsáveis pela redução da erosão laminar das margens dos corpos d'água através da estabilização promovida pelo solo superficial e pela redução da velocidade de escoamento superficial.

Outra vantagem da mata ciliar, observada por OLIVEIRA (1998) citando NIESWAND *et al.* (1990), é o deslocamento de atividades das margens dos corpos d'água, atividades estas que possam ser fontes pontuais de poluição ou que possam provocar acidentes como derramamento de substâncias poluidoras e ainda evitar que haja lançamento de esgoto de maneira ilegal

Quanto ao Código Florestal em relação as fontes dispersas de poluição, OLIVEIRA (1998) conclui que o referido Código encontra-se subestimado, uma vez que os resultados de seu trabalho realizado na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Feijão em São Carlos - SP, os valores obtidos para a largura da faixa *buffer* variaram entre 20 e 80 metros no primeiro estudo de caso e entre 10 e 50 metros no segundo estudo de caso.

Segundo OLIVEIRA (1998), as parcelas de solo cujo modelo utilizado (SIG/IDIRSI) preconizava apenas 10 metros de mata ciliar para a proteção do corpo hídrico, o Código Florestal estaria superestimado, mas na maior parte da área estudada o Código se encontrava subestimado com relação a fontes dispersas de poluição, ou seja, o modelo preconizava valores superiores a trinta metros de largura de mata ciliar.

## 2.4. LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE CILIARES

Consideram-se áreas de preservação permanente, por determinação do próprio Código Florestal ( Lei Federal 4.771/65 - alterada pela Lei Federal 7.803 de 18 de julho de 1989) , nos termos de seu artigo 2º, "as florestas e demais formas de vegetação situadas":

*Letra "a": "Ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, em faixa marginal cuja largura mínima será:"*

- *"De 30 (trinta) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura;"*
  - *"De 50 (cinquenta) metros para os cursos que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;"*
  - *"De 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;"*
  - *"De 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;"*
  - *"De 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros."*
- b) "Ao redor da lagoas, ou reservatórios de águas naturais ou artificiais;"*
- c) "Nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;"*
- d) "No topo de morros, montes, montanhas e serras;"*
- e) "Nas encostas ou parte destas com declividade superior a 45 %, equivalente a 100% na linha de maior declive;"*
- f) "Nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;"*
- 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;"*
- h) "Em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação."*

Deve-se observar, que não é permitida a derrubada de florestas situadas em áreas de inclinação entre 25° e 45°, só sendo nelas toleradas a extração de toros quando em regime de utilização racional, que visem a rendimentos permanentes, mediante plano de manejo florestal sustentado, aprovado pelo órgão licenciador competente.

Em suma, além das faixas marginais dos rios, de outros cursos d'água e dos locais de declives acentuados, devem ser consideradas como Áreas de Preservação Permanente àquelas regiões cuja vegetação natural se destine a atenuar os efeitos da erosão das terras, fixação de dunas, estabilização de mangues, formação de faixas de proteção de rodovias e ferrovias, proteção de sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico, asilo de exemplares da fauna ou flora ameaçadas de extinção, além da manutenção de ambientes necessários à vida das populações silvícolas e à assegurar condições de bem-estar público (Art. 3º Lei Federal – 4771/65 - anexo 1).

Na forma dos Art(s). 1º e 3º da Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 004/85 (anexo 2) são consideradas Reservas Ecológicas as formações florísticas, as áreas de florestas de preservação permanente e demais formas de vegetação natural situadas:

"a) ao longo dos rios ou de qualquer corpo d'água, em faixa marginal além do leito maior sazonal medido horizontalmente, cuja largura mínima seja de:

- 30 metros para os rios com menos de 10 metros de largura;
- 50 metros para os rios de 10 a 50 metros de largura;
- 100 metros para os rios de 50 a 200 metros de largura;
- 200 metros para os rios de 200 a 600 metros de largura;
- 500 metros para os rios com largura maior de 600 metros.

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais, desde o seu nível mais alto medido horizontalmente, em faixa marginal cuja largura mínima seja de:

- 30 metros para os que estejam situados em área urbana;
- 100 metros para os que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até 20 hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 metros;
- 100 metros para as represas hidrelétricas;

c) nas nascentes permanentes ou temporárias, incluindo os olhos d'água e veredas, seja qual for a situação topográfica, com faixa mínima de 50 metros a partir da margem, de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia de drenagem contribuinte".

Deve-se destacar que a Lei 9.985 de 18 de julho de 2000 (anexo 3), que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, em seu artigo 60 revoga o artigo 18 da Lei 6.938/81 (anexo 4), que transforma as áreas de preservação permanente, assim determinadas pelo artigo 2º do Código Florestal, em Reservas ou Estações Ecológicas, sendo que este artigo 18 da 6.938/81 é a base legal da Resolução 004/85 do CONAMA.

Sendo a Resolução 004/85 do CONAMA baseada no artigo 18 da Lei 6938/81 e esta revogada pela Lei 9.985/2000 estão criadas condições para o questionamento jurídico da validade da resolução 004/85 do CONAMA, especialmente no que trata dos limites mínimos de áreas de preservação permanente exigidos para o entorno de lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais.

Já a Medida Provisória Nº 2.080-60 (anexo 5), de 22 de fevereiro de 2001, altera artigos 1, 4, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei 4.771/65, determina em seu artigo 4º: " A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica ou locacional ao empreendimento proposto." E, o § 6º deste artigo da MP 2.080-60 destaca:

" Na implantação de reservatório artificial é obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no seu entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por resolução do CONAMA".

Tal situação remete novamente ao CONAMA a definição dos parâmetros para as áreas de preservação permanente no entorno de reservatórios, sendo que retorna-se portanto ao questionamento da Resolução 004/85 ser a regulamentadora, pois estabelece limites bem claros para os reservatórios.

Faz-se necessário destacar, que a supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente só será admitida com a prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social (Lei Federal 4771/65), o que reforçado pela MP 2.080-60.

No artigo 3º, o Código Florestal fala em floresta de preservação permanente assim declarada pelo Poder Público, expressão que abrange tanto o poder federal, com o os estaduais e municipais. Assim sendo, qualquer um destes poderes está autorizado a emitir aquela declaração nos limites do dispositivo legal citado, com respaldo em nossa Constituição Federal, especificamente em seu artigo 23 (COPEL,1996).

No Paraná, a Lei Florestal do Estado Nº 11.054, de 14 de janeiro de 1995, abrange o regime florestal do Estado, a proteção, pesquisa e divulgação, o reflorestamento, manejo e exploração, bem como as taxas e programas de estímulo e o controle e a fiscalização.

O art. 5º classifica as florestas do território paranaense em: preservação permanente (art. 6º), reserva legal (art. 7º), produtivas (art. 8º) e unidades de conservação( art. 9º).

O art. 6º e seus parágrafos, destacam:

*Art. 6º: Consideram-se de preservação permanente, no âmbito do Estado do Paraná, as florestas e demais formas de vegetação especificadas no código florestal brasileiro.”*

*§ 1º: “A autoridade florestal criará mecanismos e estimulará a recomposição das áreas de preservação permanente atualmente degradadas ou sem cobertura vegetal.*

*§ 2º: “Na pequena propriedade onde o proprietário não tiver recursos para recomposição das áreas de preservação caberá à autoridade florestal fornecer os meios necessários.”*

No capítulo IV da Lei Florestal paranaense, deve-se destacar os artigos 29, que cita:

*Art. 29: “As formações florestais, localizadas na faixa de entorno de lagoas, lagos ou reservatórios de águas naturais ou artificiais, terão função protetora podendo, no entanto, ser exploradas através de técnicas de manejo, a critério da autoridade florestal, salvo as faixas previstas como de preservação permanente com **limite mínimo de 30 metros a contar da linha de água junto às margens.***

Deve-se salientar que o conteúdo dos enunciados a respeito das florestas de preservação permanente são analisados de maneira a preservar uma faixa mínima de 30 metros. Porém deve-se destacar que a Resolução 004/85 do CONAMA, imputa às áreas rurais a faixa de 100 metros para lagoas, lagos ou reservatórios de águas naturais ou artificiais ressaltando as represas hidrelétricas e, para as áreas urbanas 30 metros.

Finalmente, a Resolução 010/87 do CONAMA, para o caso de barragens, obriga a compensação por danos ao meio ambiente com a implantação de Estação Ecológica, pelo proponente do projeto. A compensação, para ser a mais válida possível, deve compreender a doação da área ao órgão público competente, como é o caso da Estação Ecológica -

Unidade de Proteção Ambiental, cujo pressuposto é ser de domínio público (CORREA, 1989).

## 2.5. UHEs ESTUDADAS

### 2.5.1. UHE Salto Natal

Os dados técnicos do projeto da UHE de Salto Natal segundo COPEL(1998) são:

- A Área de drenagem para a UHE Salto Natal é de 585 km<sup>2</sup>.
- A vazão média de longo período é de 12,0 m<sup>3</sup>/s, enquanto que a menor vazão média mensal do período histórico foi de 2,2 m<sup>3</sup>/s obtida por correlação para o mês de fevereiro de 1949.
- A vazão de projeto de desvio do rio é de 140 m<sup>3</sup>/s para um período de recorrência entre 5 e 10 anos. A vazão de projeto do vertedouro é de 550 m<sup>3</sup>/s para um período de recorrência de 10.000 anos.
- O nível de água máximo normal do reservatório está na cota 510. A área a ser inundada equivale a 45 ha, que somados aos 17 ha correspondentes ao leito do rio, totalizam um reservatório com área total de 62 ha (0,62 km<sup>2</sup>). Não existirá depleção no reservatório e o volume de armazenamento é 4,25 hm<sup>3</sup>.
- A energia firme gerada na usina no período crítico (junho de 1949 a novembro de 1956) é de 7,80 MW médios, com uma vazão turbinada de 19,10 m<sup>3</sup>/s. A potência instalada total é de 14 MW, com 2 unidades tipo Francis com rotor duplo, para uma queda líquida média de 87,4 m e um fator de capacidade de 56%.
- A barragem de argila com trincheira de vedação tem 24 m de altura máxima sobre fundações, comprimento de 319 m e crista na cota 514. Para fechamento de uma sela existente na margem direita, é construído um dique de argila com 270 m de comprimento e altura máxima sobre fundações de 7 m e crista na cota 514.
- O vertedouro é do tipo lateral com soleira livre na cota 510 m e foi posicionado na margem direita, ao lado da barragem. O seu comprimento é de 75 m e a altura de carga de 2,5 m, resultando em uma capacidade de vertimento de 550 m<sup>3</sup>/s.
- A adução é feita através de túnel de baixa pressão pela margem esquerda a partir de uma tomada de água encaixada em rocha junto à ombreira e distante 4,5 km a montante do eixo da barragem. A soleira da tomada de água para o túnel de adução encontra-se na cota 502,50 m. O túnel de adução tem um comprimento de 3.550 m, diâmetro de 4,5 m e uma declividade de 0,5%. Ao final do túnel está uma chaminé de equilíbrio inteiramente escavada em rocha com diâmetro médio de 12 m e altura de 20 m.

- O conduto forçado é a céu aberto, blindado em aço, com diâmetro de 2,2 m e comprimento total de 305 m.
- A casa de força é do tipo abrigada, com dimensões de 10,0 m x 30,0 m, e abriga duas turbinas do tipo Francis de 7 MW cada, com rotor duplo e 600 rpm e dois geradores de 8,7 MVA cada, com 12 pólos. Admitindo-se uma perda de carga máxima de 6% no circuito de adução, recomenda-se um valor para a queda de referência da turbina de 87,42 m.

### 2.5.2. UHE Fundão

Os principais dados da UHE de Fundão, segundo COPEL (1999), estão apresentados, de forma resumida, a seguir:

- Área de drenagem: 4.090 km<sup>2</sup>
- Vazões Naturais:  
A vazão média de longo período estimada no local é de 103,5 m<sup>3</sup>/s ou 25,3 l/s/km<sup>2</sup>. A menor vazão média mensal obtida foi de 12,1 m<sup>3</sup>/s, para o mês de agosto de 1944 e a maior, de 794,4 m<sup>3</sup>/s para o mês de julho de 1983.
- Vazões de projeto:  
Para o dimensionamento do desvio do rio, foram adotadas as vazões de 2.012 m<sup>3</sup>/s, correspondente a um período de recorrência de 20 anos para a 1ª fase de construção, e de 1.664 m<sup>3</sup>/s, período de recorrência de 10 anos, para a 2ª fase.  
A vazão de dimensionamento do vertedouro é de 6.363 m<sup>3</sup>/s para um período de recorrência de 10.000 anos.  
A vazão mínima com 7 dias de duração e 10 anos de período de recorrência, para a avaliação da vazão remanescente a jusante da barragem, é de 14,1 m<sup>3</sup>/s.
- Dados do Reservatório  
Nível de água máximo normal: 705,00 metros  
Nível de água mínimo operacional: 705,00 metros  
Área no nível de água máximo normal: 2,1 km<sup>2</sup>.  
Volume no nível de água máximo normal: 36,9x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>.
- Energia e Motorização  
A energia firme gerada na usina durante o período crítico, de junho de 1949 a novembro de 1956 é de 60,3 MW médios. A energia média de longo termo, considerando-se o período histórico de 1931 a 1994 é 63,1 MW médios. Na obtenção destes valores foi considerada a vazão remanescente de 7,1 m<sup>3</sup>/s a jusante da barragem, correspondente à 50% da vazão de estiagem de 7 dias de duração com período de recorrência de 10 anos, segundo Portaria n 06/96 – SUDERHSA.

A potência de referência, a um fator de capacidade de 56%, é de 108 MW, referida à queda de 90,2 m. A potência total é de 108 MW, com duas unidades de 54 MW cada, equipadas

com turbinas do tipo Francis de eixo vertical. Esta potência foi calculada para a queda líquida máxima de 90,2 m, com nível d'água do reservatório na cota 705,00 m e do canal de fuga na cota 610,00 m.

- Custos

O custo total para a Usina Fundão, incluindo juros durante a construção, é de US\$ 139.475.000,00, a preços de dezembro de 1995.

### 2.5.3. UHE Cebolão

Os principais dados técnicos da UHE de Cebolão, de acordo com COPEL (1996), são apresentados a seguir:

- Potência instalada: 168 MW
- Orçamento: US\$ 220.613.000,00 / 1.329 US\$ / KW instalado 28,54 US\$ / MWs

#### Dados do Projeto:

Vazões:	Mínima Média Mensal: 41,90 m <sup>3</sup> /s
	Máxima Turbinável: 244,10 m <sup>3</sup> /s
	Máxima Turbinável Total: 488,20 m <sup>3</sup> /s
	Projeto do Vertedouro: 16.200 m <sup>3</sup> /s
Quedas:	Bruta Máxima: 41,80 m
	Líquida Máxima: 41,20 m
Reservatório:	Na Máximo Normal: 425,0 m
	Área Inundada: 27,3 Km <sup>2</sup>
	Volume Total: 340,5 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Barragem:	Tipo: Concreto Compactado a Rolo
	Altura Máxima: 47,0 m
	Comprimento: 640 m
	Volume Total da Estrutura: 235.700 m <sup>3</sup>

#### Detalhes dos Grupos:

Turbinas:	Nº de Unidades: 02
	Tipo: Francis
	Potência Nominal: 87,2 MW
Geradores:	Potência: 89,0 MVA
	Fator de Potência: 0,94

### 2.5.4. UHE Jataizinho

Os principais dados técnicos do Projeto, segundo COPEL (1996) são:

- Potência instalada: 155 MW

- Orçamento: US\$ 247.418.000,00 / 1.596 US\$ / KW instalado / 33,05 US\$ / MWs

#### Dados do Projeto

Vazões:	Mínima Média Mensal: 64,52 m <sup>3</sup> /s
	Máxima Turbinável: 234,30 m <sup>3</sup> /s
	Máxima Turbinável Total: 469 m <sup>3</sup> /s
	Projeto do Vertedouro: 17.700 m <sup>3</sup> /s
Quedas:	Bruta Máxima: 39,70 m
	Líquida Máxima: 39,10 m
Reservatório:	Na Máximo Normal: 383,0 m
	Área Inundada: 32,0 Km <sup>2</sup>
	Volume Total: 2.785,0 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>
Barragem:	Tipo: Concreto Compactado a Rolo
	Altura Máxima: 45,0 m
	Comprimento: 850 m
	Volume Total da Estrutura: 317.700 m <sup>3</sup>

#### Detalhes dos Grupos:

Turbinas:	Nº de Unidades: 02
	Tipo: Francis
	Potência Nominal: 79,5 MW
Geradores:	Potência: 82,0 MVA
	Fator de Potência: 97%

## 2.6. BIOMAS FLORESTAIS DAS ÁREAS DE ESTUDADAS

### 2.6.1. Fatores do ambiente e a fitosociologia

O ambiente e suas condições são fundamentais no aparecimento e na manutenção das diferentes formações fitofisionômicas. Segundo MAACK (1968), a vegetação é em primeira linha, a expressão do clima em relação a latitude e altitude, sendo que a mata conquistou a maior parte da área do Estado do Paraná sob fatores climáticos predominantes do Quaternário Recente.

Além disso, o Balanço Hídrico, o solo, a insolação, o fotoperíodo, a qualidade do espectro luminoso, a topografia, a altitude, a influência dos rios, do mar, dos ventos, entre outros, são determinantes em relação à tipologia vegetal. Ainda, deve-se considerar a intervenção do homem como grande agente de alteração destes ecossistemas. Assim, a interação entre os diferentes fatores é preponderante na definição das características fitosociológicas dos ecossistemas.

Quando busca-se compreender a fitosociologia de uma região, deve-se procurar entender as hipóteses de evolução climática, as características geomorfológicas, a litologia a pedologia existentes, entre outros, capazes de testemunhar o processo evolutivo da flora, através do tempo, bem como os impactos antrópicos sofridos pela ocupação e uso da terra (LEITE & KLEIN, 1990).

A ação do complexo conjunto de parâmetros ambientais sobre as plantas nem sempre é suficientemente conhecida ou identificável. Certos fatores são mais decisivos que outros e o grau de importância deles pode variar significativamente entre as diversas situações geográficas. Frequentemente o clima assume importância tão marcante que possibilita, conhecido o tipo climático, determinar-se o tipo de vegetação (LEITE, 1994).

LEITE (1994), buscando explicar as causas da diversidade tipológica vegetal, passou a investigar o estreito vínculo planta-ambiente e, conseqüentemente, os parâmetros ambientais, considerando, em primeiro lugar, a vegetação um reflexo do clima, sendo no sul do Brasil, as variações térmicas em função das interações da altitude, da latitude, da continentalidade e da presença do mar, muito importante na diferenciação do clima e, conseqüentemente, da tipologia vegetal.

Quanto ao volume e ritmo da pluviosidade, LEITE (1994) destaca, que embora fundamental, aparentam menor importância, no contexto do sul do Brasil, face à uniformidade de sua ocorrência em quase toda a região, sendo a dinâmica da umidade em função principalmente da variação térmica, esta condiciona os fenômenos vitais em todos os seus níveis, dependendo esta dinâmica de vários fatores, entre eles, a presença do mar, das serras, das condições de preservação da umidade local, da fertilidade e outros atributos do substrato. Essas condições de umidade garantem o caráter ombrófilo predominante no clima geral da Região Sul do Brasil.

LEITE (1994) destaca também, as interações do relevo e a influência deste sobre o clima, especialmente sobre a temperatura, destacando a situação em relação ao nível do mar, a orientação ante as correntes atmosféricas e a expressão superficial, implicando conseqüentemente na importância do grau de declividade das encostas sobre a ascensão das massas de ar, que geralmente resultam em pesadas e frequentes chuvas e sobre a formação do solo, intensificando o processo de erosão e determinando o padrão de cobertura vegetal.

Com relação a história geológica e características da litologia, LEITE (1994) destaca seus reflexos sobre o solo e a cobertura vegetal, destacando que as grandes superfícies planálticas e as plano-deprimidas, baixas, desempenham seu papel no condicionamento ambiental, seja em relação ao clima geral e aos microclimas, seja em relação à retenção local da umidade.

Quanto à litologia, LEITE (1994) destaca, assume maior importância a diferenciação dos terrenos Pré-Cambrianos, da Bacia do Paraná e da Cobertura Sedimentar Cenozóica, distinguindo-se nestes, a composição, a estrutura e outras características predominantes das rochas, que as tornam friáveis, duras, permeáveis ou impermeáveis ou que possam produzir solos rasos, profundos, eutróficos, distróficos, álicos etc.

Por fim, deve-se considerar que é a interação de todo este conjunto de fatores do ambiente, que propiciam os meios e as condições locais, que fazem com que ocorram diferentes formações vegetais nos diversas regiões fitogeográficas das áreas estudadas.

## 2.6.2. Floresta Estacional Semidecidual

Segundo BRASIL-DNPM (1982), o conceito ecológico da região da Floresta Estacional Semidecidual prende-se diretamente às condições climáticas de duas estações, uma tropical com época de intensas chuvas de verão seguida por estiagens acentuadas e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C.

Segundo LEITE & KLEIN (1990), no Estado do Paraná, esta região, abrange uma superfície de aproximadamente 81.000 quilômetros quadrados, distribuindo-se no lado esquerdo da bacia do rio Paranapanema a partir do rio Itararé, no Rio Tibagi (médio e baixo) e nas bacias de todos os afluentes da margem esquerda do rio Paraná, desde o Paranapanema até o rio Iguaçu, sempre nas altitudes inferiores a 500/600 metros, o que caracteriza esta formação paranaense como Floresta Estacional Semidecidual Submontana (abaixo de 500m s.n.m).

Na maior parte, esta distribuição está associada a terrenos suaves com solos derivados, principalmente de derrames basálticos, indo desde Foz do Iguaçu (100 metros de altitude) até o norte do Estado ( 500/600 metros de altitude). Na parte noroeste do Paraná a Floresta Estacional Semidecidual está associados aos solos originários do Arenito Caiuá.

A semidecidualidade estacional é adotada como parâmetro identificador desta formação, assumindo característica marcante na fisionomia e caracterizando o estrato superior da floresta. Esta queda parcial da folhagem da cobertura superior da floresta tem correlação, principalmente com os parâmetros climáticos históricos ou atuais, característicos desta região (LEITE & KLEIN, 1990).

Esta formação é constituída por fanerófilos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos e pêlos), tendo folhas adultas esclerófilas ou membranáceas decíduais. Nesta formação, segundo VELOSO, RANGEL FILHO & LIMA (1991), a porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal e não das espécies que perdem as folhas individualmente situa-se entre 20 a 50%.

Segundo LEITE & KLEIN (1990) as várias formações vegetais desta região aproximam-se do tipo de florestas secas, com fisionomia marcada pela estacionalidade e semidecidualidade foliar, com adaptações genéticas a parâmetros ecológicos históricos e/ou atuais.

O clima atual da região, no Paraná, é marcado por relativa ombrofilia, com um período seco curto ou geralmente ausente e pela ocorrência de zero a um mês ao ano, com temperatura média igual ou menor que 15°C. Portanto o conceito desta região fitoecológica esta vinculado a idéia da existência de um clima atual de duas estações com acentuada variação térmica, porém a queda das folhas parece estar ligada aos processos evolutivos das espécies, devido a alterações hormonais, que acontecem coincidentemente com a época histórica de deficiência hídrica, à qual as espécies estariam geneticamente adaptadas (LEITE & KLEIN, 1990).

De maneira geral, segundo LEITE & KLEIN (1990), a Floresta Estacional Semidecidual, apresentava estrato emergente constituído, predominantemente pela peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*), pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*), pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*), canafistula (*Peltophorum dubium*), louro-pardo (*Cordia trichotoma*) e grápia (*Apuleia leiocarpa*). Nos solos derivados do basalto, caso da área da Mata do Godoy, estas espécies são geralmente acompanhadas pela figueira-branca (*Ficus insipida*), o rabo-de-mico (*Lonchocarpus muehlbergianus*), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), marinheiro (*Guarea guidonia*), angico-branco (*Anadenanthera colubrina*) e jerivá (*Arecastrum romanzoffianum*), entre outras espécies.

Ainda no basalto, segundo LEITE & KLEIN (1990), eram frequentes, no estrato contínuo a canela-preta (*Nectandra megapotamica*), a guajuvira (*Patagonula americana*), a canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), a canharana (*Cabralea canjerana*), o cedro (*Cedrela fissilis*) e o palmito (*Euterpe edulis*), entre outras espécies. Já nos estratos da arvoretas os autores citam, independentemente das características pedológicas, a presença predominante do leitinho (*Sorocea bonplandii*), do carrapateiro (*Metreodorea nigra*), do roxinho (*Actinostemon concolor*), do jaborandi (*Pilocarpus pennatifolius*), do pau-de-junta (*Piper gaudichaudianum*) e do catiguá (*Trichilia elegans*), entre outras.

Deve ser mencionado a baixa expressividade do epifitismo arborícola, representado principalmente pelas bromeliáceas, aráceas, orquídeas e piperáceas, sendo a mais comuns a costela-de-adão ou imbé (*Philodendron sp.*) (BRASIL-DNPM, 1983).

LEITE & KLEIN (1990), destacam que no estrato herbáceo, especialmente nos terrenos areníticos, destacam-se os taquaris (*Olyra humilis* e *O. fasciculata*), o capim-arroz (*Pharus glaber*) e a bananeirinha-do-mato (*Heliconia humilis*), que associam-se a pteridófitas, principalmente aspidiáceas e polipodiáceas, entre outras.

Por fim, na região norte do Paraná, ocupada por solos derivados do basalto, de grande capacidade para atividades agrícolas, assim como, na região noroeste, apesar dos solos, derivados do Arenito Caiuá, de menor fertilidade, a pressão enorme sobre esta formação, reduziu, em algumas áreas, a cobertura original a menos de 1%, sendo que, mesmo estas formações originais, já não detém mais a composição integral de suas origens.

### 2.6.3. Floresta Ombrófila Mista

A região da Floresta Ombrófila Mista é praticamente coincidente com a região de dispersão natural da *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná), cuja espécie, com copa de formato umbeliforme, domina o dossel da floresta e imprime um caráter inconfundível à fisionomia. (Figura 5.6 – UHE FUNDÃO).

Segundo LEITE & KLEIN (1990), a área de ocorrência no Brasil é o denominado Planalto Meridional Brasileiro e contempla a coexistência das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), com o domínio da araucária, espécie gregária e de alto valor econômico e paisagístico.

Segundo LEITE & KLEIN (1990), várias hipóteses sobre a origem da *Araucaria angustifolia* tem sido aventadas, especialmente as que dizem que seus ancestrais tiveram ampla dispersão e desenvolvimento no período cretáceo, antes da migração continental, sendo que, com a deriva continental, ocorreram novas configurações continentais, flutuações climáticas e mutações vegetais com desenvolvimento de adaptações aos variados ambientes criados. Assim, desenvolveu-se a série *Columbidae*, que por diferenciação deu origem à araucária.

Esta Formação está vinculada, especialmente às condições climáticas subtropicais, que incidem principalmente sobre a Região Sul do Brasil, em altitudes acima de 500-600 metros e, que não sofrem a influência marítima.

Segundo LEITE & KLEIN (1990), o formato umbeliforme e arredondado dos capões e a organização de comunidades, com espécies macrofanerófitas (esciófitas) no centro e nanofanerófitas (heliófitas) na periferia, preparando o ambiente interno dos capões, que parecem testemunhas de um clima frio/seco no passado. As mudanças climáticas, da chamada tropicalização do clima, com um clima frio/seco para um mais quente/úmido, demonstra ocorrer das regiões mais baixas para as mais elevadas, do litoral para o interior, provocando a substituição da flora de origem australásica pela tropical (afro-brasileira).

Exemplo maior desta substituição são as florestas de araucária em estágio de senilidade e sem substituição por indivíduos jovens, emergentes, da mesma espécie, demonstrando a quebra do ciclo natural de desenvolvimento da espécie.

Segundo IBGE (1992), a composição florística é caracterizada por gêneros primitivos como *Drymis* e *Araucaria* (Australásicos) e *Podocarpus* (Afro-Asiático). LEITE & KLEIN (1990), destaca que esta região florestal contata com a regiões da Floresta Ombrófila Densa, da Floresta Estacional Semidecidual e Decidual e com as formações campestres xeromorfas (savanas). No caso do Paraná, essas regiões são: a Floresta Estacional Semidecidual ao norte e à oeste, a Floresta Ombrófila Densa à leste e savanas, especialmente à nordeste.

A Floresta Ombrófila Mista encontra-se no Estado dividida, basicamente, em:

- Floresta Ombrófila Mista Aluvial (planícies sedimentares recentes dispersas em diferentes altitudes e latitudes)

Segundo LEITE & KLEIN (1990), acompanhando planícies sedimentares recentes, dispersas em diferentes altitudes e latitudes e sujeitas a inundações periódicas, ocorre a formação Floresta Ombrófila Mista Aluvial, onde o pinheiro-do-paraná, geralmente consorcia-se com o branquilha (*Sebastiania commersoniana*), o jerivá (*Arescastrum romanzoffianum*), a murta (*Blepharocalyx salicifolius*), a corticeira-do-brejo (*Erythrina crista-galli*), o tarumã (*Vitex megapotamica*), o açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), o salgueiro (*Salix humboldtiana*), aroeira-vermelha (*Schinus terebenthifolius*) e diversas mirtáceas.

É importante destacar que o solo periodicamente encharcado, inibe o aparecimento de espécies não adaptadas a estas condições. Além disso, é comum a presença de epífitas e musgos, uma vez que o ambiente é propício, em relação a luminosidade e umidade, ao aparecimento das mesmas.

IBGE (1992), afirma que no sul do país a floresta aluvial é constituída principalmente por *Araucaria angustifolia*, *Luehea divaricata* e *Blepharocalyx longipes* no estrato emergente e por *Sebastiania commersoniana*, no estrato arbóreo contínuo. Afirma também, que a medida que diminui a altitude a araucária associa-se a vários ecótipos de Angiospermas da família Lauraceae, com destaque para os gêneros *Ocotea*, *Cryptocarya* e *Nectandra*, entre outros de menor importância.

- Floresta Ombrófila Mista Montana ( 500 – 800/1000m s.n.m.)

Esta formação ocupava originalmente quase toda a região de planaltos a partir de 500 metros s.n.m. Segundo LEITE & KLEIN (1990), citando LEITE & SOHN (prelo), os terrenos entre 500 a 800 metros estão enquadrados na formação montana e caracterizam-se por um clima sem época seca, com temperatura média do período mais frio menor ou igual a 15°C, que é curto ou ausente e período longo com temperatura média maior ou igual a 20°C.

Compreende, principalmente, as bacias dos rios Tibagi, Piquiri, Ivaí e Iguaçu, deslocando-se até o rio Uruguai, em terrenos acima de 500 metros s.n.m., onde tem seu limite (LEITE & KLEIN, 1990).

Segundo o IBGE (1992), na década de 50 era possível observar a araucária ocupando grandes extensões, entre os municípios de Lages (SC) e Rio Negro (PR) e, emergindo da submata de *Ocotea pulchella* e *Ilex paraquariensis* acompanhada por *Cryptocarya ascherssoniana* e *Nectandra megapotamica*. Ao norte de Santa Catarina e ao sul do Paraná, a araucária estava associada com a imbuia (*Ocotea porosa*). Porém, atualmente, grandes agrupamentos gregários desapareceram, sendo substituídos pela agricultura, especialmente pela monocultura de soja. Isto explica o lento e constante desaparecimento da *Araucaria angustifolia*, que na década de 80 já não apresentava mais, significativa, expressão fitogeográfica e econômica.

- Floresta Ombrófila Mista Altomontana ( acima de 800 / 1000m s.n.m.)

Esta formação, de acordo com IBGE (1992), localizada acima de 1.000 metros de altitude e, segundo LEITE & KLEIN (1990), é a área mais típica e representativa da Floresta Ombrófila Mista. Seu clima é o mais frio da região e com os maiores índices de geadas noturnas, caracterizando-se por ausência de período seco e ocorrência de longo período frio, com período quente anual geralmente ausente ou curto.

Ocorre a dominância da araucária, que sobressai no dossel da floresta, sendo bastante numerosa neste estrato e associando-se a vários ecótipos, dentre os quais, merecem destaque o *Podocarpus lambertii* e varias Angiospermas, inclusive o *Drymis brasiliensis* da família das Winteraceae, *Cedrela fissilis* das Meliaceae e muitas Lauraceae e myrtaceae.

No estrato arbustivo dominam as Rubiaceae e Myrtaceae e exemplares da regeneração arbórea das Angiospermas, faltando as Coniferales, que no momento colonizam as áreas campestres adjacentes (IBGE, 1992).

Por fim deve-se destacar que a Floresta Ombrófila Mista, de acordo com LEITE & SOHN in LEITE & KLEIN (1990), está reduzida a pouco mais de 10% (20.000 quilômetros quadrados) de sua área original, sendo que, cerca de 90% (155.000 quilômetros quadrados), já está antropizada, especialmente pela agricultura. Deve-se considerar que as áreas de dispersão da Floresta Ombrófila Mista não possuem os melhores solos agrícolas do sul do país.

Nas áreas de solos derivados do embasamento pré-cambriano e dos arenitos, além das áreas de derrames ácidos ou de relevo fortemente ondulado do basalto, predominam áreas antropizadas com pastagens e policulturas, ou freqüentemente os relictos florestais e a vegetação secundária (capoeiras), representada, principalmente pela bragatinga (*Mimosa scabrella*), a canela-guaicá (*Ocotea puberula*), o vassourão-branco (*Piptocarpha angustifolia*), o angico-branco (*Anadenanthera colubrina*), o vassourão-preto (*Vernonia discolor*), café-do-mato (*Casearina sylvestris*), vassouras (*Baccharis* spp.) e samambaia-das-taperas (*Pteridium aquilinum*) (IBGE, 1992).

### 3. JUSTIFICATIVA

Até recentemente, as questões de impactos ambientais da construção de UHEs não obtiveram prioridade significativa dentro do planejamento do setor elétrico. Os impactos que a construção de hidrelétricas causam sobre o ambiente são muito complexos, implicando na inundação de extensas áreas de terras, alterando os ambientes através da formação de extensos lagos artificiais e reduzindo a biodiversidade.

As barragens e suas represas produzem alterações evidentes no meio ambiente. Enquanto os benefícios resultantes destas obras podem ser bem quantificados, os impactos ambientais negativos de tais projetos são de difícil mensuração. A valoração final deve apresentar, de maneira clara, o aproveitamento principal e os usos secundários do empreendimento e compará-los com os prejuízos ocasionados às outras formas de aproveitamento (MULLER, 1995).

As áreas de preservação permanente dos rios são diretamente afetadas pela construção de barragens, dificultando a definição das compensações em termos de áreas a serem recuperadas. Além disso, as constantes alterações na legislação ambiental que trata do tema e a quase inexistência de parâmetros técnicos para esta definição traduzem a importância da presente investigação científica.

Assim, a manutenção dos parâmetros do Código Florestal, que em seu artigo 2º, regulamenta as faixas marginais mínimas para os leitos naturais dos rios, em comparação com as áreas que deverão ser mantidas no entorno dos reservatórios atuais e futuros é prioridade deste estudo, buscando demonstrar as correlações técnicas existentes e colocando a disposição dos órgãos ambientais uma metodologia comparativa de definição territorial destas áreas.

Finalmente, cabe ressaltar a importância do cumprimento da Lei 4.771/65, por parte do agricultor, mantendo em sua propriedade as áreas de preservação permanente. Estas áreas garantem a proteção dos recursos naturais, especialmente dos recursos hídricos, da flora e da fauna, assim como, é extremamente necessário que, para os empreendedores de projetos hidrelétricos, seja cobrado para seus reservatórios, a manutenção dos parâmetros do Código Florestal, já exigidos para os agricultores, quando do leito natural do rio.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GERAL**

O objetivo deste trabalho é analisar os impactos ambientais de barragens sobre as áreas de preservação permanente ciliares, visando estabelecer critérios técnicos que permitam a determinação de áreas mínimas a serem mantidas, no sentido de garantir que não haja perda de áreas de preservação permanente ciliares no entorno dos reservatórios, em termos de extensão territorial, em relação ao que preconiza o Código Florestal para o leito natural dos rios afetados.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Os objetivos específicos são:

- Analisar a extensão territorial das áreas de preservação permanente ciliares dos rios em seu leito natural, conforme o Código Florestal e as áreas de preservação ciliares dos reservatórios, buscando as diferentes correlações com a área inundada e comprimento de rio nas UHEs de Salto Natal, Fundão, Cebolão, Jataizinho (cota 383 metros) e Jataizinho simulada (cota 400 metros);
- Propor índice de avaliação ambiental de manutenção de área de preservação permanente ciliar no entorno dos reservatórios em comparação com o que propugna o código Florestal para o leito natural do rio, na sub-bacia afetada;
- Estabelecer fórmula para cálculo da faixa mínima de preservação permanente ciliar no entorno dos reservatórios, em comparação com o que preconiza o Código Florestal para o leito natural do rio, na sub-bacia afetada, em comparação com o disposto na Resolução CONAMA 004/85;
- Estabelecer o índice de manutenção e a faixa mínima de área de preservação permanente para os reservatórios estudados e,
- Propor subsídios para a formulação de Portaria, Resolução, Decreto ou Lei para a regulamentação das bases do artigo 2º do Código Florestal para o entorno dos reservatórios.

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1. ÁREAS DE ESTUDO

As áreas estudadas (Figura 5.1) são as UHEs paranaenses de:

- Salto Natal, situada no Rio Mourão, afluente da margem esquerda do Rio Ivaí;
- Fundão, situada no Rio Jordão, afluente da margem direita do Rio Iguaçu;
- Jataizinho, situada no Rio Tibagi, afluente da margem esquerda do Rio Paranapanema e,
- Cebolão, situada no Rio Tibagi, à montante da UHE de Jataizinho.

#### 5.1.1. UHE Salto Natal

A UHE Salto Natal (latitude 24°04'20''S e longitude 52°17'30''W) situa-se no Rio Mourão, afluente da margem esquerda do Rio Ivaí, integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, a aproximadamente 8 km da cidade de Campo Mourão - PR, à jusante da UHE Mourão I, da COPEL, e a cerca de 95 km da foz do rio Mourão.

A área total do reservatório será de 62 ha (0,62 km<sup>2</sup>), dos quais cerca de 17 ha pertencem à própria calha do rio. O volume total do reservatório é de 4,25 hm<sup>3</sup>.

Quanto a cobertura vegetal original da região onde se pretende instalar a UHE de Salto Natal, segundo COPEL (1998), o empreendimento situa-se no encontro de três importantes unidades fitogeográficas brasileiras: a das florestas com araucária (Floresta Ombrófila Mista) nas maiores altitudes, entremeada por manchas relictuais de cerrado (Savana) e a das florestas semidecíduas da bacia do rio Paraná (Floresta Estacional Semidecidual) nos vales dos flúvios, de menores altitudes.

Situa-se, portanto, numa região de transição vegetacional, definida pelo IBGE (1992) como Área de Tensão Ecológica, nas formas de Ecótono (com mistura florística - Floresta Ombrófila Mista/Floresta Estacional Semidecidual) e de Enclave (sem mistura florística - Floresta Ombrófila Mista/Savana e Floresta Estacional Semidecidual/Savana).

Segundo COPEL (1998) a partir do final da década de 1940, iniciou-se um processo de profunda transformação da cobertura vegetal, em função do avanço das frentes agrícolas e da urbanização. O que se observa atualmente, portanto, além das áreas urbanizadas, é o predomínio da atividade agropecuária e a ocorrência de fragmentos das formações vegetais originais e de vegetação secundária.

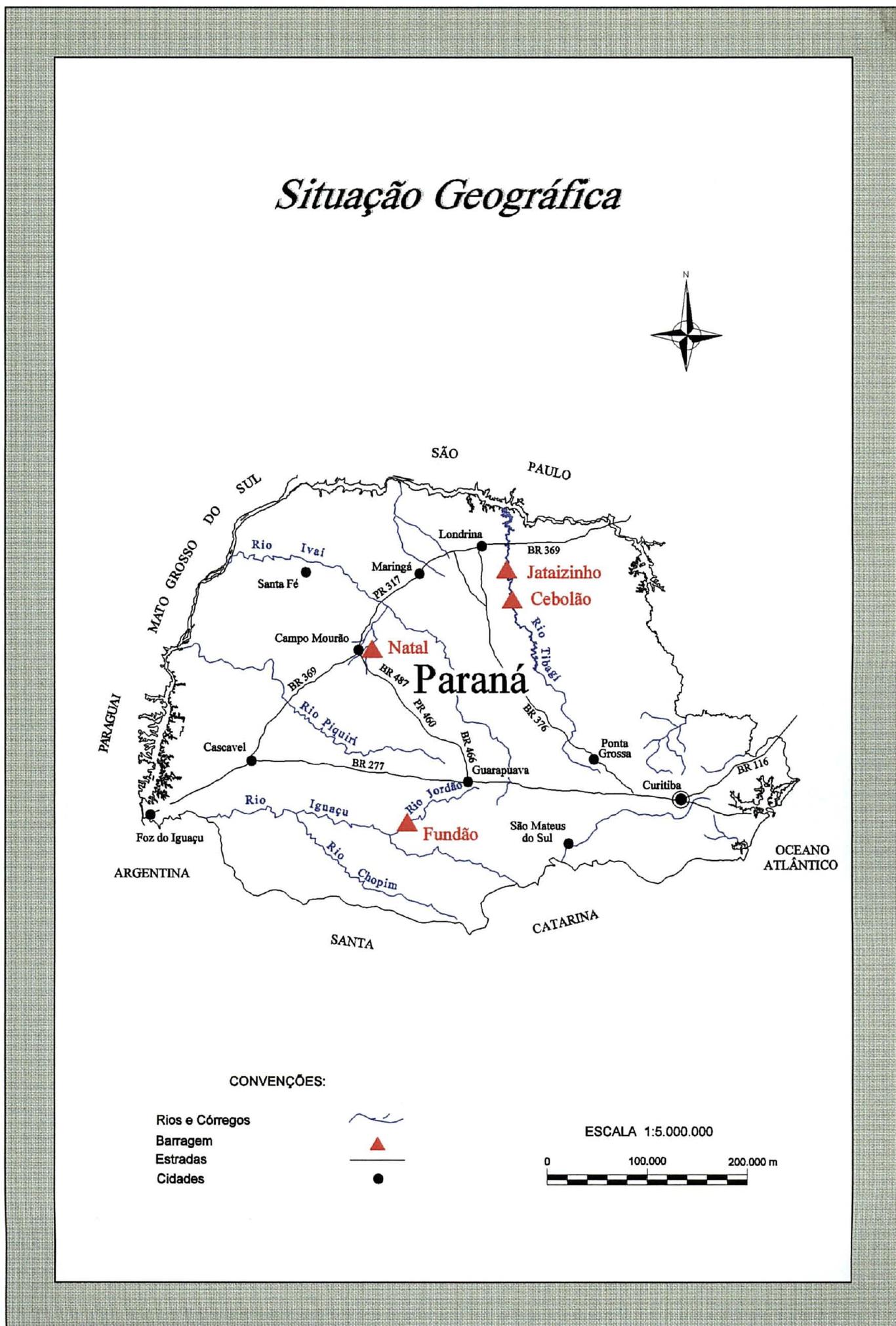


Figura 5.1. Localização das UHEs estudadas.

COPEL (1998), adotando o sistema de classificação do IBGE (1992), após a retificação da fotointerpretação da tipologia vegetal da área do projeto, dividiu a vegetação em:

Sistema Primário:

- Floresta Estacional Semidecidual Montana - FE
- Floresta Estacional Semidecidual Aluvial - FA

Sistema Secundário:

- 4ª Fase da Sucessão Vegetal - C4 (capoeira)
- 5ª Fase da Sucessão Vegetal - C5 (capoeirão/floresta secundária)
- Agropecuária - AP
- Reflorestamento - RE

Na figura 5.2, extraída do mapa da vegetação da área do influência direta do empreendimento, pode-se observar a superfície do terreno que será ocupada pelo reservatório, estimada em 62 ha (incluindo os 17 ha referentes à calha do rio).

Com relação a tipologia vegetal, segundo COPEL (1998), serão submersos ou afetados pela barragem:

- 4ª Fase da Sucessão Vegetal (C4) - 6,03 ha (9,72 %)
- 5ª Fase da Sucessão Vegetal (C5) - 13,77 ha (22,17 %)
- Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FA) – 0,46 ha (0,74 %)
- Agropecuária (AP) – 32,06 ha (52,62 %)

Seções transversais ao rio Mourão em locais distintos do futuro reservatório (A e B, indicados na Figura 5.2), estão representadas esquematicamente (Figuras 5.3 e 5.4). Estas Figuras podem ser consideradas representativas, em relação à vegetação.

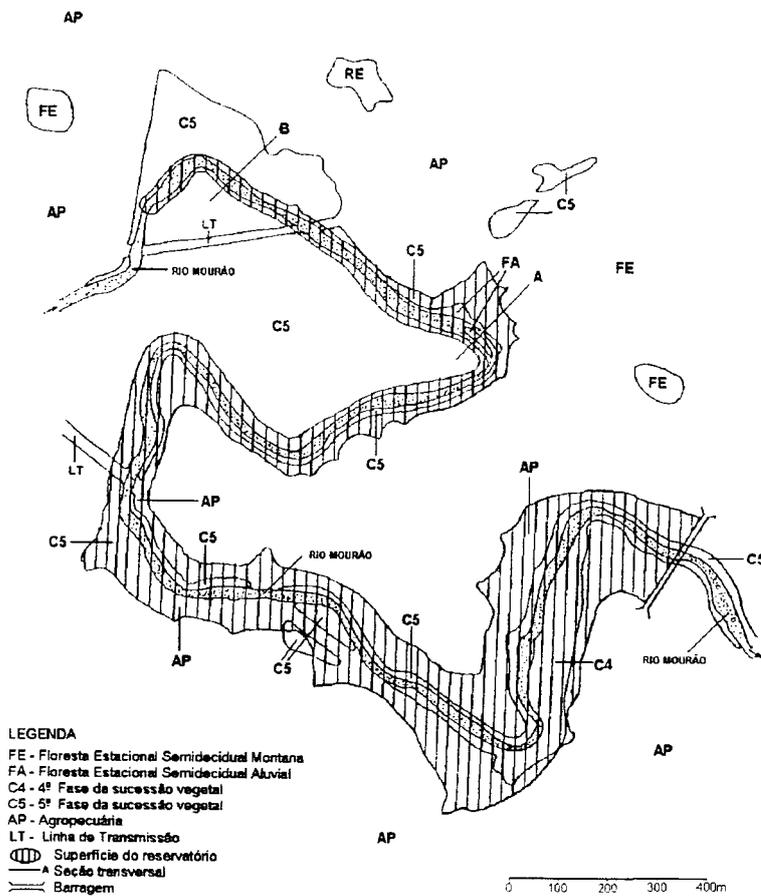


Figura 5.2. Projeção da superfície de inundação do reservatório de Salto Natal sobre a tipologia da vegetação existente. Fonte: COPEL (1998).

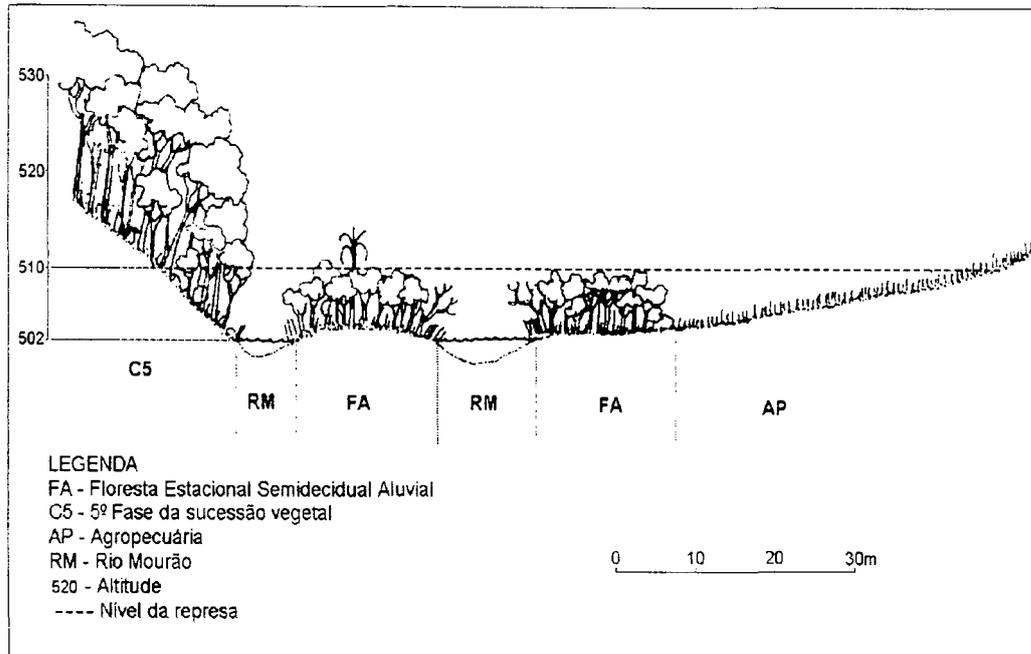


Figura 5.3. Seção transversal esquemática do rio Mourão no local A, indicado na Figura 5.2 e respectiva tipologia vegetal. Fonte: COPEL (1998).

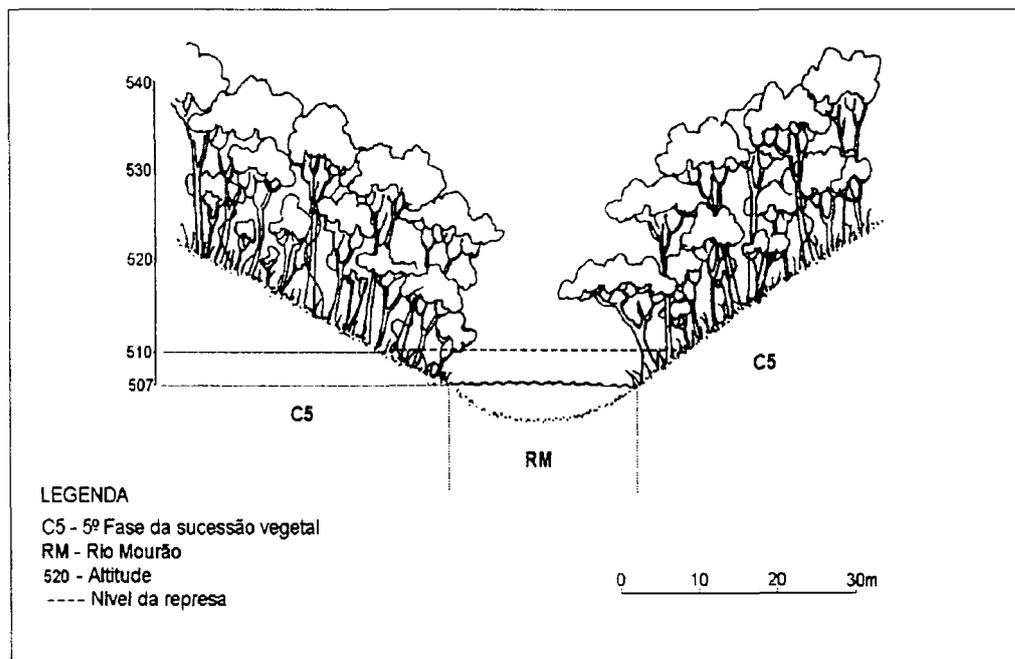


Figura 5.4. Seção transversal esquemática do rio Mourão no local B, indicado na Figura 5.2 e respectiva tipologia vegetal. Fonte: COPEL (1998).

### 5.1.2. UHE Fundão

A UHE Fundão (Latitude-25°42'31" S e Longitude-51°59'53"W) está localizada no km 22,7 do rio Jordão, cerca de 8 km à montante da foz do rio Capão Grande, afluente da margem esquerda do rio Jordão, e 6 km à montante da cachoeira Tia Chica, no município de Foz do Rio Jordão.

A vegetação da bacia hidrográfica do rio Jordão comparada com a vegetação paranaense como um todo, segundo COPEL (1999) é uma das mais bem preservadas, porém, praticamente não apresenta mais florestas completamente virgens, mesmo nos locais mais altos e de relevo ondulado a forte ondulado onde o desenvolvimento agrícola e a exploração madeireira não conseguiram chegar. De acordo com a classificação proposta por IBGE (1992), essa vegetação é Floresta Ombrófila Mista.

Segundo COPEL (1999), no entorno do rio Jordão, especificamente, a vegetação que restou é representada por capões de pinheiros, isolados entre a agricultura e a criação de gado, características da região de Guarapuava e do centro-oeste paranaense, e a mata ciliar do rio, se apresenta em bom estágio de preservação, apesar de já ter sofrido exploração das árvores mais valiosas. Essa vegetação ciliar acompanha praticamente toda a margem do rio, em faixas que variam de 100 a 1.000 metros de largura, misturada com áreas de campo, de agricultura ou de criação de gado, que substituíram as matas que ali existiam antigamente.



Figura 5.5. Mata ciliar bem preservada na região da UHE Fundão ( Foto: Copel, 1999)



Figura 5.6. Capões de pinheiro em meio às áreas agrícolas da região do rio Jordão. (Foto COPEL, 1999)

Quanto à área de vegetação a ser alagada, os valores por tipo de uso do solo são apresentados na Tabela 5.1.

Tabela 5.1. Vegetação a ser alagada pelo reservatório da UHE Fundão

CLASSE DE USO DO SOLO	Área Alagada (ha)
Floresta em Estágio Avançado de Regeneração	53,00
Floresta em Estágio Médio de Regeneração	26,00
Campo/pastagem	29,00
Agricultura	0,00
Vegetação Aluvial (insulana)	4,00
Total	112,00

Fonte: COPEL(1999), modificado.

### 5.1.3. UHE Cebolão

O aproveitamento de Cebolão (Latitude: 23°29' S e Longitude: 51°03' W) está localizado na bacia hidrográfica do Rio Paraná e sub-bacia hidrográfica do rio Paranapanema, com eixo no Km 121,7 do rio Tibagi, 10,0 Km à jusante da foz do rio Taquara, afluente da margem esquerda do rio Tibagi, nos municípios de Assaí e Londrina - PR.

Segundo COPEL (1996), a área de drenagem da UHE de Cebolão é de 20.200 km<sup>2</sup> e a precipitação média anual na Bacia é de 1.598mm, sendo a precipitação média na zona do reservatório de 1.644 mm/ano e a Evapotranspiração média anual na zona do reservatório de 1.388mm.

A região norte do Estado do Paraná, onde está situada a região da Usina Hidrelétrica Cebolão, a partir da década de 40 sofreu um intenso processo de ocupação em função da expansão das fronteiras agrícolas e pecuária e, decorrente disso, ocorreu a exploração das florestas, restando atualmente poucas de áreas remanescentes, havendo apenas pequenas manchas de bosques naturais, em algumas propriedades rurais, porém com intervenções já realizadas, caracterizando uma formação secundária onde já foram retiradas as espécies de maior valor comercial (COPEL, 1996).

Na região os remanescentes florestais apresentam a ocorrência de espécies pioneiras heliófilas devido a exploração seletiva com abertura das áreas onde a luminosidade é bastante intensa. Por sucessão natural surgem algumas espécies de estágio intermediário no desenvolvimento estrutural da regeneração natural, sendo que a dos remanescentes florestais naturais tem parte dominada por densos taquarais e cipós (COPEL, 1996).

Segundo COPEL (1996), ao longo das margens do rio ainda existem faixas estreitas e descontínuas de remanescentes das matas ciliares, os quais mantêm contato com as pastagens e as áreas agrícolas, sendo que as áreas de encostas sofreram um processo de ocupação destinado à pecuária e em consequência disso as encostas tornaram-se áreas de grande fragilidade devido à base geológica de origem sedimentar.

Segundo COPEL (1998) citando ZILLER (1997), nesta região a Floresta Ombrófila Mista Montana exerce certa influência na composição das florestas remanescentes da Floresta Estacional Semidecídua Montana nas altitudes acima de 650 m, porém de forma bastante tímida, quase que imperceptível, a ocorrência dos pinheiros, *Araucária angustifolia*, é bastante rara, uma vez que as formações florestais nos topos das escarpas formam descaracterizadas pela ação antrópica, dando lugar à formação de pastagem e/ou agricultura. Deve-se destacar, neste contexto, a controvérsia entre a definição de ZILLER (1997) e LEITE & KLEIN (1990), quanto a existência da Floresta Estacional Semidecidual Montana.

Segundo COPEL (1998), citando ZILLER (1997), qualquer tentativa de recomposição parcial ou total das formações vegetais desta área deve-se apoiar nos estudos e levantamentos em áreas similares, com fitossociologia e estrutura análoga, tais como a floresta da Fazenda Doralice, e do Parque Estadual Mata do Godoy, uma vez que a intervenção antrópica foi de tamanha intensidade que não restou nenhuma porção significativamente expressiva da Floresta Estacional Semidecídua Montana.

#### 5.1.4. UHE Jataizinho

A UHE de Jataizinho (Latitude - 28°18'S e Longitude - 51°02'W) está localizada no rio Tibagi, na bacia hidrográfica do rio Paraná e sub-bacia hidrográfica do rio Paranapanema, nos municípios de Jataizinho e Ibiporã - PR.

Segundo COPEL (1996), a área de drenagem da UHE de Jataizinho é de 21.200 km<sup>2</sup> e a precipitação média anual, calculada como a média entre as três estações meteorológicas existentes é de 1644 mm/ano. O deflúvio médio é o da UHE de Jataizinho (424 m<sup>3</sup>/s) menos o da UHE Ceboião (401 m<sup>3</sup>/s), resultando num valor igual a 605 mm/ano. Deste modo, a evapotranspiração real calculada pelo balanço hídrico foi de 1039 mm/ano.

O deflúvio médio, que representa os excedentes hídricos médios observados, na Área de Influência da UHE de Jataizinho resultou igual 618 mm/ano, mostrando que aparentemente o método de Morton tende a subestimar a evapotranspiração real. Essa tendenciosidade já havia sido detectada em um conjunto de bacias do Estado do Paraná (MULLER, 1995).

A UHE está situada na região do denominado Baixo Tibagi, que apresenta predominância de Latossolos Roxos, intensamente utilizados com culturas anuais, que adentram até as margens do rio Tibagi, com conseqüente redução da extensão e da diversidade das matas ciliares locais.

## 5.2. BASES CARTOGRÁFICAS UTILIZADAS

### 5.2.1. UHE Salto Natal

A COPEL cedeu as bases cartográficas, sendo que, para referenciar a base foram utilizadas as cartas topográficas SG.22-V-B-I-1 / MI-2803-1/Campo Mourão, MI-2782-3/Peabirú, MI-2782-4/Quinta do Sol, MI-2803-2/Barbosa Ferraz, MI-2803-4/Iretama, MI-2803-3/Luiziana do mapeamento sistemático do Brasil, em escala 1:50.000, restituição aerofotogramétrica 1:10.000, com curvas de nível equidistantes de 5 em 5 m, elaborada em 1997 a partir de fotos do ITC-PR 1:25.000, fotografias aéreas 1:25.000 (1980), restituição pela DSG em 1988 e 1989 e levantamentos de campo.

### 5.2.2. UHE Fundão

Com a finalidade de subsidiar a geração de mapas temáticos a base cartográfica digital utilizada foi cedida pela COPEL e obtida através da digitalização das cartas topográficas do mapeamento sistemático do Brasil, na escala 1: 50.000, elaboradas pela Diretoria de Serviço Geográfico – DSG, folhas:

SG.22-V-D-IV-1/MI 2851-2/Candói; e

SG.22-V-D-V-1/MI 2852-1/Águas de Santa Clara.

Neste trabalho de elaboração da base cartográfica digital da região em estudo, foram digitalizados todos os elementos planialtimétricos e principais toponímias. Para vetorização dos detalhes topográficos, foram utilizados os softwares Descartes - para edição das imagens raster – e o *Micro-Station*.

### 5.2.3 UHEs Cebolão e Jataizinho:

As sub-bacias estudadas foram delimitadas em cartas topográficas na escala 1:250.000 e as grandezas físicas de interesse mensuradas com auxílio de ferramentas *cad*. As altitudes foram determinadas diretamente nas cartas topográficas em escala 1:50.000 e 1:100.000.

As áreas de drenagem anteriormente utilizadas, foram obtidas por planimetragem no mapa 1:600.000 da Fundação Instituto de Terras e Cartografia, editado em 1974, e as áreas de drenagem levantadas no estudo de Jataizinho e Cebolão foram a partir de uma base digital de dados constituída (imagens pancromáticas dos Satélites SPOT e Landsat, obtidas em 1995 e 1994 respectivamente, processados para a escala 1:50.000) basicamente, de mapas digitalizados especificamente para a bacia do rio Tibagi. Para tanto, a COPEL, que cedeu as bases digital, utilizou-se do software *Micro-Station*, um aplicativo de computação gráfica para utilização em microcomputadores.

### 5.3. GEOPROCESSAMENTO

A análise e a interpretação dos dados dos impactos ambientais dos empreendimentos sobre as áreas de preservação permanente ciliares foram realizadas de maneira a cumprir com os objetivos propostos pela pesquisa, ou seja, analisar os impactos ambientais dos projetos propostos para as sub-bacias do Rio Tibagi, nos eixos de Cebolão, Jataizinho e Jataizinho simulado (cota 400 metros), para a sub-bacia do Rio Jordão no eixo Fundão e para a sub-bacia do Rio Mourão, no eixo de Salto Natal, avaliando três hipóteses de consolidação de áreas de preservação permanente ciliares:

- com 100 (cem) metros, na hipótese de configuração do empreendimento como proposto atualmente e seguindo a resolução 004/85 do CONAMA;
- com 30 (trinta) metros no entorno do futuro reservatório, como propugna a Resolução 004/85 do CONAMA para as áreas urbanas e,
- com a hipótese de não realização do empreendimento e, portanto com o necessário cumprimento da legislação atual (Código Florestal - art. 2º).

Para tanto, utilizou-se a base cartográfica da área afetada (em formato digital), cedidos pela COPEL, e os recursos do programa de computação *Micro-Station* como ferramentas de trabalho, sendo que, para medir as áreas de preservação permanente ciliares dos rios em seu leito natural nas sub-bacias afetadas pelas UHEs, adotou-se os seguintes procedimentos:

- a) Mediu-se a largura dos rios em todo seu comprimento para localizar os pontos em que a largura é de 10, 50, 200 e 600 metros, dividindo-se desta forma o rio principal nas diferentes extensões de preservação permanente;
- b) Foi traçada uma paralela à linha que margeia o rio de 30, 50, 100, 200 e 500 metros, de acordo com as divisões realizadas anteriormente;
- c) Para os afluentes foi traçada uma linha paralela de 30 metros estendida até o remanso do futuro lago da represa;

- d) Com as linhas que formam o rio principal da represa, bem como a de seus afluentes e suas respectivas paralelas foram fechados dois polígonos (um para a margem direita e outro para a margem esquerda) e,
- e) Finalmente, foram medidas e somadas as áreas dos polígonos, obtendo o valor em hectares das áreas de preservação permanente ciliares aos rios.

Para determinar as áreas de preservação permanente ciliares dos lagos das represas de Salto Natal, Fundão, Cebolão, Jataizinho e Jataizinho (simulada), tanto para trinta como para cem metros de faixa de preservação no entorno do lago, foi utilizado o mesmo procedimento dos rios, mas tomando como referencial a linha da cota máxima de inundação do reservatório, traçando os polígonos e determinando as áreas.

Para a determinação dos comprimentos dos rios principais foi vetorizada e medida uma linha média entre o eixo da barragem e o final do lago formador.

Para a UHE de Jataizinho simulada (cota 400), foi calculada uma área complementar de preservação permanente ciliar, referente aos afluentes e ao rio principal que deram forma ao novo reservatório com o aumento da cota 383 para a cota 400 de Jataizinho simulada, somando os resultados obtidos com os anteriormente constatados na medição de Jataizinho (cota 383), chegando ao valor de área de preservação permanente ciliar para este eixo.

Para o reservatório de Jataizinho simulada, foi utilizada a mesma técnica dos demais reservatórios com a medição das faixas de 30 e 100 metros, obtendo as respectivas áreas de preservação permanente ciliares.

Da análise e interpretação dos dados, gerou-se mapas básicos para cada UHE estudada (Figuras 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 e 6.5) com a inserção das diversas classes de áreas de preservação permanente ciliares. Com estes dados primários, descreveu-se e analisou-se as áreas de preservação permanente ciliares em cada uma das UHEs estudadas, em termos de extensão territorial, tanto sobre os rios em seus leitos naturais, conforme propugna o Código Florestal, bem como nos reservatórios com as faixas de 30 e 100 metros.

#### 5.4. ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS

Para o estabelecimento de parâmetros de aumento e redução de áreas de preservação permanente ciliares, de acordo com o Código Florestal, para o leito natural do rio e o reservatório, ou seja, para a transferência dos parâmetros preconizados pelo Código Florestal para os reservatórios, o presente trabalho propõe a formulação de três parâmetros. Eles são: o Índice de Manutenção de Áreas de Preservação Permanente Ciliares (IMAP), o Grau de Manutenção de Áreas de Preservação Permanentes Ciliares (GMAP) e a largura da Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar no entorno de reservatórios (FMAP), conforme descrita abaixo:

$$IMAP = \Sigma Appl - \Sigma Appr \quad (5.1)$$

onde *IMAP* é o Índice de manutenção de áreas de preservação permanente ciliares [em hectares]; *Appl* é a área de preservação permanente ciliares do entorno do lago [em hectares]; para uma largura de faixa *z* [em metros] e, *Appr* é a área de preservação permanente ciliar do rio [em hectares], na sub-bacia afetada pela UHE, de acordo com as exigências legais (base artigo 2º do Código Florestal atual).

$$GMAP = \frac{\sum Appl}{\sum Appr} \quad (5.2)$$

onde *GMAP* é o Grau de manutenção de áreas de preservação permanente ciliares [adimensional]

$$FMAP = \frac{Appr \cdot z}{Appl} \quad (5.3)$$

onde *FMAP* é a largura da faixa de manutenção de área de preservação permanente ciliar [em metros], necessária no entorno dos reservatórios, em conformidade com a faixa de preservação permanente ciliar do rio, em seu leito natural, na sub-bacia afetada pelo reservatório, de acordo com o Código Florestal e, *z* é a largura da faixa [em metros] no entorno do reservatório.

O *IMAP* é um número absoluto, resultante da determinação da área necessária de preservação permanente ciliar, no entorno do reservatório, para o cumprimento do estipulado no artigo 2º do Código Florestal. Já, o *GMAP* é um número relativo que compara as relações de áreas de preservação permanente ciliares dos reservatórios com a dos rios, estipulando a correlação entre elas.

Além da aplicação das formulações propostas para os quatro empreendimentos estudados e para o eixo Jataizinho simulado, foram realizadas comparações dos resultados obtidos, em especial as que envolvem tamanho do reservatório, comprimento do eixo do rio principal e áreas de preservação permanente ciliares.

Finalmente, realizou-se análise estatística dos dados, como objetivo de determinar os graus de relacionamentos existentes entre as variáveis estudadas com o estabelecimento do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e da equação de regressão.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1. RESULTADOS OBTIDOS NOS LEVANTAMENTOS DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE CILIARES DAS DIVERSAS CLASSES NAS QUATRO UHEs ESTUDADAS E NA UHE DE JATAIZINHO SIMULADA

Após realização de todos os levantamentos foi possível estabelecer diversas correlações entre os dados pesquisados, antes porém deve-se conhecer os dados apurados dos resultados das medições das áreas de preservação permanente ciliares das Usinas de Salto Natal, Fundão, Jataizinho (cota 383 metros), Jataizinho (cota 400 metros - simulada) e Cebolão, nas diversas classes propostas (Tabela 6.1).

Tabela 6.1. Dados obtidos pela pesquisa elaborada

	<i>UHEs</i>				
	<i>SALTO NATAL</i>	<i>FUNDÃO</i>	<i>CEBOLÃO</i>	<i>JATAIZINHO (cota 383)</i>	<i>JATAIZINHO (cota 400)</i>
<i>ÁREAS E COMPRIMENTOS:</i>					
Área de Preservação permanente ciliar do rio na sub-bacia afetada. <i>Appr</i> [hectares]	<b>48,44</b>	<b>187,09</b>	<b>1.671,21</b>	<b>1.558,59</b>	<b>2272,72</b>
Área de Preservação permanente ciliar do entorno do reservatório com faixa de 100 metros <i>Appr(100)</i> [hectares]	<b>98,08</b>	<b>198,19</b>	<b>1.763,65</b>	<b>1.395,93</b>	<b>2.567,05</b>
Área de Preservação permanente ciliar do entorno do reservatório com faixa de 30 metros <i>Appr(30)</i> [hectares]	<b>30,27</b>	<b>58,68</b>	<b>541,27</b>	<b>421,67</b>	<b>776,73</b>
Área do reservatório AL [Hectares]	<b>62*</b>	<b>210**</b>	<b>2.730***</b>	<b>3.200***</b>	<b>7.475</b>
Comprimento do leito principal do rio na sub-bacia afetada <i>Lrio</i> [metros]	<b>4.843</b>	<b>8.503</b>	<b>46.895</b>	<b>30.539</b>	<b>35.339</b>

\*Fonte: COPEL(1998) \*\*Fonte: COPEL (1999) \*\*\*Fonte: COPEL (1996)

Os dados das áreas de preservação permanente ciliares, apresentados na Tabela 6.1, podem ser visualizados nas Figuras 6.1, 6.2, 6.3 e 6.4 que apresentam os mapas das UHEs estudadas com suas respectivas áreas de preservação permanente ciliares medidas. A Figura 6.5 mostra as áreas agregadas pela UHE de Jataizinho simulada(cota 400 metros).

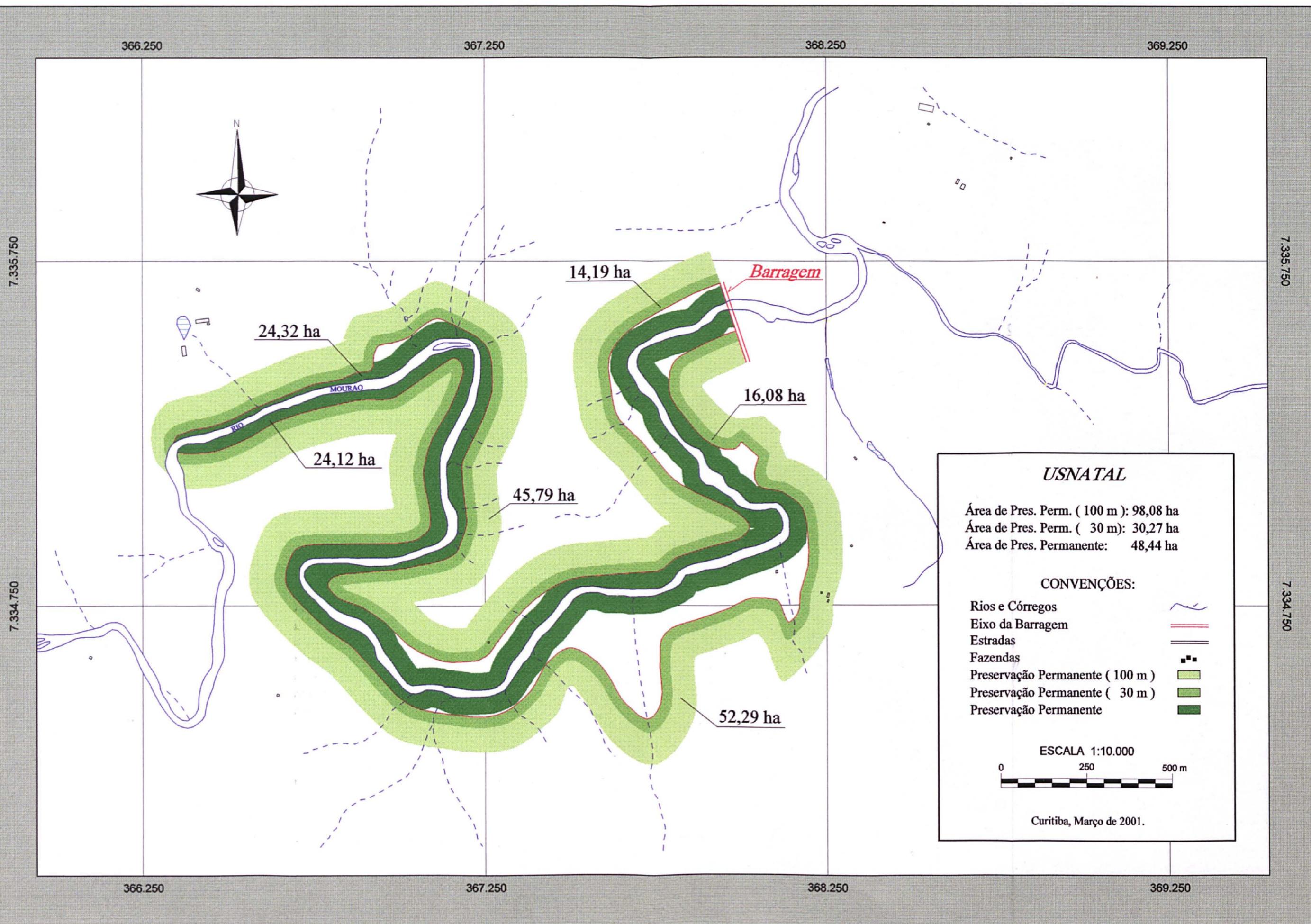


Figura 6.1. UHE Salto Natal e as áreas de preservação permanente ciliares.

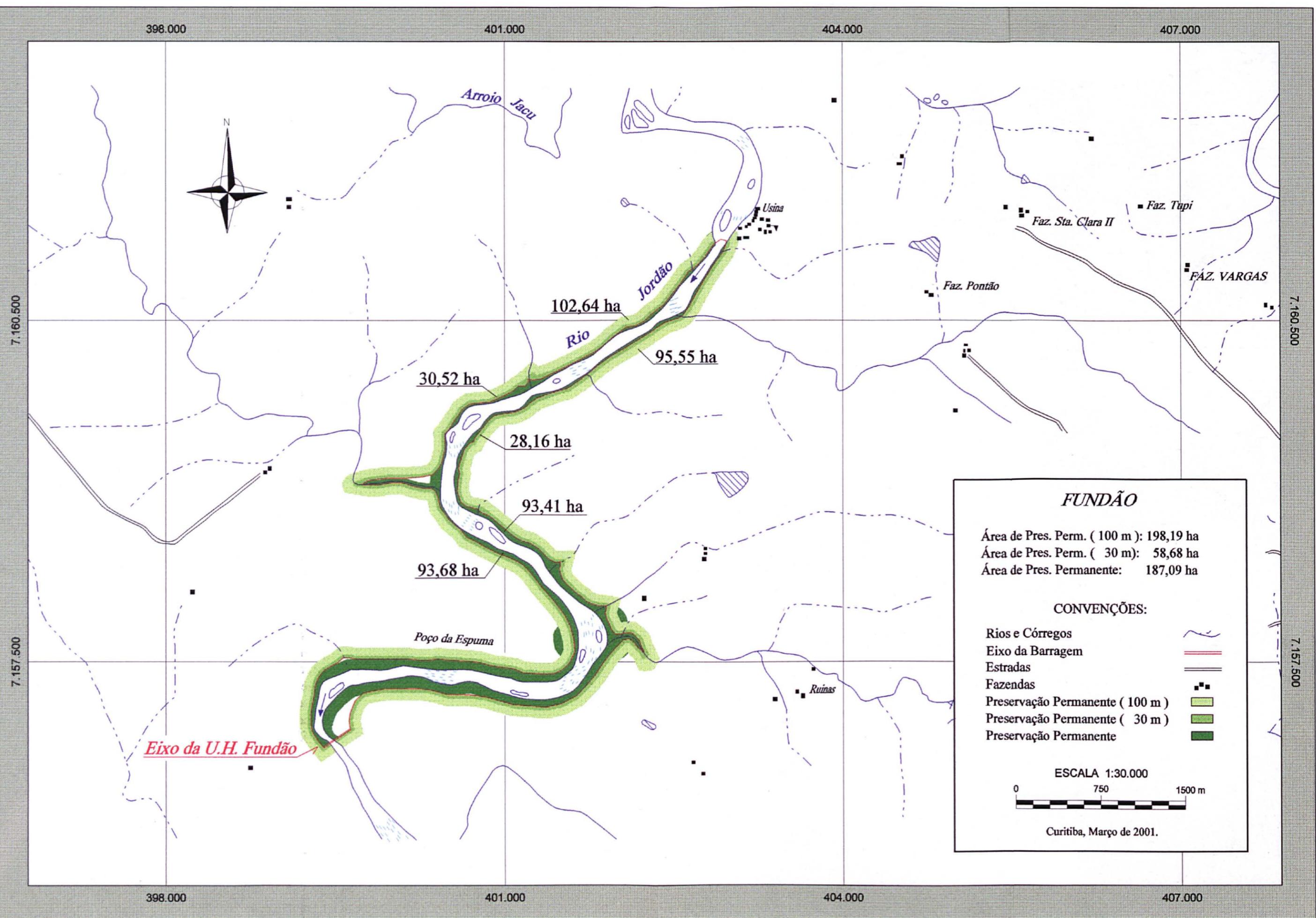
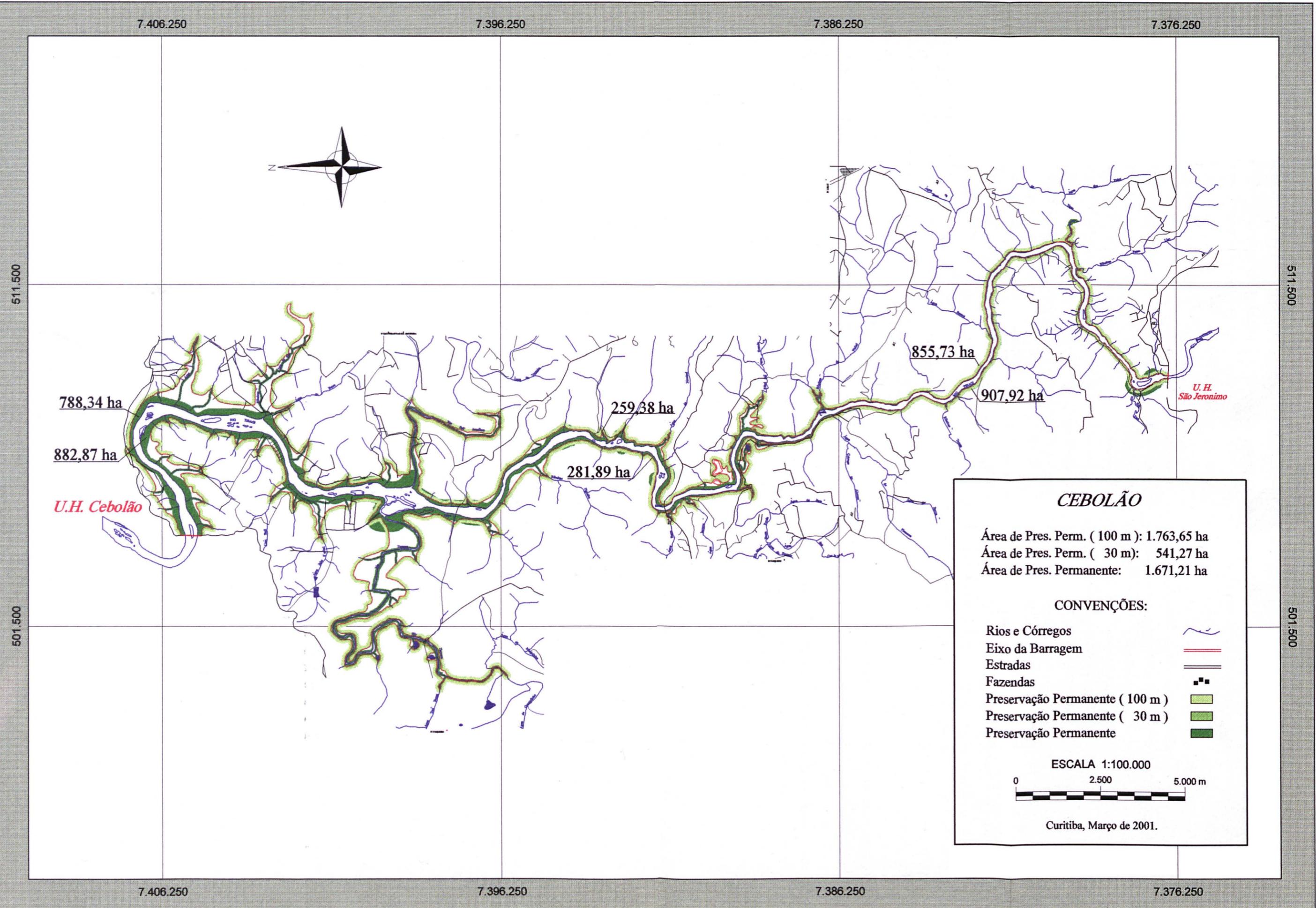


Figura 6.2. UHE Fundão e as áreas de preservação permanente ciliares.



**CEBOLÃO**

Área de Pres. Perm. ( 100 m ): 1.763,65 ha  
 Área de Pres. Perm. ( 30 m ): 541,27 ha  
 Área de Pres. Permanente: 1.671,21 ha

**CONVENÇÕES:**

Rios e Córregos	
Eixo da Barragem	
Estradas	
Fazendas	
Preservação Permanente ( 100 m )	
Preservação Permanente ( 30 m )	
Preservação Permanente	

ESCALA 1:100.000

0      2.500      5.000 m

Curitiba, Março de 2001.

Figura 6.3. UHE Cebolão e as áreas de preservação permanente ciliares.

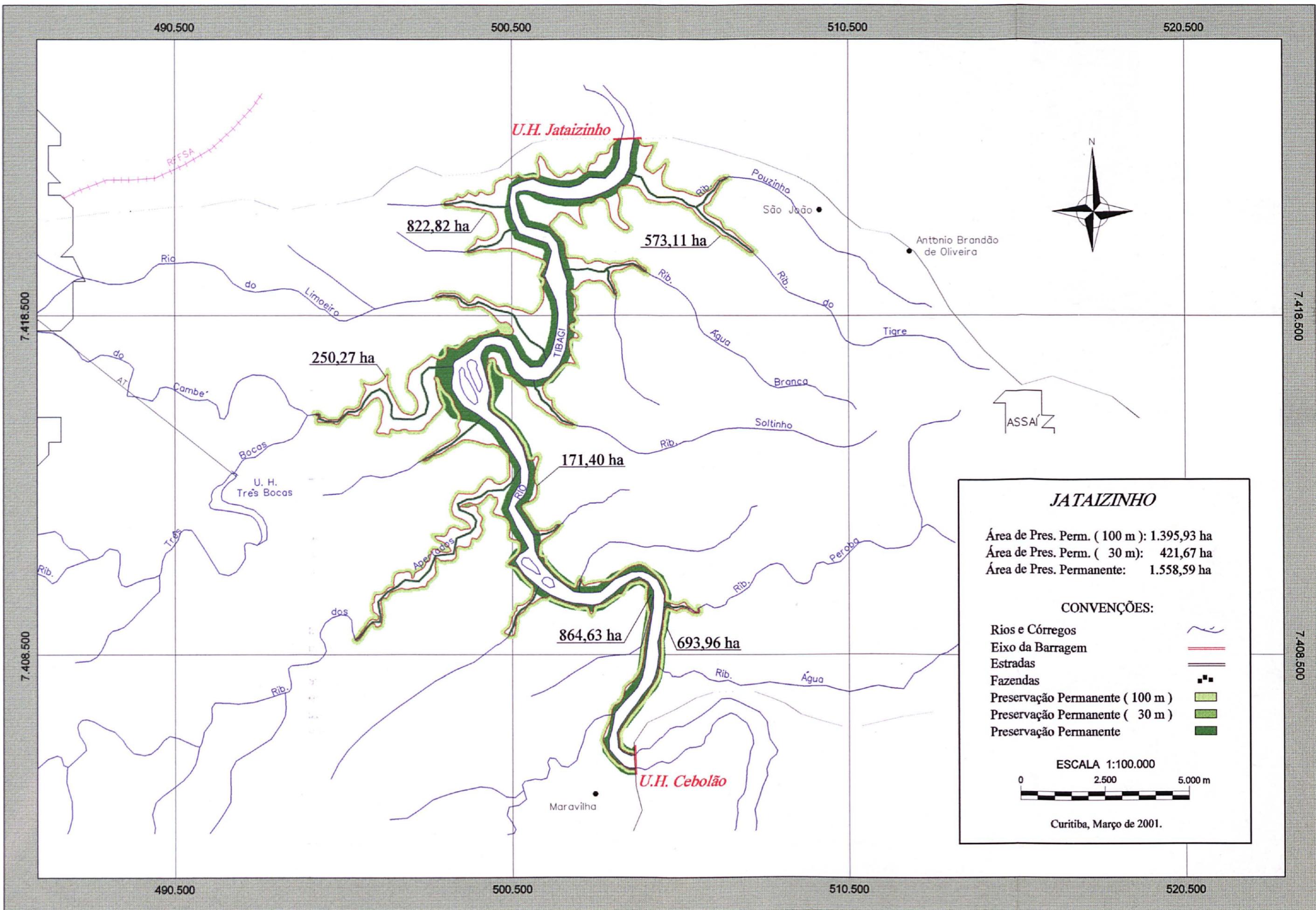


Figura 6.4. UHE Jataizinho (cota 383 metros) e as áreas de preservação permanente ciliares.

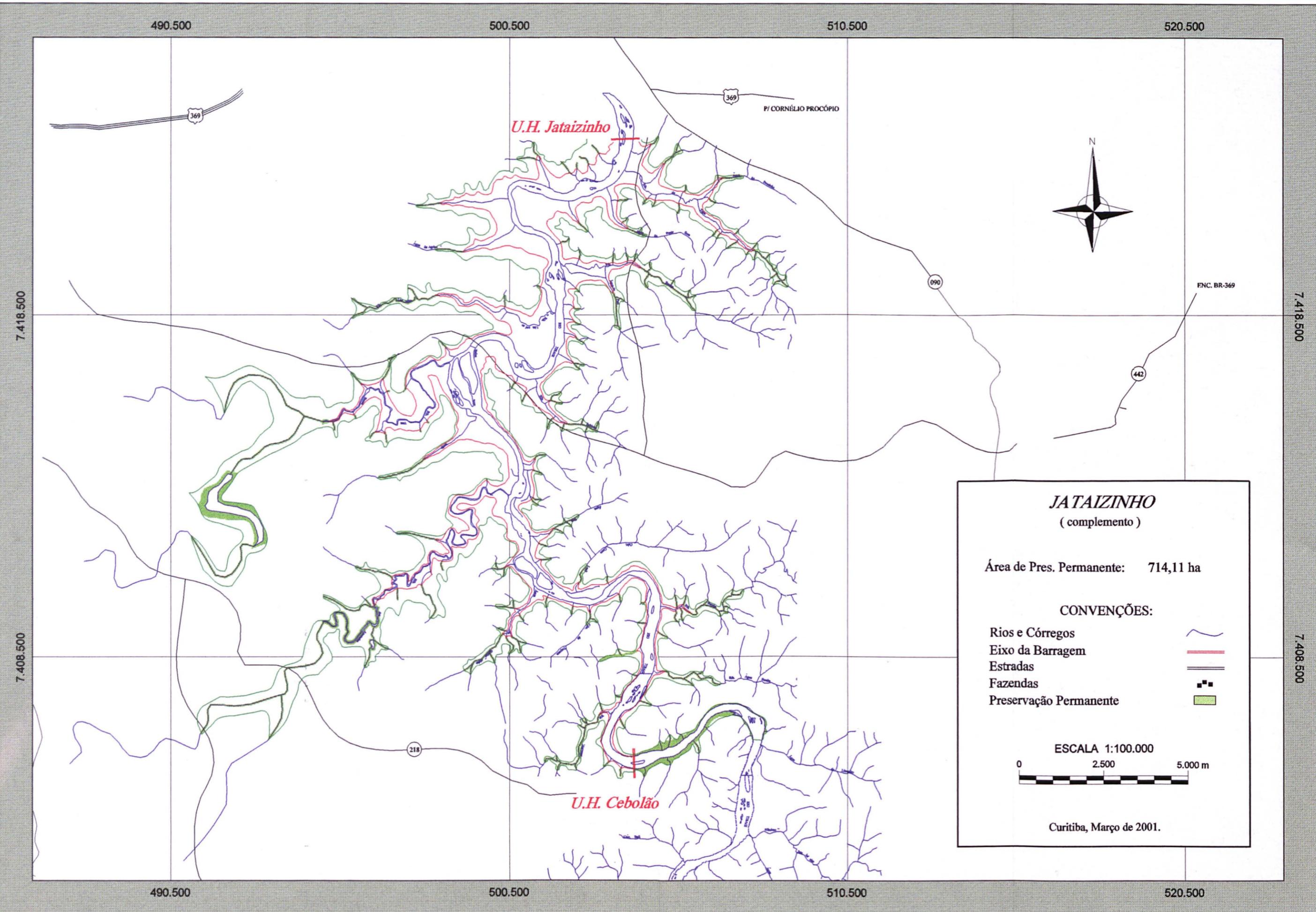


Figura 6.5. Região agregada à UHE de Jataizinho(cota 383 metros) para a UHE de Jataizinho simulada (cota 400 metros) e as áreas de preservação permanente ciliares.

## 6.2. RESULTADOS OBTIDOS NAS DIVERSAS UHEs ESTUDADAS, APLICANDO-SE AS FORMULAÇÕES PROPOSTAS

- **UHE Salto Natal**

$$Appl = 98,08 \text{ ha}$$

$$Appr = 48,44 \text{ ha}$$

$$z = 100 \text{ metros}$$

$$\text{então } FMAP = \frac{Appr \cdot z}{Appl} = \frac{48,44 \cdot 100}{98,08} = 49,38 \text{ metros.}$$

O que indica que a Resolução 004/85 do CONAMA (para uma faixa de 100 metros) aumentaria a área proposta pelo artigo 2º do Código Florestal com relação ao leito natural para este reservatório, ou seja deveria existir uma faixa de 49,38 metros e não 100 metros como propugna aquela Resolução para o reservatório em questão manter o equivalente ao proposto no artigo 2º do código Florestal.

Assim, pode-se avaliar também, que caso os agricultores da região estivessem cumprindo o Código Florestal, existiria uma área de preservação permanente ciliar na sub-bacia do rio Mourão, afetada por este reservatório de 48,44 ha, inferior ao proposto pela Resolução do CONAMA com a faixa de 100 metros, que é de 98,08 ha, caracterizando assim o aumento de área de preservação permanente em relação ao proposto no Código Florestal para o rio na sub-bacia afetada pelo reservatório.

Esta relação de áreas se colocada na formulação do IMAP, estabelece uma correlação positiva, conforme demonstra-se a seguir:

$$IMAP = Appl - Appr, = 98,08 - 48,44 = 49,64 \text{ ha}$$

Portanto, haverá um aumento de área de preservação permanente ciliar, correlacionando com o proposto no Código Florestal de 49,64 ha para a área de entorno do reservatório. Então, com relação ao Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar tem-se um grau relativo alto de manutenção, conforme demonstrado a seguir:

$$GMAP = \frac{\sum Appl}{\sum Appr} = \frac{98,08}{48,44} = 2,024$$

- **UHE Fundão**

$$Appl = 198,19 \text{ ha}$$

$$Appr = 187,09$$

$$z = 100 \text{ metros}$$

$$\text{então FMAP} = \frac{\text{Appr} \cdot z}{\text{Appl}} = \frac{187,09 \cdot 100}{198,19} = 94,39 \text{ metros.}$$

Neste caso a Resolução 004/85 do CONAMA (para uma faixa de 100 metros) aumentaria a área proposta pelo artigo 2º do Código Florestal com relação ao leito natural para este reservatório, ou seja deveria existir uma faixa de 94,39 metros e não 100 metros como propugna aquela Resolução para o reservatório em questão manter o equivalente ao proposto no artigo 2º do código Florestal.

Assim, pode-se avaliar também, que caso os agricultores da região estivessem cumprindo o Código Florestal, existiria uma área de preservação permanente ciliar na sub-bacia do rio Jordão, afetada por este reservatório de 187,09 ha, inferior ao proposto pela Resolução do CONAMA com a faixa de 100 metros, caracterizando assim o aumento de área de preservação permanente em relação ao proposto no Código Florestal para o rio na sub-bacia afetada pelo reservatório.

Esta relação de áreas se colocada na formulação do IMAP, estabelece uma correlação positiva, conforme demonstra-se a seguir:

$$\text{IMAP} = \text{Appl} - \text{Appr} = 198,19 - 187,09 = 11,10 \text{ ha}$$

Portanto, haverá um aumento de área de preservação permanente ciliar, correlacionando com o proposto no Código Florestal de 11,10 ha para a área de entorno do reservatório.

Com relação ao Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar tem-se um grau relativo estável de manutenção, conforme demonstrado a seguir:

$$\text{GMAP} = \frac{\Sigma \text{Appl}}{\Sigma \text{Appr}} = \frac{198,19}{187,09} = 1,059$$

- **UHE Cebolão**

$$\text{Appl} = 1.763,65 \text{ ha}$$

$$\text{Appr} = 1.671,21 \text{ ha}$$

$$z = 100 \text{ metros}$$

Então,

$$\text{FMAP} = \frac{\text{Appr} \cdot z}{\text{Appl}} = \frac{1.671,21 \cdot 100}{1.763,65} = 94,75 \text{ metros}$$

O que indica que a Resolução 004/85 do CONAMA (para uma faixa de 100 metros) aumentaria a área proposta pelo artigo 2º do Código Florestal com relação ao leito natural para este reservatório, ou seja deveria existir uma faixa de 94,75 metros e não 100 metros como propugna aquela Resolução para o reservatório em questão manter o equivalente ao proposto no artigo 2º do código Florestal.

Assim, pode-se avaliar também, que caso os agricultores da região estivessem cumprindo o Código Florestal, existiria uma área de preservação permanente ciliar na sub-bacia do rio Tibagi, afetada por este reservatório de 1.671,21 ha, inferior ao proposto pela Resolução do CONAMA, caracterizando assim o aumento de área de preservação permanente em relação ao proposto no Código Florestal para o rio na sub-bacia afetada pelo reservatório.

Esta relação de áreas se colocada na formulação do IMAP, estabelece uma correlação positiva, conforme demonstra-se a seguir:

$$IMAP = Appl - Appr = 1.763,65 - 1.671,21 = 92,44 \text{ ha}$$

Portanto, haverá um aumento de área de preservação permanente ciliar, correlacionando com o proposto no Código Florestal de 92,44 ha para a área de entorno do reservatório.

Com relação ao Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar tem-se um grau relativo estável de manutenção, conforme demonstrado a seguir:

$$GMAP = \frac{\Sigma Appl}{\Sigma Appr} = \frac{1.763,65}{1.671,21} = 1,055$$

- **UHE Jataizinho cota 383 metros**

Appl = 1.395,93 ha

Appr = 1.558,59 ha

z = 100 metros

$$\text{Então, } FMAP = \frac{Appr \cdot z}{Appl} = \frac{1.558,06 \cdot 100}{1.395,93} = 111,61 \text{ metros}$$

O que indica que a Resolução 004/85 do CONAMA (para uma faixa de 100 metros) reduziria a área proposta pelo artigo 2º do Código Florestal com relação ao leito natural para este reservatório, ou seja deveria existir uma faixa de 111,61 metros e não 100 metros como propugna aquela Resolução para o reservatório em questão manter o equivalente ao proposto no artigo 2º do código Florestal.

Assim, pode-se avaliar também, que caso os agricultores da região estivessem cumprindo o Código Florestal, existiria uma área de preservação permanente ciliar na sub-bacia do rio Tibagi afetada por este reservatório de 1.558,06 ha, superior ao proposto pela Resolução do CONAMA 004/85, caracterizando portanto, uma perda de área de preservação permanente ciliar em relação ao proposto no atual Código Florestal.

Esta relação de áreas, se colocada na formulação do IMAP, estabelece uma correlação negativa, conforme demonstra-se a seguir:

$$IMAP = Appl - Appr = 1.395,93 - 1.558,06 = - 162,13 \text{ ha}$$

Portanto, haverá uma perda de área de preservação permanente ciliar, correlacionando com o proposto no Código Florestal, de 162,13 ha para a área de entorno do reservatório.

Com relação ao Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar tem-se um grau de manutenção abaixo do mínimo que seria 1, conforme demonstrado a seguir:

$$GMAP = \frac{\Sigma Appl}{\Sigma Appr} = \frac{1.395,93}{1.558,06} = 0,895$$

- **UHE Jataizinho simulada cota 400 metros**

$$Appl = 2.567,05 \text{ ha}$$

$$Appr = 2.272,72 \text{ ha}$$

$$z = 100 \text{ metros}$$

$$\text{Então, FMAP} = \frac{Appr \cdot z}{Appl} = \frac{2.272,72 \cdot 100}{2.567,05} = 88,53 \text{ metros}$$

Este fato indica que a Resolução 004/85 do CONAMA (para uma faixa de 100 metros) aumentaria a área proposta pelo artigo 2º do Código Florestal com relação ao leito natural para este reservatório, ou seja deveria existir uma faixa de 88,53 metros e não 100 metros como propugna aquela Resolução para o reservatório em questão manter o equivalente ao proposto no artigo 2º do código Florestal.

Assim, pode-se avaliar também, que caso os agricultores da região estivessem cumprindo o Código Florestal, existiria uma área de preservação permanente ciliar na sub-bacia do rio Tibagi afetada por este reservatório de 2.272,72 ha, inferior ao proposto pela Resolução do CONAMA, caracterizando portanto, uma perda de área de preservação permanente ciliar em relação ao proposto no atual Código Florestal.

Esta relação de áreas, se colocada na formulação do IMAP, estabelece uma correlação positiva, conforme demonstra-se a seguir:

$$IMAP = Appl - Appr = 2.567,05 - 2.272,72 = 294,33 \text{ ha}$$

Portanto, haverá um aumento de área de preservação permanente ciliar, se correlacionado com o proposto no Código Florestal de 294,33 ha para a área de entorno do reservatório.

Com relação ao Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar tem-se um grau de manutenção estável, conforme demonstrado a seguir:

$$GMAP = \frac{\Sigma Appl}{\Sigma Appr} = \frac{2.567,05}{2.272,72} = 1,129$$

Finalmente, a Tabela 6.2, mostra os resultados obtidos para as UHEs estudadas.

Tabela 6.2. Valores dos parâmetros FMAP, IMAP e GMAP

<i>UHE</i>	<i>SALTO NATAL</i>	<i>FUNDÃO</i>	<i>CEBOLÃO</i>	<i>JATAIZINHO (cota 383)</i>	<i>JATAIZINHO (cota 400)</i>
FMAP [metros]	<b>49,38</b>	<b>94,39</b>	<b>94,75</b>	<b>111,61</b>	<b>88,53</b>
IMAP [hectares]	<b>49,64</b>	<b>11,10</b>	<b>92,44</b>	<b>- 162,13</b>	<b>294,33</b>
GMAP	<b>2,024</b>	<b>1,059</b>	<b>1,055</b>	<b>0,895</b>	<b>1,129</b>

Estes resultados permitem concluir que para uma FMAP de 30 metros, nenhuma das UHEs estudadas teria IMAP positivo, demonstrando que com uma a faixa de preservação permanente ciliar no entorno dos reservatórios das UHEs de 30 metros, ocorreria perda de Appr em relação ao proposto no Código Florestal para o leito natural dos rios afetados.

Na análise da correlação entre a área do lago (AL) em hectares e as áreas de preservação permanente ciliares dos rios em seus leitos naturais (Appr), nas sub-bacias afetadas, observa-se a existência de alta correlação entre a área do lago e a área de preservação permanente ciliar dos rios afetados pela formação do lago, de acordo com o que propugna o Código Florestal, ou seja quanto maior a área do reservatório, maior a área de preservação permanente ciliar afetada (Figura 6.6).

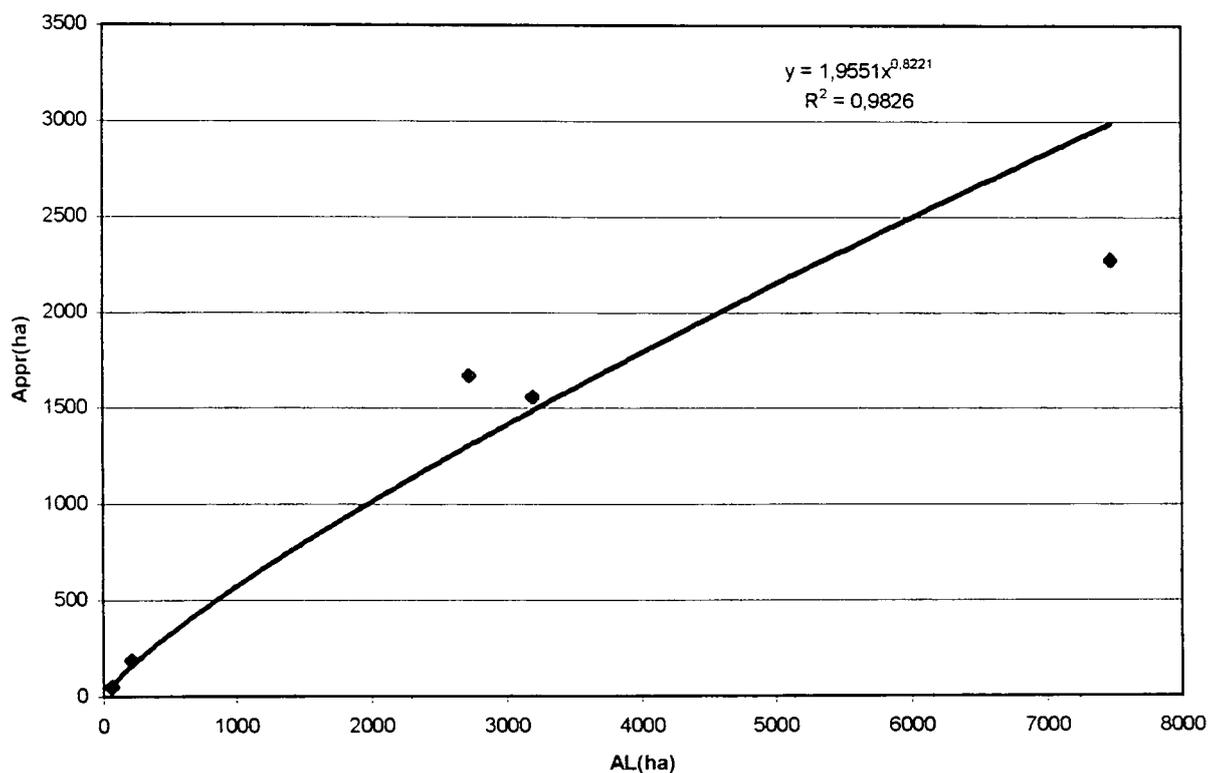


Figura 6.6. Correlação entre Área de Preservação Permanente Ciliar dos rios (Appr), em seu leito natural, de acordo com o art. 2º do Código Florestal e a Área do Lago (AL).

Embora haja, forte correlação observada entre AL e Appr nos rios, em seu leito natural, nas sub-bacias afetadas, deve-se destacar que no caso da comparação entre a UHE Cebolão e a UHE Jataizinho (cota 383 metros), essa proporcionalidade de maior AL e maior Appr, não foi verificada (Figura 6.7). O lago da UHE de Cebolão é menor que o da UHE de Jataizinho, mas a Appr afetada por Cebolão é ligeiramente maior que a de Jataizinho. Isto acentua a necessidade da análise da geomorfologia dos lagos e da bacia hidrográfica afetada, na definição das áreas de preservação permanente ciliares.

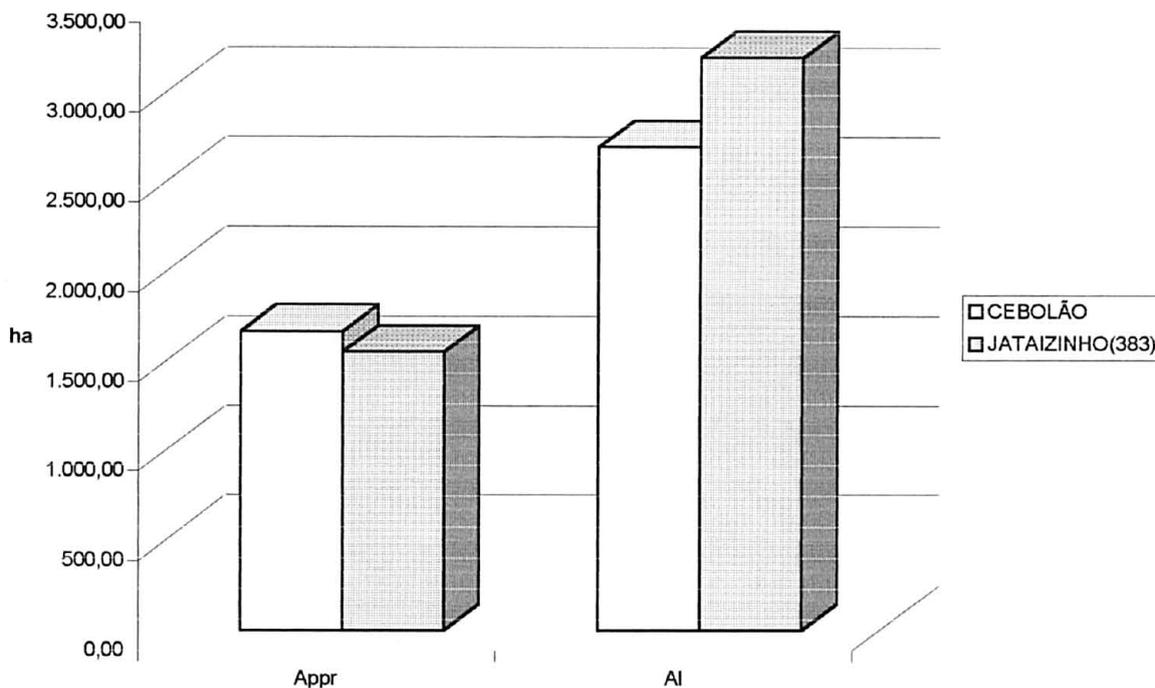


Figura 6.7. Comparação entre Appr e AL nas UHEs de Jataizinho (383) e Cebolão

A possibilidade da influência da geomorfologia pode ser reforçada com a observação do comprimento do rio principal afetado (Lrio) pelo reservatório das duas UHEs, onde Cebolão é maior que Jataizinho (383), apresentando aproximadamente 46 km de comprimento, enquanto Jataizinho (383) apresenta próximo de 30 km.

Quando se avalia a correlação entre as áreas de preservação permanente ciliares dos lagos (com 100 metros de faixa de entorno) e as áreas dos reservatórios, há uma forte correlação entre elas, apresentando um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) muito próximo de 1.0 (Figura 6.8). Isso significa que quanto maior a área do reservatório maior é a área de preservação permanente ciliar no entorno do mesmo, para cumprir o proposto na Resolução 004/85 do CONAMA.

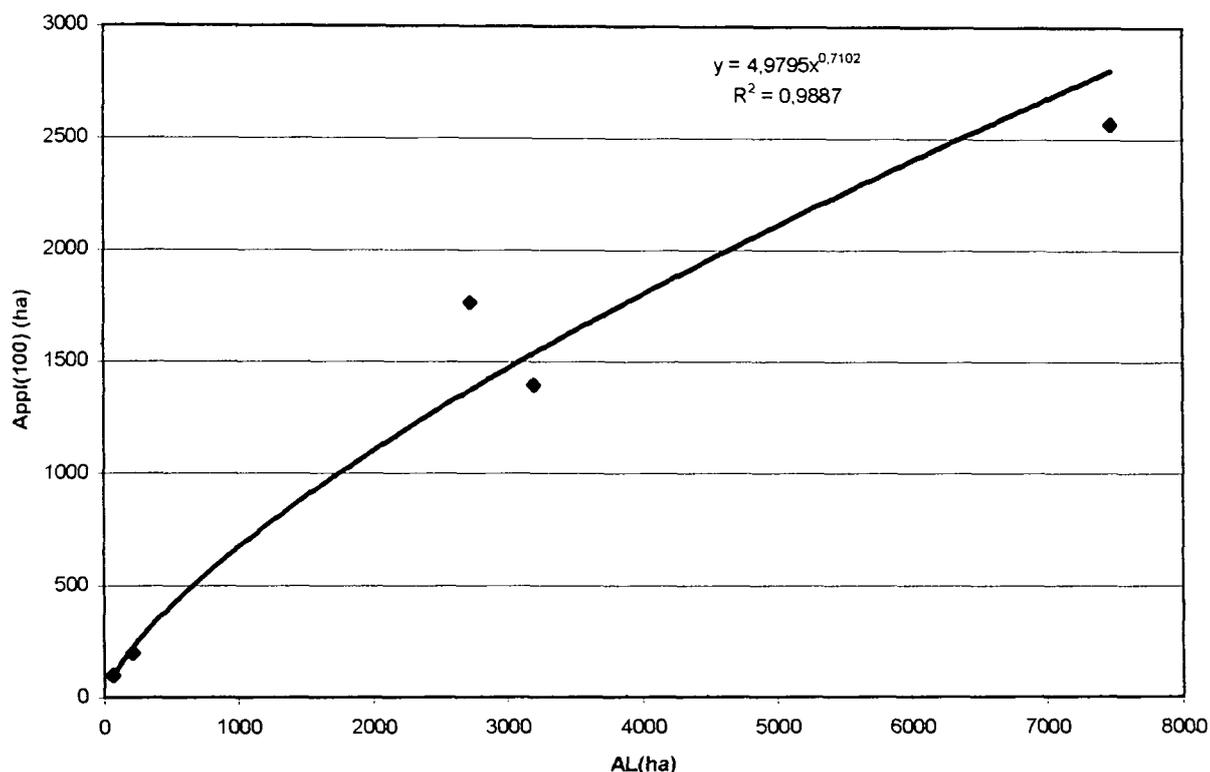


Figura 6.8. Comparação entre a Appl (100) e AL.

Avaliando-se as UHEs estudadas e suas Aprr, Appl e AL, pode-se concluir que quando menor o reservatório, no caso o da UHE de Salto Natal, maior é a área de preservação permanente ciliar, de acordo com a Resolução CONAMA 004/85, ou seja com 100 metros de faixa de entorno e, portanto, a relação rio - lago, dará uma condição de aumento acentuado de áreas de preservação permanente ciliares no entorno do lago, em relação as necessárias para o rio, de acordo com o Código Florestal e ao entorno do lago, de acordo com a Resolução do CONAMA.

Desta referência, pode-se concluir que os pequenos lagos poderiam ter áreas menores em seu entorno para manter a mesma quantidade de áreas de preservação permanente ciliares exigidas para o leito natural dos rios, de acordo com o Código Florestal.

Tal afirmação pode ser confirmada com a observação do Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (GMAP) de cada UHE estudada (Figura 6.9), onde a UHE de Salto Natal que detém o menor reservatório aparece com o maior GMAP (2,024), ou seja quando aplicado o Código Florestal em relação a Resolução 004/85 do CONAMA para a faixa de 100 metros de entorno, o pequeno lago poderia apresentar uma FMAP (49,38 metros) menor que 100 metros para manter a correlação com o propugnado pelo Código Florestal para o rio.

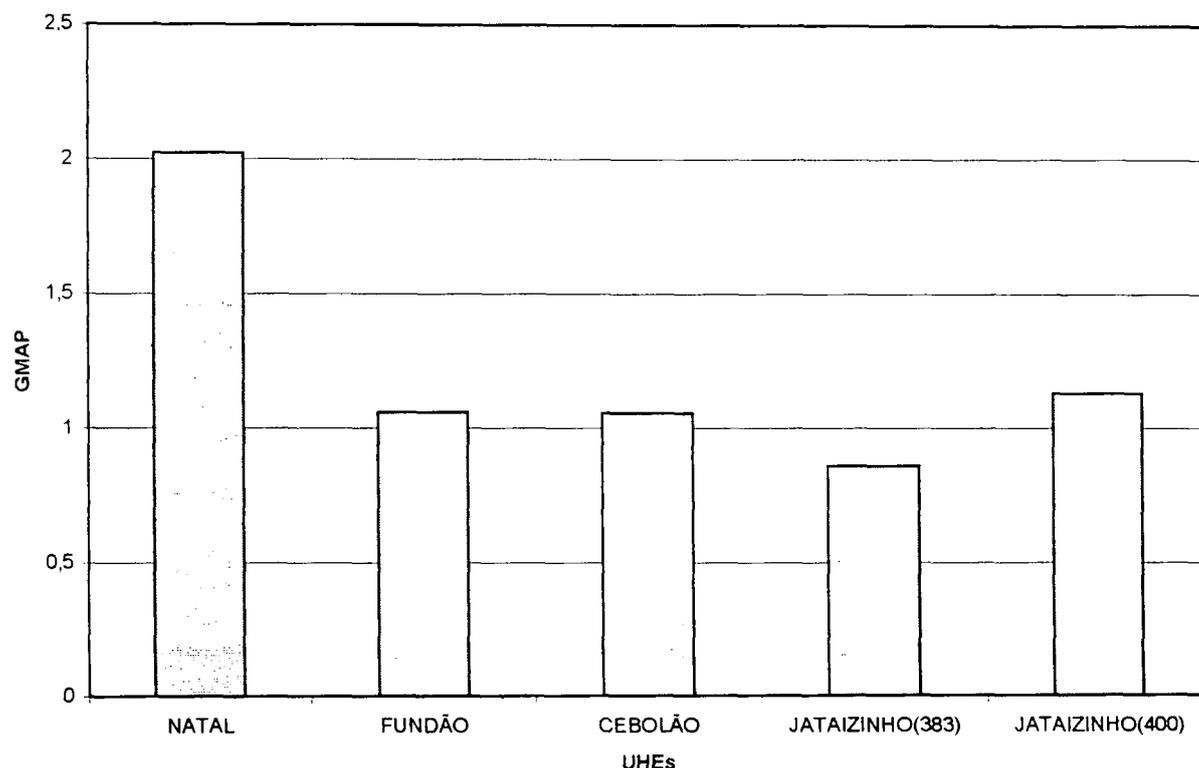


Figura 6.9. Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (GMAP) nas UHEs estudadas.

Quando o GMAP se aproxima de 1.0, no caso dos reservatórios maiores que o da UHE de Salto Natal, as FMAPs propostas com a aplicação do Código Florestal são bem próximas dos 100 metros estipulados pela Resolução 004/85 do CONAMA. Porém, deve-se destacar a UHE Jataizinho (383) que tem GMAP inferior a 1.0, o que representa uma manutenção negativa e, portanto um IMAP negativo (Figura 6.10). Esta situação é reforçada quando observa-se a Faixa de Manutenção de Preservação Permanente Ciliar (FMAP), no entorno do reservatório da UHE de Jataizinho (383), conforme apresentada na Tabela 6.2.

Assim, constata-se um Índice de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (IMAP) negativo apenas para UHE de Jataizinho (cota 383 metros), mostrando que para este reservatório a área de preservação permanente ciliar com a faixa de 100 metros não é suficiente para atender o que propugna o Código Florestal para o rio Tibagi na sub-bacia afetada pela UHE de Jataizinho (Figura 6.10).

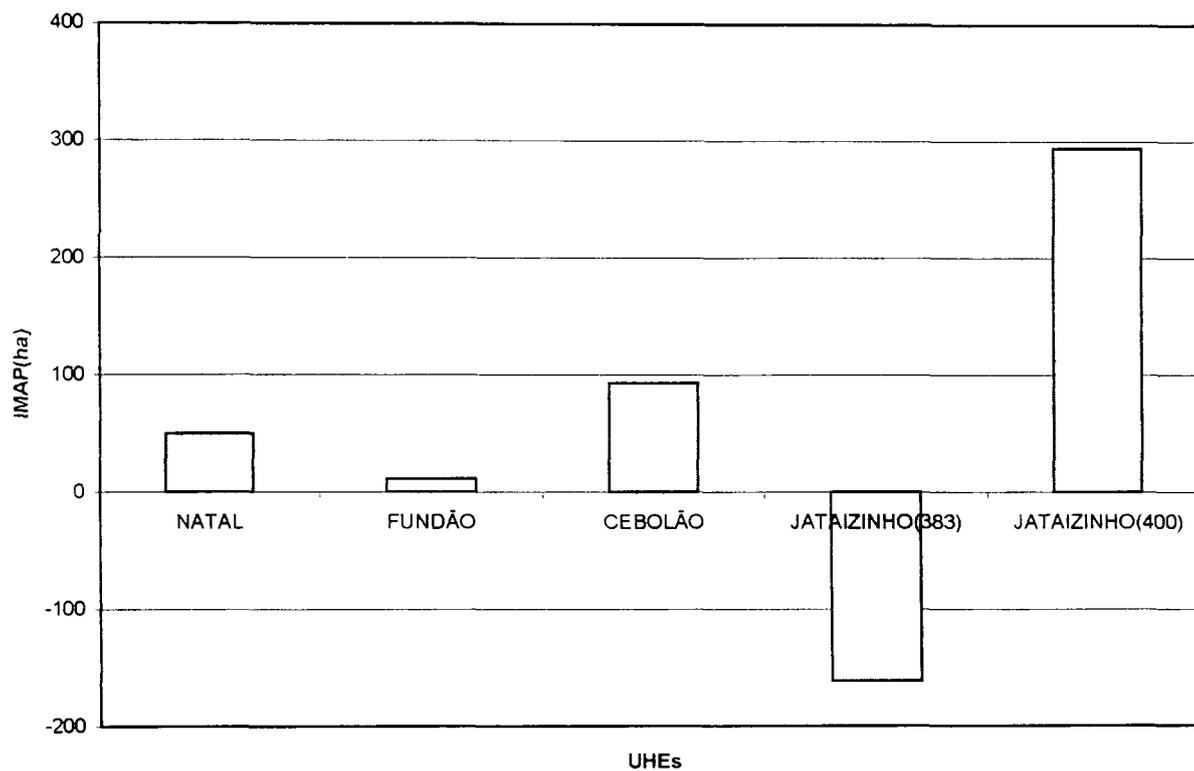


Figura 6.10. Índice de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar das UHEs estudadas.

Outra correlação importante a ser mencionada é a existente entre o comprimento do leito do rio principal (Lrio) e a área do lago (AL) das UHEs estudadas (Figura 6.11), demonstrando uma correlação de alta intensidade e, portanto acentuando a posição de que o comprimento do rio principal e a área do reservatório são variáveis altamente dependentes entre si, o que acentua a importância da análise da geomorfologia da bacia hidrográfica neste contexto.

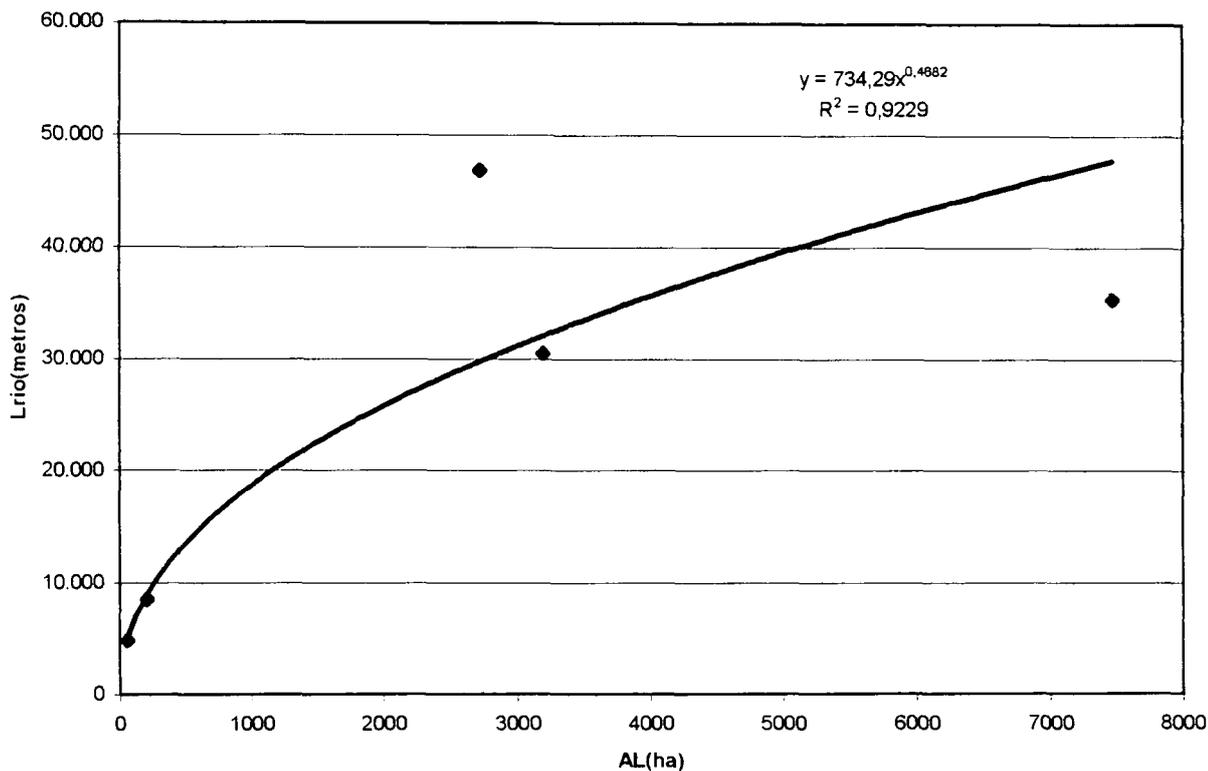


Figura 6.11. Correlação entre Área do Lago (AL) e Comprimento do rio (Lrio).

Quando correlaciona-se o FMAP com o GMAP, observa-se a tendência de que a FMAP é menor quando o GMAP é maior (Figura 6.12). Esta tendência demonstra também que para os reservatórios menores, como é o caso da UHE Salto Natal, a FMAP deveria ser menor que 100 metros para observar o proposto pelo Código Florestal para o rio Mourão, na sub-bacia afetada pelo reservatório de Salto Natal. É forte a correlação entre o FMAP e o GMAP (Figura 6.12), apresentando um coeficiente de determinação de 0,9745.

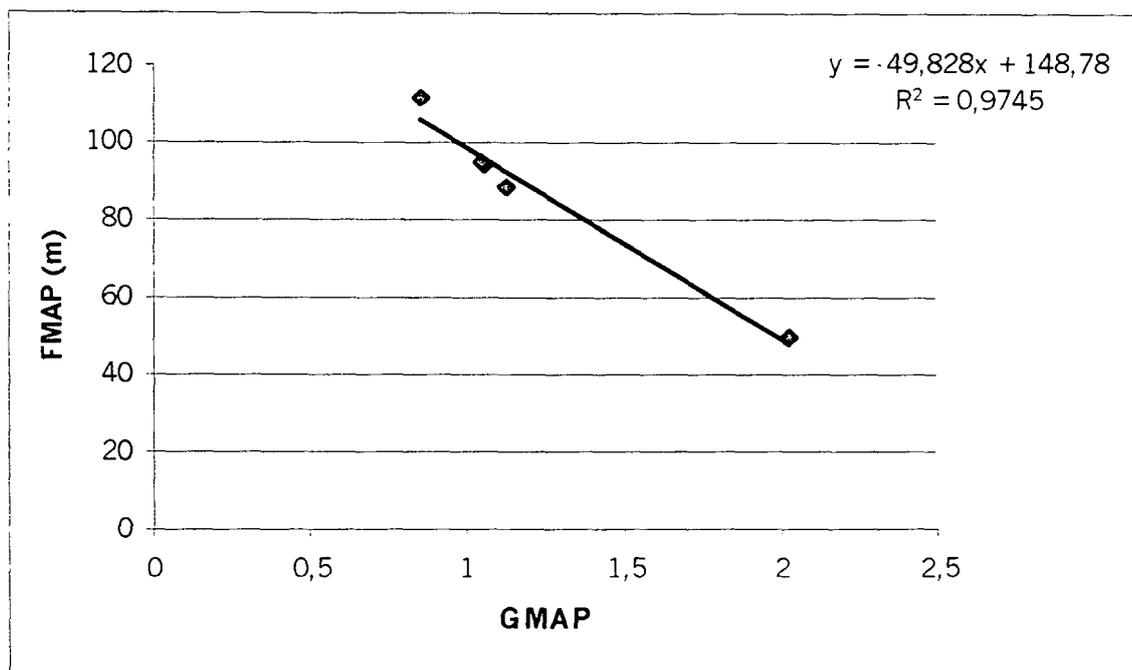


Figura 6.12. Correlação entre a Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (FMAP) e o Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (GMAP).

As Figuras 6.13 e 6.14 mostram a correlação do GMAP com AL ( $R^2 = 0,1806$ ) e Lrio ( $R^2 = 0,3726$ ) respectivamente. Embora as duas correlações sejam fracas, a correlação entre GMAP e Lrio é mais forte de que a correlação com a AL, o que indica que o GMAP é mais influenciado pelo comprimento do rio principal que pela área do reservatório.

Esta situação, pode explicar a relação entre a UHE de Cebolão e a UHE de Jataizinho (383), onde Jataizinho tem um reservatório maior que Cebolão, e um GMAP inferior, enquanto que o comprimento do rio principal (Lrio) de Cebolão é maior que o da UHE de Jataizinho, sendo o GMAP de Cebolão superior ao de Jataizinho, uma vez mais, remetendo ao necessário estudo da geomorfologia da bacia hidrográfica para a aprimoramento destes resultados.

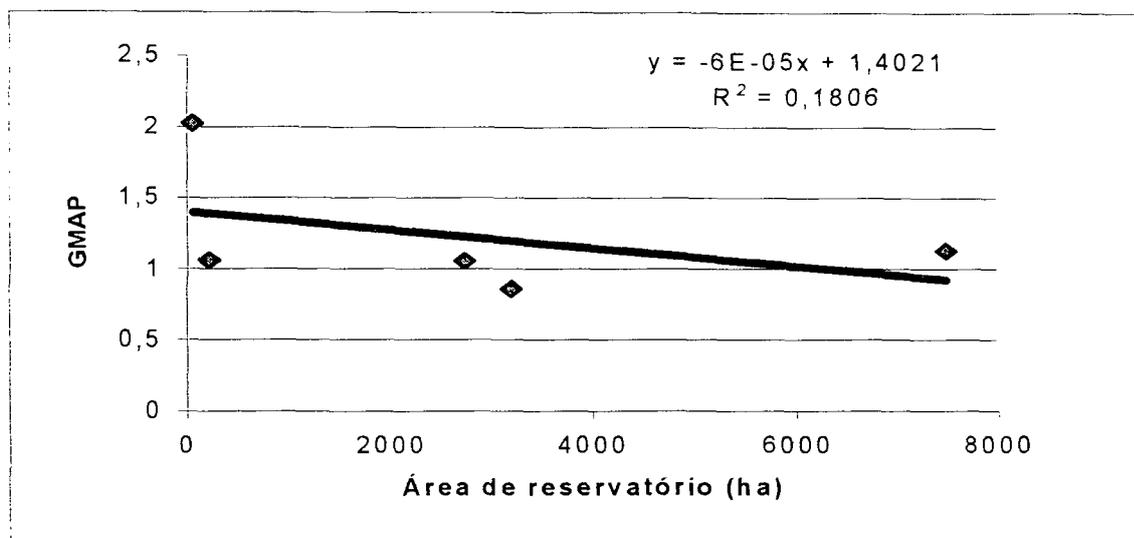


Figura 6.13. Correlação entre Área do Reservatório e o Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar.

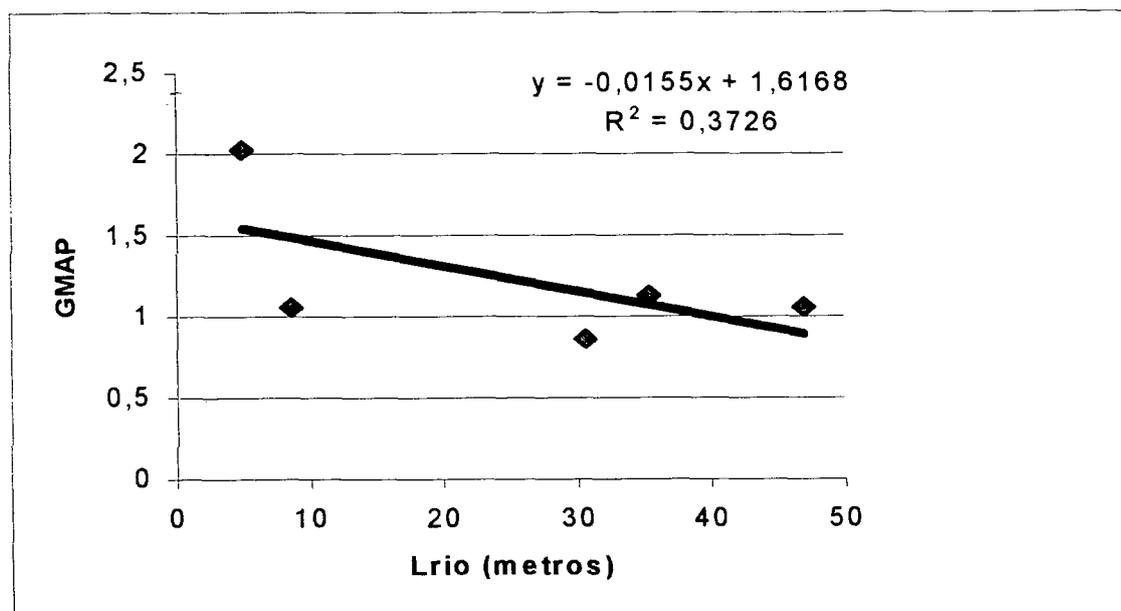


Figura 6.14. Correlação entre Comprimento do rio principal (Lrio) e o Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar.

Na correlação entre a FMAP e a AL e o Lrio, ocorre praticamente o mesmo que com o GMAP ( Figuras 6.15 e 6.16).

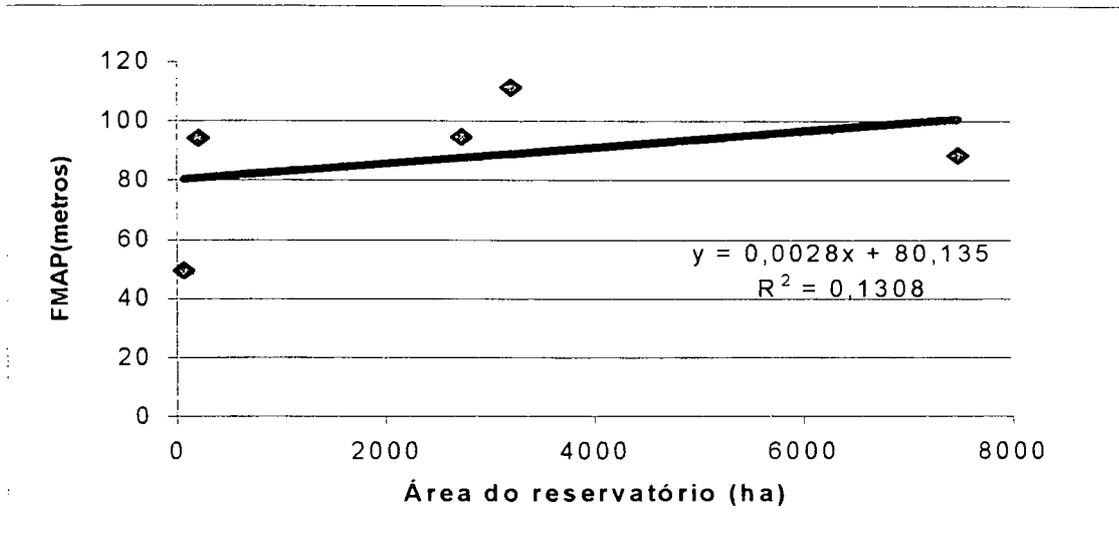


Figura 6.15. Correlação entre Área do Reservatório (AL) e a Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (FMAP).

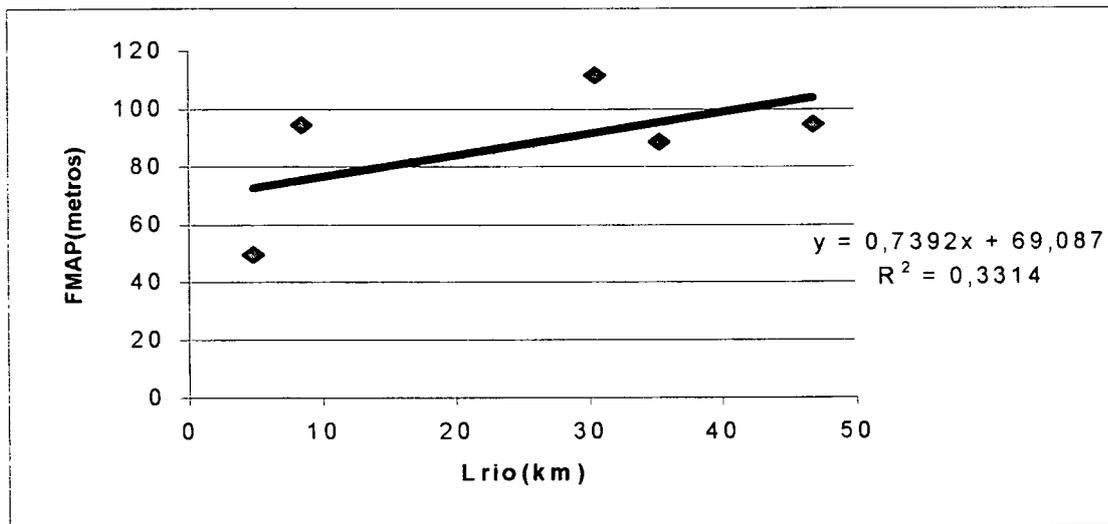


Figura 6.16. Correlação entre Comprimento do rio principal (Lrio) e a Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (FMAP).

Quando se relaciona o IMAP com a área do reservatório e com o comprimento do rio principal, observa-se que este índice está mais correlacionado com a área do reservatório, que com o comprimento do rio principal (Figuras 6.17 e 6.18).

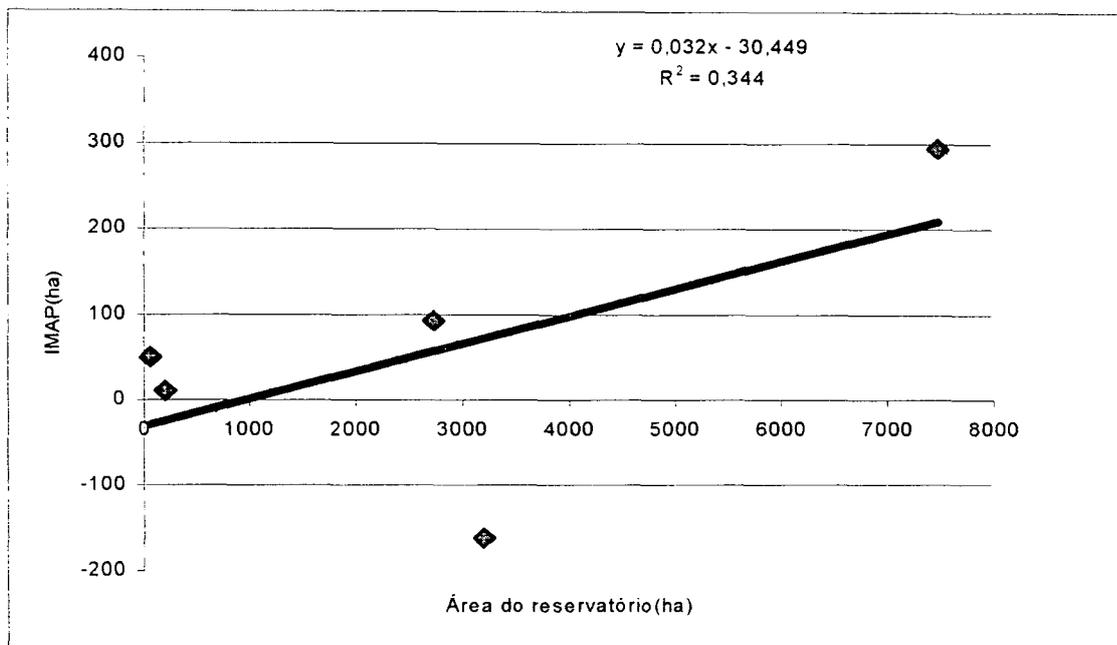


Figura 6.17. Correlação entre IMAP e a área do reservatório (AL).

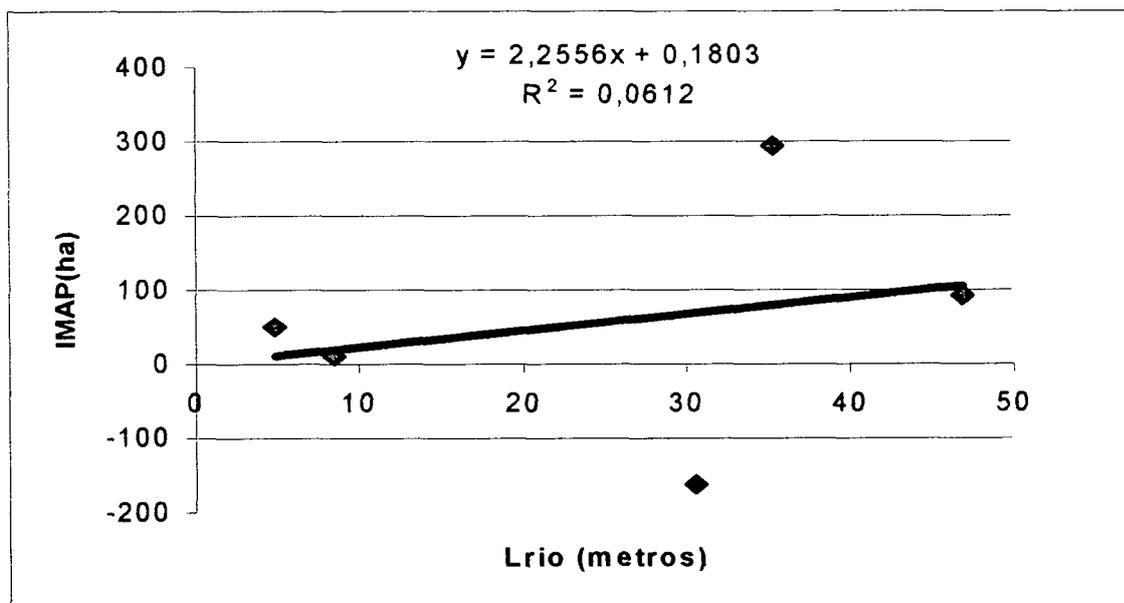


Figura 6.18. Correlação entre o IMAP e o comprimento do rio (Lrio)

Quando correlaciona-se GMAP e FMAP com o IMAP, observa-se a baixa correlação existente entre as duas primeiras e a última, constatando-se a fraca influência do Índice de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (IMAP) sobre as outras duas variáveis (Figuras 6.19 e 6.20).

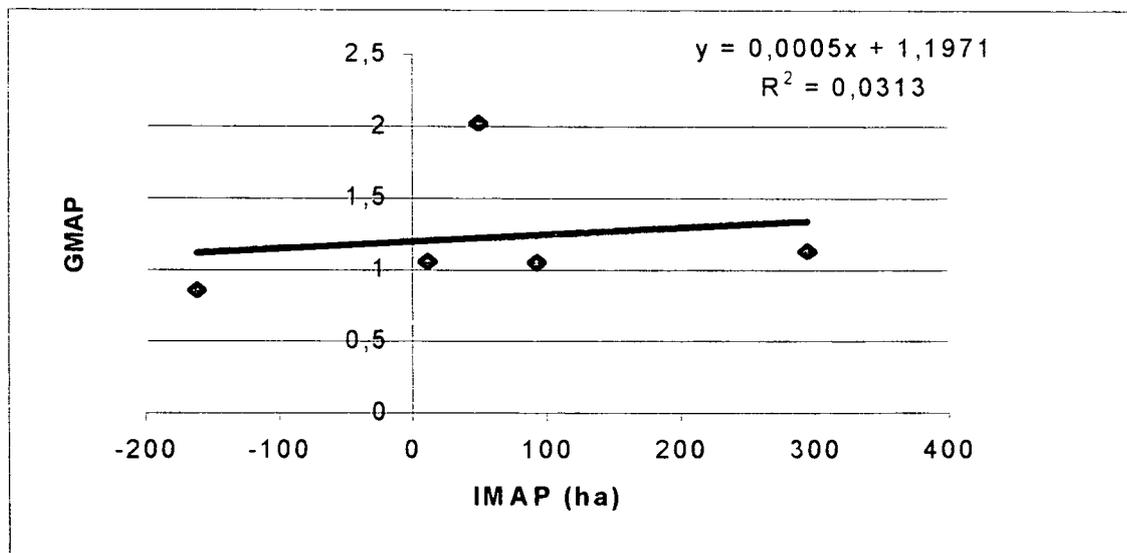


Figura 6.19. Correlação entre o Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (GMAP) e o Índice de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (FMAP).

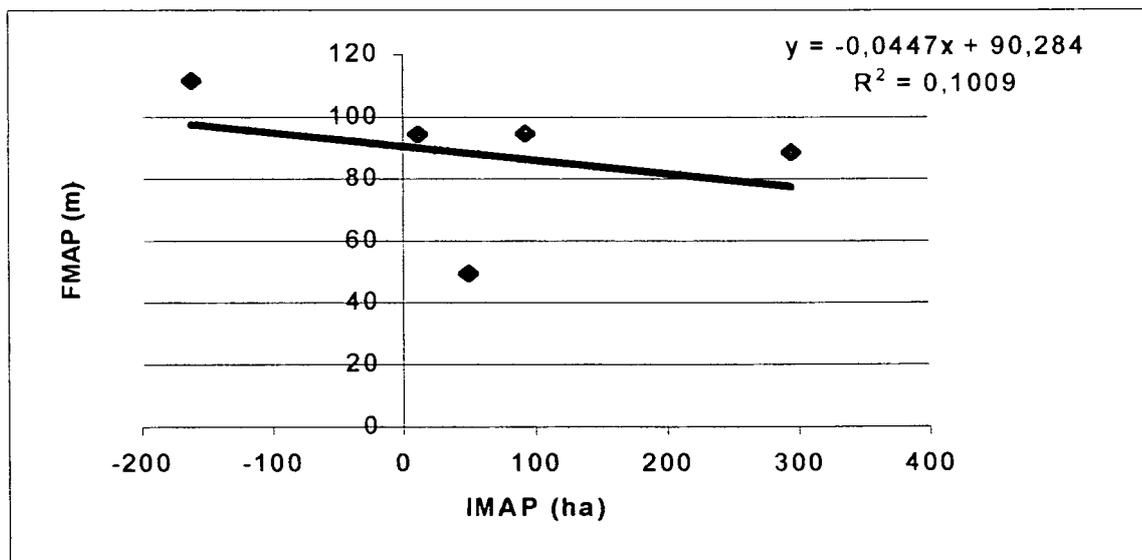


Figura 6.20. Correlação entre a Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (FMAP) e o Índice de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar (IMAP).

Com os dados apurados nas UHEs estudadas, foi realizada a análise de multivariáveis, obtendo-se as seguintes fórmulas:

$$IMAP = 0,032AL - 30,449 \quad (R^2 = 0,344)$$

$$IMAP = 2,2556Lrio + 0,1803 \quad (R^2 = 0,0612)$$

$$IMAP = 0,04236AL - 0,002553Lrio + 5,5805 \quad (R^2=0,386) \quad (6.1)$$

$$GMAP = - 0,000006 AL + 1,4021 \quad (R^2 = 0,1806)$$

$$GMAP = - 0,0155 Lrio + 1,6168 \quad (R^2 = 0,3726)$$

$$GMAP = - 0,00000294 AL - 0,000015189 Lrio + 1,616468 \quad (R^2=0,373) \quad (6.2)$$

$$FMAP = 0,0028AL + 80,135 \quad (R^2 = 0,1308)$$

$$FMAP = 0,7392Lrio + 69,087 \quad (R^2 = 0,3314)$$

$$FMAP = - 0,0004065 AL + 0,78573 Lrio + 69,033 \quad (R^2=0,333) \quad (6.3)$$

Finalmente, observando a forte correlação entre a FMAP e o GMAP ( $R^2= 0,9745$ ), constatou-se, quando do não arredondamento destes valores, que o coeficiente de correlação ( $R^2$ ) é igual a um, podendo-se estabelecer a seguinte fórmula:

$$FMAP = \frac{1}{GMAP} \cdot z \quad (6.4)$$

## 7. CONCLUSÕES

Utilizando-se a técnica do geoprocessamento sob bases cartográficas digitalizadas, mediu-se e avaliou-se as áreas de preservação permanente ciliares em quatro UHEs projetadas e uma simulada, de Salto Natal, Fundão, Cebolão, Jataizinho e Jataizinho simulada (cota 400 metros), localizadas no Estado do Paraná, nos rios Mourão, Jordão e Tibagi respectivamente. A avaliação foi realizada no rio, em seu leito natural na sub-bacia afetada pela UHE, de acordo com o Código Florestal e, nos reservatórios com trinta e cem metros de faixa, conforme a Resolução CONAMA 004/85.

Para avaliação dos impactos ambientais, causados por barragens em áreas de preservação permanente ciliares, o trabalho propõe três novos parâmetros para avaliação da manutenção de áreas de preservação permanente ciliares nos futuros reservatórios em relação aos rios por eles afetados, utilizando-se como base o artigo 2º do Código florestal.

Esses parâmetros são: o Índice de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar - IMAP, a largura da Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar - FMAP e o Grau de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar - GMAP.

Quando o GMAP situa-se abaixo de 1.0, representa a necessidade do entorno do reservatório deter uma FMAP maior que 100 metros, apresentando portanto, um IMAP negativo.

Quando o GMAP apresenta-se graus maiores que 1.0, representa que a FMAP de entorno do reservatório, poderia ser inferior a 100 metros, sem ocorrer perda de áreas de preservação permanente ciliares, propostas pelo Código Florestal para o rio em relação ao reservatório.

Para uma FMAP de 30 metros, nenhuma das UHEs estudadas teria IMAP positivo, demonstrando que com uma a faixa de preservação permanente ciliar no entorno dos reservatórios das UHEs de 30 metros, ocorreria perda de Appr em relação ao proposto no Código Florestal para o leito natural dos rios afetados.

A partir da análise dos dados gerados, cálculos dos parâmetros e correlações entre os referidos, nas cinco áreas estudadas, nos reservatórios e as bacias hidrográficas afetadas pelas UHEs projetadas e pela UHE simulada, pode-se concluir que:

- Existe uma alta correlação ( $R^2=0,9826$ ) entre a área do lago e a área de preservação permanente ciliar dos rios afetados pela formação do lago, de acordo com o que propugna o Código Florestal, ou seja quanto maior a área do reservatório, maior a área de preservação permanente ciliar afetada;
- Há uma forte correlação entre as áreas de preservação permanente ciliares dos lagos (com 100 metros de faixa de entorno) e as áreas dos reservatórios, com o coeficiente de determinação de 0,9887;

- Quanto maior a área do reservatório maior é a área de preservação permanente ciliar no entorno do mesmo, para cumprir o proposto na Resolução 004/85 do CONAMA;
- Os pequenos lagos, podem ter áreas menores em seu entorno para manter a mesma proporção de áreas de preservação permanente ciliares exigidas para o leito natural dos rios afetados pela UHE, de acordo com o que propugna o artigo 2º do Código Florestal;
- É forte a correlação entre a FMAP e o GMAP ( $R^2= 0,9745$ ), sendo igual a um quando não arredondam-se os valores, estabelecendo uma fórmula (6.4) indicando que quanto maior o GMAP, menor a FMAP do reservatório necessária para cumprir o proposto pelo Código Florestal para o rio na sub-bacia afetada pela UHE;
- O GMAP e a FMAP são mais influenciados pelo comprimento do rio principal, que pela área do reservatório, entretanto o IMAP é mais influenciado pela área do reservatório que pelo comprimento do rio principal e,
- O comprimento do rio principal das UHEs estudadas, está fortemente correlacionado com a área do reservatório ( $R^2=0,9229$ ), indicando que quanto maior o comprimento do rio principal afetado, maior será a área do reservatório da UHE.

Além disso, conclui-se que o estabelecimento dos parâmetros propostos no trabalho servirão na Avaliação de Impactos Ambientais de barragens, na determinação de Faixas, Graus e Índices de Manutenção de Áreas de Preservação Permanente Ciliares no entorno dos reservatórios, em cumprimento com o disposto no Código Florestal. Poderão ser analisadas reduções e aumentos de áreas de preservação permanente ciliares do rio, em seu leito natural, em comparação com a do futuro reservatório, constituindo-se em ferramenta para os órgãos ambientais no processo de licenciamento ambiental de barragens.

Considerando a situação legal, de contestação da Resolução 004/85 do CONAMA, por parte de alguns setores, conclui-se que os parâmetros podem ser utilizados para formulação de uma nova base legal, adaptando o disposto no artigo 2º do Código Florestal, em relação as áreas de preservação permanente ciliares dos rios, para o entorno dos reservatórios.

## **8. RECOMENDAÇÕES:**

### **8.1. RECOMENDAÇÕES GERAIS**

A utilização dos parâmetros propostos (FMAP, GMAP e IMAP) é recomendada aos órgãos ambientais no sentido de avaliar as perdas e ganhos em extensão, de Áreas de Preservação Permanente Ciliares do rio afetado, de acordo com o Código Florestal, em relação ao reservatório e suas faixas de preservação. Isso permitirá ao órgão ambiental, no processo de licenciamento ambiental e de AIA dos empreendimentos, valorar territorialmente os impactos ambientais sobre estas áreas.

No caso do IAP, que em recente decisão determinou a execução de Planos de Uso do Solo do Entorno dos Reservatórios para todos os empreendedores do setor elétrico e de abastecimento d'água do Paraná, recomenda-se a aplicação dos parâmetros para a avaliação ambiental das Áreas de Preservação Permanente Ciliares desses reservatórios, propondo adequações, quando necessário.

Recomenda-se também que outros estudos similares, adotando a metodologia proposta no presente trabalho, sejam realizados em bacias hidrográficas com geomorfologias distintas. Com o aumento do número de UHEs analisadas, bem como o estudo da geomorfologia das bacias hidrográficas, haverá a consolidação e aprimoramento da metodologia, reforçando os resultados e as conclusões apresentadas neste trabalho.

Finalmente, visto a polêmica criada em relação a validade da Resolução 004/85 do CONAMA, devido a promulgação da Lei Federal Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, que revoga o artigo 18 da Lei 6.938/81, base legal daquela Resolução, propõe-se a implementação uma nova Resolução do CONAMA no sentido de evitar a perda de áreas de Preservação Permanente Ciliares, conforme recomendação específica apresentada a seguir.

### **8.2. RECOMENDAÇÃO ESPECÍFICA - MINUTA DE RESOLUÇÃO**

A minuta de Resolução é fruto da consolidação, de uma forma legal, dos resultados deste trabalho, a qual sugere-se que venha a ser encaminhada para os setores competentes, neste caso aos órgãos ambientais colegiados, em especial ao CONAMA para apreciação e deliberação.

O principal objetivo desta Resolução é não deixar um vazio legal para a determinação das Áreas de Preservação Permanente Ciliares dos reservatórios e consolidar o preconizado no artigo 2º do Código Florestal para as faixas marginais dos reservatórios, como observa-se na minuta a seguir.

## MINUTA DE RESOLUÇÃO

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA  
AMAZÔNIA LEGAL

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Resolução nº , de de 2001

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, no uso das atribuições e competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1.981, regulamentadas pelo Decreto nº 99.274 de 06 de junho de 1.990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando a necessidade de regulamentar o artigo 2º do Código Florestal, Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, para as áreas de preservação permanente ciliares dos reservatórios artificiais e, incorporar ao sistema de licenciamento ambiental os instrumentos para determinação territorial dessas áreas;

Considerando as diretrizes estabelecidas na Resolução CONAMA nº 004/85, que determina a necessidade de manutenção de larguras mínimas de faixas de áreas de preservação permanente ciliares no entorno de lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais, alterada pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000;

Considerando a necessidade de revisão dos procedimentos e critérios utilizados para determinar as faixas de áreas preservação permanente ciliares no entorno de reservatórios artificiais, resolve:

Art. 1º - Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

- I **FMAP**: é a largura da Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar [em metros], necessária no entorno dos reservatórios, em conformidade com a área de preservação permanente ciliar do rio, em seu leito natural, na sub-bacia afetada pelo reservatório, de acordo com o artigo 2º do Código Florestal;
- II **Appr**: são as Áreas de Preservação Permanente Ciliares do rio, na sub-bacia hidrográfica afetada pelo reservatório, de acordo com o estabelecido no artigo 2º do Código Florestal.
- III **Appl**: são as Áreas de Preservação Permanente Ciliares do entorno do reservatório.

Art. 2º - Para o cálculo da FMAP será medida a área de preservação permanente

ciliar do rio em seu leito natural, na sub-bacia afetada pelo reservatório e a área de preservação permanente ciliar do reservatório para uma largura de faixa “z” em metros, de acordo com metodologia especificada no Anexo 1 desta Resolução e utilizando a seguinte fórmula:

$$FMAP = \frac{Appr. \cdot z}{Appl}$$

Parágrafo Primeiro: - a *Appr* e a *Appl* serão medidas a partir do nível mais alto medido horizontalmente, em faixa marginal ao rio, de acordo com o estabelecido pelo Código Florestal e, ao reservatório para uma largura “z” determinada.

Parágrafo Segundo – Caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade de Áreas de Preservação Permanente Ciliares no entorno dos reservatórios, que deverão atender no mínimo as dimensões da FMAP determinada.

Parágrafo Terceiro – Para os reservatórios e rios onde existam estudos ambientais, definindo, através de critérios técnicos e científicos, as áreas mínimas para manutenção da biodiversidade e da qualidade das águas, deverá o órgão ambiental competente levar os mesmos em consideração para a determinação da FMAP.

Art. 3º - A área da FMAP determinada pelo órgão ambiental competente, deverá ser de propriedade do empreendedor, detentor da outorga de uso d'água do reservatório, cabendo a este a manutenção e/ou recuperação da vegetação nativa nesta área.

Parágrafo Único – Facultar-se-á ao empreendedor acesso à planilha dos cálculos realizados pelo órgão ambiental para a determinação da FMAP.

Art. 4º - Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação, aplicando seus efeitos aos reservatórios de empreendimentos existentes e aos processos de empreendimentos em trâmite de licenciamento nos órgãos ambientais competentes, revogadas as disposições em contrário, em especial o artigo 3º, letra b, inciso II da Resolução CONAMA nº 004, de 18 de setembro de 1985.

## ANEXO I DA MINUTA DE RESOLUÇÃO CONAMA

### Passos para o cálculo da FMAP

Para o cálculo da FMAP deverão ser solicitados ao empreendedor a base cartográfica da bacia hidrográfica afetada pelo empreendimento (em formato digital) e, utilizando recursos do programa de computação *Micro-Station*, ou similar como ferramentas de trabalho, adotar os seguintes procedimentos:

1. Medir a largura dos rios em todo seu comprimento para localizar os pontos em que a largura é de 10, 50, 200 e 600 metros, dividindo-se desta forma o rio principal nas diferentes extensões de preservação permanente, conforme propõe o Código Florestal;
2. Traçar uma paralela à linha que margeia o rio de 30, 50, 100, 200 e 500 metros, de acordo com as divisões feitas anteriormente, respectivamente para as largura do rio de até 10 metros, acima de 10 metros até 50 metros, acima de 50 metros até 200 metros, acima de 200 metros até 600 metros e, acima de 600 metros;
3. Com as linhas traçadas no entorno do rio, na sub-bacia afetada pelo reservatório, determina-se a *Appr*.
4. Procede-se da mesma forma no entorno do reservatório para uma faixa de largura “z”, previamente definida, assim determinando-se a *Appl*, para uma determinada “z” e,
5. Finalmente, aplica-se a fórmula da FMAP, encontrando a largura mínima da Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente Ciliar do reservatório, conforme proposto nesta Resolução.

## 9. ANEXOS

### ANEXO 1

#### LEI Nº 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965.

#### O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem.

Parágrafo único. As ações ou omissões contrárias às disposições deste Código na utilização e exploração das florestas são consideradas uso nocivo da propriedade (art. 302, XI b, do Código de Processo Civil).

Art. 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 será: **(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)**

1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; **(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)**

2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; **(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)**

3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; **(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)**

4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; **(Número acrescentado pela Lei nº 7.511, de 7.7.1986 e alterado pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)**

5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; **(Número acrescentado pela Lei nº 7.511, de 7.7.1986 e alterado pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)**

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; **(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)**

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

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; (*Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989*)

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação. (*Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989*)

i) nas áreas metropolitanas definidas em lei. (*Alínea acrescentada pela Lei nº 6.535, de 15.6.1978*)

**Parágrafo único.** No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo. (*Parágrafo acrescentado pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989*)

Art. 3º Consideram-se, ainda, de preservação permanentes, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:

a) a atenuar a erosão das terras;

b) a fixar as dunas;

c) a formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;

d) a auxiliar a defesa do território nacional a critério das autoridades militares;

e) a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;

f) a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção;

g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;

h) a assegurar condições de bem-estar público.

§ 1º A supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente só será admitida com prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.

§ 2º As florestas que integram o Patrimônio Indígena ficam sujeitas ao regime de preservação permanente (letra g) pelo só efeito desta Lei.

Art. 4º Consideram-se de interesse público:

a) a limitação e o controle do pastoreio em determinadas áreas, visando à adequada conservação e propagação da vegetação florestal;

b) as medidas com o fim de prevenir ou erradicar pragas e doenças que afetem a vegetação florestal;

c) a difusão e a adoção de métodos tecnológicos que visem a aumentar economicamente a vida útil da madeira e o seu maior aproveitamento em todas as fases de manipulação e transformação.

**Art. 5º Revogado pela Lei nº 9.985, de 18.7.2000:**

Texto original: O Poder Público criará:

a) Parques Nacionais, Estaduais e Municipais e Reservas Biológicas, com a finalidade de resguardar atributos excepcionais da natureza, conciliando a proteção integral da flora, da fauna e das belezas naturais com a utilização para objetivos educacionais, recreativos e científicos;

b) Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais, com fins econômicos, técnicos ou sociais, inclusive reservando áreas ainda não florestadas e destinadas a atingir aquele fim.

**Parágrafo único.** Ressalvada a cobrança de ingresso a visitantes, cuja receita será destinada em pelo menos 50% (cinquenta por cento) ao custeio da manutenção e fiscalização, bem como de obras de melhoramento em cada unidade, é proibida qualquer forma de exploração dos recursos naturais nos parques e reservas biológicas criados pelo poder público na forma deste artigo. *(Redação dada pela Lei nº 7.875, de 13.11.1989)*

**Art. 6º Revogado pela Lei nº 9.985, de 18.7.2000:**

Texto original: O proprietário da floresta não preservada, nos termos desta Lei, poderá gravá-la com perpetuidade, desde que verificada a existência de interesse público pela autoridade florestal. O vínculo constará de termo assinado perante a autoridade florestal e será averbado à margem da inscrição no Registro Público.

Art. 7º Qualquer árvore poderá ser declarada imune de corte, mediante ato do Poder Público, por motivo de sua localização, raridade, beleza ou condição de porta-sementes.

Art. 8º Na distribuição de lotes destinados à agricultura, em planos de colonização e de reforma agrária, não devem ser incluídas as áreas florestadas de preservação permanente de que trata esta Lei, nem as florestas necessárias ao abastecimento local ou nacional de madeiras e outros produtos florestais.

Art. 9º As florestas de propriedade particular, enquanto indivisas com outras, sujeitas a regime especial, ficam subordinadas às disposições que vigorarem para estas.

Art. 10. Não é permitida a derrubada de florestas, situadas em áreas de inclinação entre 25 a 45 graus, só sendo nelas tolerada a extração de toros, quando em regime de utilização racional, que vise a rendimentos permanentes.

Art. 11. O emprego de produtos florestais ou hulha como combustível obriga o uso de dispositivo, que impeça difusão de fagulhas suscetíveis de provocar incêndios, nas florestas e demais formas de vegetação marginal.

Art. 12. Nas florestas plantadas, não consideradas de preservação permanente, é livre a extração de lenha e demais produtos florestais ou a fabricação de carvão. Nas demais florestas dependerá de norma estabelecida em ato do Poder Federal ou Estadual, em obediência a prescrições ditadas pela técnica e às peculiaridades locais.

Art. 13. O comércio de plantas vivas, oriundas de florestas, dependerá de licença da autoridade competente.

Art. 14. Além dos preceitos gerais a que está sujeita a utilização das florestas, o Poder Público Federal ou Estadual poderá:

- a) prescrever outras normas que atendam às peculiaridades locais;
- b) proibir ou limitar o corte das espécies vegetais consideradas em via de extinção, delimitando as áreas compreendidas no ato, fazendo depender, nessas áreas, de licença prévia o corte de outras espécies;
- c) ampliar o registro de pessoas físicas ou jurídicas que se dediquem à extração, indústria e comércio de produtos ou subprodutos florestais.

Art. 15. Fica proibida a exploração sob forma empírica das florestas primitivas da bacia amazônica que só poderão ser utilizadas em observância a planos técnicos de condução e manejo a serem estabelecidos por ato do Poder Público, a ser baixado dentro do prazo de um ano.

Art. 16. As florestas de domínio privado, não sujeitas ao regime de utilização limitada e ressalvadas as de preservação permanente, previstas nos artigos 2º e 3º desta lei, são suscetíveis de exploração, obedecidas as seguintes restrições:

- a) nas regiões Leste Meridional, Sul e Centro-Oeste, esta na parte sul, as derrubadas de florestas nativas, primitivas ou regeneradas, só serão permitidas, desde que seja, em qualquer caso, respeitado o limite mínimo de 20% da área de cada propriedade com cobertura arbórea localizada, a critério da autoridade competente;
- b) nas regiões citadas na letra anterior, nas áreas já desbravadas e previamente delimitadas pela autoridade competente, ficam proibidas as derrubadas de florestas primitivas, quando feitas para ocupação do solo com cultura e pastagens, permitindo-se, nesses casos, apenas a extração de árvores para produção de madeira. Nas áreas ainda incultas, sujeitas a formas de desbravamento, as derrubadas de florestas primitivas, nos trabalhos de instalação de novas propriedades agrícolas, só serão toleradas até o máximo de 30% da área da propriedade;
- c) na região Sul as áreas atualmente revestidas de formações florestais em que ocorre o pinheiro brasileiro, "*Araucaria angustifolia*" (Bert. Ktze), não poderão ser desflorestadas de forma a provocar a eliminação permanente das florestas, tolerando-se, somente a exploração racional destas, observadas as prescrições ditadas pela técnica, com a garantia de permanência dos maciços em boas condições de desenvolvimento e produção;

d) nas regiões Nordeste e Leste Setentrional, inclusive nos Estados do Maranhão e Piauí, o corte de árvores e a exploração de florestas só será permitida com observância de normas técnicas a serem estabelecidas por ato do Poder Público, na forma do art. 15.

§ 1º Nas propriedades rurais, compreendidas na alínea *a* deste artigo, com área entre vinte (20) a cinquenta (50) hectares computar-se-ão, para efeito de fixação do limite percentual, além da cobertura florestal de qualquer natureza, os maciços de porte arbóreo, sejam frutícolas, ornamentais ou industriais. **(Parágrafo único renumerado pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)**

§ 2º A *reserva legal*, assim entendida a área de , no mínimo, 20% (vinte por cento) de cada propriedade, onde não é permitido o corte raso, deverá ser averbada à margem da inscrição de matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente, sendo vedada, a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou de desmembramento da área. **(Parágrafo acrescentado pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)**

§ 3º Aplica-se às áreas de cerrado a *reserva legal* de 20% (vinte por cento) para todos os efeitos legais. **(Parágrafo acrescentado pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)**

Art. 17. Nos loteamentos de propriedades rurais, a área destinada a completar o limite percentual fixado na letra *a* do artigo antecedente, poderá ser agrupada numa só porção em condomínio entre os adquirentes.

Art. 18. Nas terras de propriedade privada, onde seja necessário o florestamento ou o reflorestamento de preservação permanente, o Poder Público Federal poderá fazê-lo sem desapropriá-las, se não o fizer o proprietário.

§ 1º Se tais áreas estiverem sendo utilizadas com culturas, de seu valor deverá ser indenizado o proprietário.

§ 2º As áreas assim utilizadas pelo Poder Público Federal ficam isentas de tributação.

Art. 19. A exploração de florestas e de formações sucessoras, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá de aprovação prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, bem como da adoção de técnicas de condução, exploração, reposição florestal e manejo compatíveis com os variados ecossistemas que a cobertura arbórea forme. **(Redação dada pela Lei nº 7.803, de 18.7.1989)**

Parágrafo único. No caso de reposição florestal, deverão ser priorizados projetos que contemplem a utilização de espécies nativas. **(Parágrafo acrescentado pela Lei nº 7.803, de 18.7.1989)**

Art. 20. As empresas industriais que, por sua natureza, consumirem grandes quantidades de matéria prima florestal serão obrigadas a manter, dentro de um raio em que a exploração e o transporte sejam julgados econômicos, um serviço organizado, que assegure o plantio de novas áreas, em terras próprias ou pertencentes a terceiros, cuja produção sob exploração racional, seja equivalente ao consumido para o seu abastecimento.

Parágrafo único. O não cumprimento do disposto neste artigo, além das penalidades previstas neste Código, obriga os infratores ao pagamento de uma multa equivalente a 10% (dez por cento) do valor comercial da matéria-prima florestal nativa consumida além da produção da qual participe.

Art. 21. As empresas siderúrgicas, de transporte e outras, à base de carvão vegetal, lenha ou outra matéria prima florestal, são obrigadas a manter florestas próprias para exploração racional ou a formar, diretamente ou por intermédio de empreendimentos dos quais participem, florestas destinadas ao seu suprimento.

Parágrafo único. A autoridade competente fixará para cada empresa o prazo que lhe é facultado para atender ao disposto neste artigo, dentro dos limites de 5 a 10 anos.

Art. 22. A União, diretamente, através do órgão executivo específico, ou em convênio com os Estados e Municípios, fiscalizará a aplicação das normas deste Código, podendo, para tanto, criar os serviços indispensáveis. **(Redação dada pela Lei nº 7.803, de 18.7.1989)**

Parágrafo único. Nas áreas urbanas, a que se refere o parágrafo único do art. 2º desta Lei, a fiscalização é da competência dos municípios, atuando a União supletivamente. **(Parágrafo acrescentado pela Lei nº 7.803, de 18.7.1989)**

Art. 23. A fiscalização e a guarda das florestas pelos serviços especializados não excluem a ação da autoridade policial por iniciativa própria.

Art. 24. Os funcionários florestais, no exercício de suas funções, são equiparados aos agentes de segurança pública, sendo-lhes assegurado o porte de armas.

Art. 25. Em caso de incêndio rural, que não se possa extinguir com os recursos ordinários, compete não só ao funcionário florestal, como a qualquer outra autoridade pública, requisitar os meios materiais e convocar os homens em condições de prestar auxílio.

Art. 26. Constituem contravenções penais, puníveis com três meses a um ano de prisão simples ou multa de uma a cem vezes o salário-mínimo mensal, do lugar e da data da infração ou ambas as penas cumulativamente:

- a) destruir ou danificar a floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação ou utilizá-la com infringência das normas estabelecidas ou previstas nesta Lei;
- b) cortar árvores em florestas de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente;
- c) penetrar em floresta de preservação permanente conduzindo armas, substâncias ou instrumentos próprios para caça proibida ou para exploração de produtos ou subprodutos florestais, sem estar munido de licença da autoridade competente;
- d) causar danos aos Parques Nacionais, Estaduais ou Municipais, bem como às Reservas Biológicas;
- e) fazer fogo, por qualquer modo, em florestas e demais formas de vegetação, sem tomar as precauções adequadas;

- f) fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação;
- g) impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e demais formas de vegetação;
- h) receber madeira, lenha, carvão e outros produtos procedentes de florestas, sem exigir a exibição de licença do vendedor, outorgada pela autoridade competente e sem munir-se da via que deverá acompanhar o produto, até final beneficiamento;
- i) transportar ou guardar madeiras, lenha, carvão e outros produtos procedentes de florestas, sem licença válida para todo o tempo da viagem ou do armazenamento, outorgada pela autoridade competente;
- j) deixar de restituir à autoridade, licenças extintas pelo decurso do prazo ou pela entrega ao consumidor dos produtos procedentes de florestas;
- l) empregar, como combustível, produtos florestais ou hulha, sem uso de dispositivo que impeça a difusão de fagulhas, suscetíveis de provocar incêndios nas florestas;
- m) soltar animais ou não tomar precauções necessárias para que o animal de sua propriedade não penetre em florestas sujeitas a regime especial;
- n) matar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia ou árvore imune de corte;
- o) extrair de florestas de domínio público ou consideradas de preservação permanente, sem prévia autorização, pedra, areia, cal ou qualquer outra espécie de minerais;
- p) (Vetado).
- q) transformar madeiras de lei em carvão, inclusive para qualquer efeito industrial, sem licença da autoridade competente. **(Alínea acrescentada pela Lei nº 5.870, de 26.3.1973)**

Art. 27. É proibido o uso de fogo nas florestas e demais formas de vegetação.

Parágrafo único. Se peculiaridades locais ou regionais justificarem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, a permissão será estabelecida em ato do Poder Público, circunscrevendo as áreas e estabelecendo normas de precaução.

Art. 28. Além das contravenções estabelecidas no artigo precedente, subsistem os dispositivos sobre contravenções e crimes previstos no Código Penal e nas demais leis, com as penalidades neles cominadas.

Art. 29. As penalidades incidirão sobre os autores, sejam eles:

- a) diretos;
- b) arrendatários, parceiros, posseiros, gerentes, administradores, diretores, promitentes compradores ou proprietários das áreas florestais, desde que praticadas por prepostos ou subordinados e no interesse dos preponentes ou dos superiores hierárquicos;

c) autoridades que se omitirem ou facilitarem, por consentimento legal, na prática do ato.

Art. 30. Aplicam-se às contravenções previstas neste Código as regras gerais do Código Penal e da Lei de Contravenções Penais, sempre que a presente Lei não disponha de modo diverso.

Art. 31. São circunstâncias que agravam a pena, além das previstas no Código Penal e na Lei de Contravenções Penais:

a) cometer a infração no período de queda das sementes ou de formação das vegetações prejudicadas, durante a noite, em domingos ou dias feriados, em épocas de seca ou inundações;

b) cometer a infração contra a floresta de preservação permanente ou material dela provindo.

Art. 32. A ação penal independe de queixa, mesmo em se tratando de lesão em propriedade privada, quando os bens atingidos são florestas e demais formas de vegetação, instrumentos de trabalho, documentos e atos relacionados com a proteção florestal disciplinada nesta Lei.

Art. 33. São autoridades competentes para instaurar, presidir e proceder a inquéritos policiais, lavrar autos de prisão em flagrante e intentar a ação penal, nos casos de crimes ou contravenções, previstos nesta Lei, ou em outras leis e que tenham por objeto florestas e demais formas de vegetação, instrumentos de trabalho, documentos e produtos procedentes das mesmas:

a) as indicadas no Código de Processo Penal;

b) os funcionários da repartição florestal e de autarquias, com atribuições correlatas, designados para a atividade de fiscalização.

Parágrafo único. Em caso de ações penais simultâneas, pelo mesmo fato, iniciadas por várias autoridades, o Juiz reunirá os processos na jurisdição em que se firmou a competência.

Art. 34. As autoridades referidas no item b do artigo anterior, ratificada a denúncia pelo Ministério Público, terão ainda competência igual à deste, na qualidade de assistente, perante a Justiça comum, nos feitos de que trata esta Lei.

Art. 35. A autoridade apreenderá os produtos e os instrumentos utilizados na infração e, se não puderem acompanhar o inquérito, por seu volume e natureza, serão entregues ao depositário público local, se houver e, na sua falta, ao que for nomeado pelo Juiz, para ulterior devolução ao prejudicado. Se pertencerem ao agente ativo da infração, serão vendidos em hasta pública.

Art. 36. O processo das contravenções obedecerá ao rito sumário da Lei n. 1.508 de 19 de dezembro de 1951, no que couber.

Art. 37. Não serão transcritos ou averbados no Registro Geral de Imóveis os atos de transmissão "inter-vivos" ou "causa mortis", bem como a constituição de ônus reais, sobre imóveis da zona rural, sem a apresentação de certidão negativa de dívidas referentes a multas previstas nesta Lei ou nas leis estaduais supletivas, por decisão transitada em julgado.

Art. 38. *Revogado pela Lei nº 5.106, de 2.9.1966:*

Texto original: As florestas plantadas ou naturais são declaradas imunes a qualquer tributação e não podem determinar, para efeito tributário, aumento do valor das terras em que se encontram.

§ 1º Não se considerará renda tributável o valor de produtos florestais obtidos em florestas plantadas, por quem as houver formado.

§ 2º As importâncias empregadas em florestamento e reflorestamento serão deduzidas integralmente do imposto de renda e das taxas específicas ligadas ao reflorestamento.

Art. 39. *Revogado pela Lei nº 5.868, de 12.12.1972:*

Texto original: Ficam isentas do imposto territorial rural as áreas com florestas sob regime de preservação permanente e as áreas com florestas plantadas para fins de exploração madeireira.

Parágrafo único. Se a floresta for nativa, a isenção não ultrapassará de 50% (cinquenta por cento) do valor do imposto, que incidir sobre a área tributável.

Art. 40. (Vetado).

Art. 41. Os estabelecimentos oficiais de crédito concederão prioridades aos projetos de florestamento, reflorestamento ou aquisição de equipamentos mecânicos necessários aos serviços, obedecidas as escalas anteriormente fixadas em lei.

Parágrafo único. Ao Conselho Monetário Nacional, dentro de suas atribuições legais, como órgão disciplinador do crédito e das operações creditícias em todas suas modalidades e formas, cabe estabelecer as normas para os financiamentos florestais, com juros e prazos compatíveis, relacionados com os planos de florestamento e reflorestamento aprovados pelo Conselho Florestal Federal.

Art. 42. Dois anos depois da promulgação desta Lei, nenhuma autoridade poderá permitir a adoção de livros escolares de leitura que não contenham textos de educação florestal, previamente aprovados pelo Conselho Federal de Educação, ouvido o órgão florestal competente.

§ 1º As estações de rádio e televisão incluirão, obrigatoriamente, em suas programações, textos e dispositivos de interesse florestal, aprovados pelo órgão competente no limite mínimo de cinco (5) minutos semanais, distribuídos ou não em diferentes dias.

§ 2º Nos mapas e cartas oficiais serão obrigatoriamente assinalados os Parques e Florestas Públicas.

§ 3º A União e os Estados promoverão a criação e o desenvolvimento de escolas para o ensino florestal, em seus diferentes níveis.

Art. 43. Fica instituída a Semana Florestal, em datas fixadas para as diversas regiões do País, do Decreto Federal. Será a mesma comemorada, obrigatoriamente, nas escolas e estabelecimentos públicos ou subvencionados, através de programas objetivos em que se ressalte o valor das florestas, face aos seus produtos e utilidades, bem como sobre a forma correta de conduzi-las e perpetuá-las.

Parágrafo único. Para a Semana Florestal serão programadas reuniões, conferências, jornadas de reflorestamento e outras solenidades e festividades com o objetivo de identificar as florestas como recurso natural renovável, de elevado valor social e econômico.

Art. 44. Na região Norte e na parte Norte da região Centro-Oeste enquanto não for estabelecido o decreto de que trata o artigo 15, a exploração a corte raso só é permissível desde que permaneça com cobertura arbórea, pelo menos 50% da área de cada propriedade.

Parágrafo único. A *reserva legal*, assim entendida a área de, no mínimo, 50% (cinquenta por cento), de cada propriedade, onde não é permitido o corte raso, deverá ser averbada à margem da inscrição da matrícula do imóvel no registro de imóveis competente, sendo vedada a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou de desmembramento da área. **(Parágrafo acrescentado pela Lei nº 7.803, de 18.7.1989)**

Art. 45. Ficam obrigados ao registro no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA os estabelecimentos comerciais responsáveis pela comercialização de moto-serras, bem como aqueles que adquirirem este equipamento. **(Artigo acrescentado pela Lei nº 7.803, de 18.7.1989)**

§ 1º A licença para o porte e uso de moto-serras será renovada a cada 2 (dois) anos perante o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **(Parágrafo acrescentado pela Lei nº 7.803, de 18.7.1989)**

§ 2º Os fabricantes de moto-serras ficam obrigados, a partir de 180 (cento e oitenta) dias da publicação desta Lei, a imprimir, em local visível deste equipamento, numeração cuja seqüência será encaminhada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e constará das correspondentes notas fiscais. **(Parágrafo acrescentado pela Lei nº 7.803, de 18.7.1989)**

§ 3º A comercialização ou utilização de moto-serras sem a licença a que se refere este artigo constitui crime contra o meio ambiente, sujeito à pena de detenção de 1 (um) a 3 (três) meses e multa de 1 (um) a 10 (dez) salários mínimos de referência e a apreensão da moto-serra, sem prejuízo da responsabilidade pela reparação dos danos causados. **(Parágrafo acrescentado pela Lei nº 7.803, de 18.7.1989)**

Art. 46. No caso de florestas plantadas, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA zelará para que seja preservada, em cada município, área destinada à produção de alimentos básicos e pastagens, visando ao abastecimento local. **(Artigo acrescentado pela Lei nº 7.803, de 18.7.1989)**

Art. 47. O Poder Executivo promoverá, no prazo de 180 dias, a revisão de todos os contratos, convênios, acordos e concessões relacionados com a exploração florestal em geral, a fim de ajustá-las às normas adotadas por esta Lei. **(Art. 45 renumerado pela Lei nº 7.803, de 18.7.1989)**

Art. 48. Fica mantido o Conselho Florestal Federal, com sede em Brasília, como órgão consultivo e normativo da política florestal brasileira. **(Art. 46 renumerado pela Lei nº 7.803, de 18.7.1989)**

Parágrafo único. A composição e atribuições do Conselho Florestal Federal, integrado, no máximo, por 12 (doze) membros, serão estabelecidas por decreto do Poder Executivo.

Art. 49. O Poder Executivo regulamentará a presente Lei, no que for julgado necessário à sua execução. **(Art. 47 renumerado pela Lei nº 7.803, de 18.7.1989)**

Art. 50. Esta Lei entrará em vigor 120 (cento e vinte) dias após a data de sua publicação, revogados o Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934 (Código Florestal) e demais disposições em contrário. **(Art. 48 renumerado pela Lei nº 7.803, de 18.7.1989)**

Brasília, 15 de setembro de 1965; 144º da Independência e 77º da República.

H. CASTELLO BRANCO

*Hugo Leme*

*Octaavio Gouveia de Bulhões*

*Flávio Lacerda*

## ANEXO 2

**RESOLUÇÃO CONAMA Nº 004, de 18 de setembro de 1985.**

Publicado no de 20/1/86.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das atribuições que lhe conferem a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e tendo em vista o que estabelece a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, alterada pela Lei nº 6.535, de 15 de junho de 1978, e pelo que determina a Resolução CONAMA no 008/84, RESOLVE:

Art. 1º - São consideradas Reservas Ecológicas as formações florísticas e as áreas de florestas de preservação permanente mencionadas no Artigo 18 da Lei nº 6.938/81, bem como as que estabelecidas pelo Poder Público de acordo com o que preceitua o Artigo 1º do Decreto nº 89.336/84.

Art. 2º - Para efeitos desta Resolução são estabelecidas as seguintes definições:

- a) - **pouso de aves** - local onde as aves se alimentam, ou se reproduzem, ou pernoitam ou descansam;
- b) - **aves de arribação** - qualquer espécie de ave que migre periodicamente;
- c) - **leito maior sazonal** - calha alargada ou maior de um rio, ocupada nos períodos anuais de cheia;
- d) - **olho d'água, nascente** - local onde se verifica o aparecimento de água por afloramento do lençol freático;
- e) - **vereda** - nome dado no Brasil Central para caracterizar todo espaço brejoso ou encharcado que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água de rede de drenagem, onde há ocorrência de solos hidromórficos com renques buritis e outras formas de vegetação típica ;
- f) - **cume ou topo** - parte mais alta do morro, monte, montanha ou serra;
- g) - **mono ou monte** - elevação do terreno com cota do topo em relação a base entre 50 (cinquenta) a 300 (trezentos) metros e encostas com declividade superior a 30% (aproximadamente 17º) na linha de maior declividade; o termo "monte" se aplica de ordinário a elevação isoladas na paisagem;
- h) - **serra** - vocábulo usado de maneira ampla para terrenos acidentados com fortes desníveis, freqüentemente aplicados a escarpas assimétricas possuindo uma vertente abrupta e outra menos inclinada;
- i) **montanha** - grande elevação do terreno, com cota em relação a base superior a 300 (trezentos) metros e freqüentemente formada por agrupamentos de morros;
  - 1. **base de mono, monte ou montanha** - plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor;
- l) **depressão** - forma de relevo que se apresenta em posição altimétrica mais baixa do que porções contíguas;
  - 1. **linha de cumeada** - interseção dos planos das vertentes, definindo uma linha simples ou ramificada, determinada pelos pontos mais altos a partir dos quais

- divergem os declives das vertentes; também conhecida como "crista", "linha de crista" ou "cumeada";
2. **restinga** - acumulação arenosa litorânea, paralela à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzida por sedimentos transportados pelo mar, onde se encontram associações vegetais mistas características, comumente conhecidas como "vegetação de restingas" ;
  3. **manguezal** - ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos sujeitos à ação das marés localizadas em áreas relativamente abrigadas e formado por vasas lodosas recentes às quais se associam comunidades vegetais características;
  4. **duna** - formação arenosa produzida pela ação dos ventos no todo, ou em parte, estabilizada ou fixada pela vegetação;
  5. **tabuleiro ou chapada** - formas topográficas que se assemelham a planaltos, com declividade média inferior a 10% (aproximadamente 6°) e extensão superior a 10 (dez) hectares, terminadas de forma abrupta; a "chapada" se caracteriza por grandes superfícies a mais de 600 (seiscentos) metros de altitude;
  6. **borda de tabuleiro ou chapada** - locais onde tais formações topográficas terminam por declive abrupto, com inclinação superior a 100% (cem por cento) ou 45° (quarenta e cinco) graus;

Art. 3º - São Reservas Ecológicas:

- a) - os pousos das aves de arribação protegidos por Convênio, Acordos ou tratados assinados pelo Brasil com outras nações;
- b) - as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:
  - I - ao longo dos rios ou de outro qualquer corpo d'água, em faixa marginal além do leito maior sazonal medida horizontalmente, cuja largura mínima será:
    - II - de 5 (cinco) metros para rios com menos de 10 (dez) metros de largura;
      - igual à metade da largura dos corpos d'água que meçam de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros;
      - de 100 (cem) metros para todos os cursos d'água cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros;
    - II - ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais, desde o seu nível mais alto medido horizontalmente, em faixa marginal cuja largura mínima será:
      - de 30 (trinta) metros para os que estejam situados em áreas urbanas;
      - de 100 (cem) metros para os que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
      - de 100 (cem) metros para as represas hidrelétricas.
    - III - nas nascentes permanentes ou temporárias, incluindo os olhos d'água e veredas, seja qual for sua situação topográfica, com uma faixa mínima de 50 (cinquenta) metros e a partir de sua margem, de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia de drenagem contribuinte.
    - IV no topo de morros, montes e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços), da altura mínima da elevação em relação à base;
    - V - nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha da cumeada equivalente a 1000 (mil) metros;
    - VI - nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 100% (cem por cento) ou 45° (quarenta e cinco graus) na sua linha de maior declive;

VII nas restingas, em faixa mínima de 300 (trezentos) metros a contar da linha de preamar máxima;

VIII nos manguezais, em toda a sua extensão;

IX - nas dunas, como vegetação fixadora;

X - nas bordas de tabuleiros ou chapadas, em faixa com largura mínima de 100 (cem) metros;

XI - em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a sua vegetação;

XII- nas áreas metropolitanas definidas em lei, quando a vegetação natural se encontra em clímax ou em estágios médios e avançados de regeneração.

Art. 4º - Nas montanhas ou serras, quando ocorrem dois ou mais morros cujos cumes estejam separados entre si por distâncias inferiores a 500 (quinhentos) metros, a área total protegida pela Reserva Ecológica abrangerá o conjunto de morros em tal situação e será delimitada a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) a altura, em relação à base do morro mais baixo do conjunto,

Art. 5º - Os Estados e Municípios, através de seus órgãos ambientais responsáveis, terão competência para estabelecer normas e procedimentos mais restritivos que os contidos nesta Resolução, com vistas a adequá-las às peculiaridades regionais e locais.

Art. 6º - O CONAMA estabelecerá, com base em proposta da SEMA, normas, critérios e padrões de caráter geral que forem necessários ao cumprimento da presente Resolução.

Art. 7º - Os casos omissos ou excepcionais serão examinados e definidos pelo CONAMA.

Art. 8º - A presente Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Flávio Peixoto da Silveira

(Revogada as alíneas N e O do art. 2º pela Resolução 10/93)

### ANEXO 3

#### **LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000.**

Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

#### **O VICE-PRESIDENTE DA REPÚBLICA** no exercício do cargo de **PRESIDENTE DA REPÚBLICA**

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

#### CAPÍTULO I

#### DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º Esta Lei institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

II - conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral;

III - diversidade biológica: a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas;

IV - recurso ambiental: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora;

V - preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais;

VI - proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais;

VII - conservação *in situ*: conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características;

VIII - manejo: todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas;

LX - uso indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais;

X - uso direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais;

XI - uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;

XII - extrativismo: sistema de exploração baseado na coleta e extração, de modo sustentável, de recursos naturais renováveis;

XIII - recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;

XIV - restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original;

XV - (VETADO)

XVI - zoneamento: 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;

XVII - plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade;

XVIII - zona de amortecimento: o 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; e

XIX - corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

CAPÍTULO II  
DO SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO  
DA NATUREZA – SNUC

Art. 3º O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais, de acordo com o disposto nesta Lei.

Art. 4º O SNUC tem os seguintes objetivos:

I - contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;

II - proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;

III - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;

IV - promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;

V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;

VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;

VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;

VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;

IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;

X - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;

XI - valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;

XII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;

XIII - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

Art. 5º O SNUC será regido por diretrizes que:

I - assegurem que no conjunto das unidades de conservação estejam representadas amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, salvaguardando o patrimônio biológico existente;

II - assegurem os mecanismos e procedimentos necessários ao envolvimento da sociedade no estabelecimento e na revisão da política nacional de unidades de conservação;

III - assegurem a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação;

IV - busquem o apoio e a cooperação de organizações não-governamentais, de organizações privadas e pessoas físicas para o desenvolvimento de estudos, pesquisas científicas, práticas de educação ambiental, atividades de lazer e de turismo ecológico, monitoramento, manutenção e outras atividades de gestão das unidades de conservação;

V - incentivem as populações locais e as organizações privadas a estabelecerem e administrarem unidades de conservação dentro do sistema nacional;

VI - assegurem, nos casos possíveis, a sustentabilidade econômica das unidades de conservação;

VII - permitam o uso das unidades de conservação para a conservação *in situ* de populações das variantes genéticas selvagens dos animais e plantas domesticados e recursos genéticos silvestres;

VIII - assegurem que o processo de criação e a gestão das unidades de conservação sejam feitos de forma integrada com as políticas de administração das terras e águas circundantes, considerando as condições e necessidades sociais e econômicas locais;

IX - considerem as condições e necessidades das populações locais no desenvolvimento e adaptação de métodos e técnicas de uso sustentável dos recursos naturais;

X - garantam às populações tradicionais cuja subsistência dependa da utilização de recursos naturais existentes no interior das unidades de conservação meios de subsistência alternativos ou a justa indenização pelos recursos perdidos;

XI - garantam uma alocação adequada dos recursos financeiros necessários para que, uma vez criadas, as unidades de conservação possam ser geridas de forma eficaz e atender aos seus objetivos;

XII - busquem conferir às unidades de conservação, nos casos possíveis e respeitadas as conveniências da administração, autonomia administrativa e financeira; e

XIII - busquem proteger grandes áreas por meio de um conjunto integrado de unidades de conservação de diferentes categorias, próximas ou contíguas, e suas respectivas zonas de amortecimento e corredores ecológicos, integrando as diferentes atividades de preservação da natureza, uso sustentável dos recursos naturais e restauração e recuperação dos ecossistemas.

Art. 6º O SNUC será gerido pelos seguintes órgãos, com as respectivas atribuições:

I – Órgão consultivo e deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama, com as atribuições de acompanhar a implementação do Sistema;

II - Órgão central: o Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de coordenar o Sistema; e

III - Órgãos executores: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama, os órgãos estaduais e municipais, com a função de implementar o SNUC, subsidiar as propostas de criação e administrar as unidades de conservação federais, estaduais e municipais, nas respectivas esferas de atuação.

Parágrafo único. Podem integrar o SNUC, excepcionalmente e a critério do Conama, unidades de conservação estaduais e municipais que, concebidas para atender a peculiaridades regionais ou locais, possuam objetivos de manejo que não possam ser satisfatoriamente atendidos por nenhuma categoria prevista nesta Lei e cujas características permitam, em relação a estas, uma clara distinção.

### CAPÍTULO III

#### DAS CATEGORIAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Art. 7º As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:

I - Unidades de Proteção Integral;

II - Unidades de Uso Sustentável.

§ 1º O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei.

§ 2º O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Art. 8º O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação:

I - Estação Ecológica;

II - Reserva Biológica;

III - Parque Nacional;

IV - Monumento Natural;

V - Refúgio de Vida Silvestre.

Art. 9º A Estação Ecológica tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas.

§ 1º A Estação Ecológica é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º É proibida a visitação pública, exceto quando com objetivo educacional, de acordo com o que dispuser o Plano de Manejo da unidade ou regulamento específico.

§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

§ 4º Na Estação Ecológica só podem ser permitidas alterações dos ecossistemas no caso de:

I - medidas que visem a restauração de ecossistemas modificados;

II - manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica;

III - coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas;

IV - pesquisas científicas cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que aquele causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas, em uma área correspondente a no máximo três por cento da extensão total da unidade e até o limite de um mil e quinhentos hectares.

Art. 10. A Reserva Biológica tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.

§ 1º A Reserva Biológica é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º É proibida a visitação pública, exceto aquela com objetivo educacional, de acordo com regulamento específico.

§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

Art. 11. O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

§ 1º O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

§ 4º As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

Art. 12. O Monumento Natural tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.

§ 1º O Monumento Natural pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.

§ 2º Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Monumento Natural com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 3º A visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento.

Art. 13. O Refúgio de Vida Silvestre tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.

§ 1º O Refúgio de Vida Silvestre pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.

§ 2º Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Refúgio de Vida Silvestre com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 3º A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

§ 4º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

Art. 14. Constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação:

- I - Área de Proteção Ambiental;
- II - Área de Relevante Interesse Ecológico;
- III - Floresta Nacional;
- IV - Reserva Extrativista;
- V - Reserva de Fauna;
- VI - Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e
- VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

§ 1º A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas.

§ 2º Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.

§ 3º As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.

§ 4º Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

§ 5º A Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

Art. 16. A Área de Relevante Interesse Ecológico é uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.

§ 1º A Área de Relevante Interesse Ecológico é constituída por terras públicas ou privadas.

§ 2º Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Relevante Interesse Ecológico.

Art. 17. A 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.

§ 1º A Floresta Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º Nas Florestas Nacionais é admitida a permanência de populações tradicionais que a habitam quando de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade.

§ 3º A visitação pública é permitida, condicionada às normas estabelecidas para o manejo da unidade pelo órgão responsável por sua administração.

§ 4º A pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e àquelas previstas em regulamento.

§ 5º A Floresta Nacional disporá de um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e, quando for o caso, das populações tradicionais residentes.

§ 6º A unidade desta categoria, quando criada pelo Estado ou Município, será denominada, respectivamente, Floresta Estadual e Floresta Municipal.

Art. 18. A Reserva Extrativista é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.

§ 1º A Reserva Extrativista é de domínio público, com uso concedido às populações extrativistas tradicionais conforme o disposto no art. 23 desta Lei e em regulamentação específica, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º A Reserva Extrativista será gerida por um Conselho Deliberativo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade.

§ 3º A visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área.

§ 4º A pesquisa científica é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento.

§ 5º O Plano de Manejo da unidade será aprovado pelo seu Conselho Deliberativo.

§ 6º São proibidas a exploração de recursos minerais e a caça amadorística ou profissional.

§ 7º A exploração comercial de recursos madeireiros só será admitida em bases sustentáveis e em situações especiais e complementares às demais atividades desenvolvidas na Reserva Extrativista, conforme o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade.

Art. 19. A Reserva de Fauna é uma área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.

§ 1º A Reserva de Fauna é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º A visitação pública pode ser permitida, desde que compatível com o manejo da unidade e de acordo com as normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração.

§ 3º É proibido o exercício da caça amadorística ou profissional.

§ 4º A comercialização dos produtos e subprodutos resultantes das pesquisas obedecerá ao disposto nas leis sobre fauna e regulamentos.

Art. 20. A Reserva de Desenvolvimento Sustentável é uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica.

§ 1º A Reserva de Desenvolvimento Sustentável tem como objetivo básico preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações.

§ 2º A Reserva de Desenvolvimento Sustentável é de domínio público, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser, quando necessário, desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 3º O uso das áreas ocupadas pelas populações tradicionais será regulado de acordo com o disposto no art. 23 desta Lei e em regulamentação específica.

§ 4º A Reserva de Desenvolvimento Sustentável será gerida por um Conselho Deliberativo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade.

§ 5º As atividades desenvolvidas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável obedecerão às seguintes condições:

I - é permitida e incentivada a visitação pública, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área;

II - é permitida e incentivada a pesquisa científica voltada à conservação da natureza, à melhor relação das populações residentes com seu meio e à educação ambiental, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento;

III - deve ser sempre considerado o equilíbrio dinâmico entre o tamanho da população e a conservação; e

IV - é admitida a exploração de componentes dos ecossistemas naturais em regime de manejo sustentável e a substituição da cobertura vegetal por espécies cultiváveis, desde que sujeitas ao zoneamento, às limitações legais e ao Plano de Manejo da área.

§ 6º O Plano de Manejo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável definirá as zonas de proteção integral, de uso sustentável e de amortecimento e corredores ecológicos, e será aprovado pelo Conselho Deliberativo da unidade.

Art. 21. A Reserva Particular do Patrimônio Natural é uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica.

§ 1º O gravame de que trata este artigo constará de termo de compromisso assinado perante o órgão ambiental, que verificará a existência de interesse público, e será averbado à margem da inscrição no Registro Público de Imóveis.

§ 2º Só poderá ser permitida, na Reserva Particular do Patrimônio Natural, conforme se dispuser em regulamento:

I - a pesquisa científica;

II - a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais;

III - (VETADO)

§ 3º Os órgãos integrantes do SNUC, sempre que possível e oportuno, prestarão orientação técnica e científica ao proprietário de Reserva Particular do Patrimônio Natural para a elaboração de um Plano de Manejo ou de Proteção e de Gestão da unidade.

CAPÍTULO IV  
DA CRIAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E GESTÃO DAS UNIDADES DE  
CONSERVAÇÃO

Art. 22. As unidades de conservação são criadas por ato do Poder Público.

§ 1º (VETADO)

§ 2º A criação de uma unidade de conservação deve ser precedida de estudos técnicos e de consulta pública que permitam identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados para a unidade, conforme se dispuser em regulamento.

§ 3º No processo de consulta de que trata o § 2º, o Poder Público é obrigado a fornecer informações adequadas e inteligíveis à população local e a outras partes interessadas.

§ 4º Na criação de Estação Ecológica ou Reserva Biológica não é obrigatória a consulta de que trata o § 2º deste artigo.

§ 5º As unidades de conservação do grupo de Uso Sustentável podem ser transformadas total ou parcialmente em unidades do grupo de Proteção Integral, por instrumento normativo do mesmo nível hierárquico do que criou a unidade, desde que obedecidos os procedimentos de consulta estabelecidos no § 2º deste artigo.

§ 6º A ampliação dos limites de uma unidade de conservação, sem modificação dos seus limites originais, exceto pelo acréscimo proposto, pode ser feita por instrumento normativo do mesmo nível hierárquico do que criou a unidade, desde que obedecidos os procedimentos de consulta estabelecidos no § 2º deste artigo.

§ 7º A desafetação ou redução dos limites de uma unidade de conservação só pode ser feita mediante lei específica.

Art. 23. A posse e o uso das áreas ocupadas pelas populações tradicionais nas Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável serão regulados por contrato, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

§ 1º As populações de que trata este artigo obrigam-se a participar da preservação, recuperação, defesa e manutenção da unidade de conservação.

§ 2º O uso dos recursos naturais pelas populações de que trata este artigo obedecerá às seguintes normas:

I - proibição do uso de espécies localmente ameaçadas de extinção ou de práticas que danifiquem os seus habitats;

II - proibição de práticas ou atividades que impeçam a regeneração natural dos ecossistemas;

III - demais normas estabelecidas na legislação, no Plano de Manejo da unidade de conservação e no contrato de concessão de direito real de uso.

Art. 24. O subsolo e o espaço aéreo, sempre que influírem na estabilidade do ecossistema, integram os limites das unidades de conservação.

Art. 25. As unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos.

§ 1º O órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos de uma unidade de conservação.

§ 2º Os limites da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos e as respectivas normas de que trata o § 1º poderão ser definidas no ato de criação da unidade ou posteriormente.

Art. 26. Quando existir um conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa, considerando-se os seus distintos objetivos de conservação, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional.

Parágrafo único. O regulamento desta Lei disporá sobre a forma de gestão integrada do conjunto das unidades.

Art. 27. As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo.

§ 1º O Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

§ 2º Na elaboração, atualização e implementação do Plano de Manejo das Reservas Extrativistas, das Reservas de Desenvolvimento Sustentável, das Áreas de Proteção Ambiental e, quando couber, das Florestas Nacionais e das Áreas de Relevante Interesse Ecológico, será assegurada a ampla participação da população residente.

§ 3º O Plano de Manejo de uma unidade de conservação deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação.

Art. 28. São proibidas, nas unidades de conservação, quaisquer alterações, atividades ou modalidades de utilização em desacordo com os seus objetivos, o seu Plano de Manejo e seus regulamentos.

Parágrafo único. Até que seja elaborado o Plano de Manejo, todas as atividades e obras desenvolvidas nas unidades de conservação de proteção integral devem se limitar àquelas destinadas a garantir a integridade dos recursos que a unidade objetiva proteger, assegurando-se às populações tradicionais porventura residentes na área as condições e os meios necessários para a satisfação de suas necessidades materiais, sociais e culturais.

Art. 29. Cada unidade de conservação do grupo de Proteção Integral disporá de um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil, por proprietários de terras localizadas em Refúgio de Vida Silvestre ou Monumento Natural, quando for o caso, e, na hipótese prevista no § 2º do art. 42, das populações tradicionais residentes, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade.

Art. 30. As unidades de conservação podem ser geridas por organizações da sociedade civil de interesse público com objetivos afins aos da unidade, mediante instrumento a ser firmado com o órgão responsável por sua gestão.

Art. 31. É proibida a introdução nas unidades de conservação de espécies não autóctones.

§ 1º Excetuam-se do disposto neste artigo as Áreas de Proteção Ambiental, as Florestas Nacionais, as Reservas Extrativistas e as Reservas de Desenvolvimento Sustentável, bem como os animais e plantas necessários à administração e às atividades das demais categorias de unidades de conservação, de acordo com o que se dispuser em regulamento e no Plano de Manejo da unidade.

§ 2º Nas áreas particulares localizadas em Refúgios de Vida Silvestre e Monumentos Naturais podem ser criados animais domésticos e cultivadas plantas considerados compatíveis com as finalidades da unidade, de acordo com o que dispuser o seu Plano de Manejo.

Art. 32. Os órgãos executores articular-se-ão com a comunidade científica com o propósito de incentivar o desenvolvimento de pesquisas sobre a fauna, a flora e a ecologia das unidades de conservação e sobre formas de uso sustentável dos recursos naturais, valorizando-se o conhecimento das populações tradicionais.

§ 1º As pesquisas científicas nas unidades de conservação não podem colocar em risco a sobrevivência das espécies integrantes dos ecossistemas protegidos.

§ 2º A realização de pesquisas científicas nas unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, depende de aprovação prévia e está sujeita à fiscalização do órgão responsável por sua administração.

§ 3º Os órgãos competentes podem transferir para as instituições de pesquisa nacionais, mediante acordo, a atribuição de aprovar a realização de pesquisas científicas e de credenciar pesquisadores para trabalharem nas unidades de conservação.

Art. 33. A exploração comercial de produtos, subprodutos ou serviços obtidos ou desenvolvidos a partir dos recursos naturais, biológicos, cênicos ou culturais ou da exploração da imagem de unidade de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, dependerá de prévia autorização e sujeitará o explorador a pagamento, conforme disposto em regulamento.

Art. 34. Os órgãos responsáveis pela administração das unidades de conservação podem receber recursos ou doações de qualquer natureza, nacionais ou internacionais, com ou sem encargos, provenientes de organizações privadas ou públicas ou de pessoas físicas que desejarem colaborar com a sua conservação.

Parágrafo único. A administração dos recursos obtidos cabe ao órgão gestor da unidade, e estes serão utilizados exclusivamente na sua implantação, gestão e manutenção.

Art. 35. Os recursos obtidos pelas unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral mediante a cobrança de taxa de visitação e outras rendas decorrentes de arrecadação, serviços e atividades da própria unidade serão aplicados de acordo com os seguintes critérios:

I - até cinquenta por cento, e não menos que vinte e cinco por cento, na implementação, manutenção e gestão da própria unidade;

II - até cinquenta por cento, e não menos que vinte e cinco por cento, na regularização fundiária das unidades de conservação do Grupo;

III - até cinquenta por cento, e não menos que quinze por cento, na implementação, manutenção e gestão de outras unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral.

Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.

§ 1º O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

§ 2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§ 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o *caput* deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.

## CAPÍTULO V

### DOS INCENTIVOS, ISENÇÕES E PENALIDADES

Art. 37. (VETADO)

Art. 38. A ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importem inobservância aos preceitos desta Lei e a seus regulamentos ou resultem em dano à flora, à fauna e aos demais atributos naturais das unidades de conservação, bem como às suas instalações e às zonas de amortecimento e corredores ecológicos, sujeitam os infratores às sanções previstas em lei.

Art. 39. Dê-se ao art. 40 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, a seguinte redação:

"Art. 40. (VETADO)

"§ 1º Entende-se por Unidades de Conservação de Proteção Integral as Estações Ecológicas, as Reservas Biológicas, os Parques Nacionais, os Monumentos Naturais e os Refúgios de Vida Silvestre." (NR)

"§ 2º A ocorrência de dano afetando espécies ameaçadas de extinção no interior das Unidades de Conservação de Proteção Integral será considerada circunstância agravante para a fixação da pena." (NR)

"§ 3º ....."

Art. 40. Acrescente-se à Lei nº 9.605, de 1998, o seguinte art. 40-A:

"Art. 40-A. (VETADO)

"§ 1º Entende-se por Unidades de Conservação de Uso Sustentável as Áreas de Proteção Ambiental, as Áreas de Relevante Interesse Ecológico, as Florestas Nacionais, as Reservas Extrativistas, as Reservas de Fauna, as Reservas de Desenvolvimento Sustentável e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural." (AC)

"§ 2º A ocorrência de dano afetando espécies ameaçadas de extinção no interior das Unidades de Conservação de Uso Sustentável será considerada circunstância agravante para a fixação da pena." (AC)

"§ 3º Se o crime for culposo, a pena será reduzida à metade." (AC)

## CAPÍTULO VI

### DAS RESERVAS DA BIOSFERA

Art. 41. A Reserva da Biosfera é um modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, com os objetivos básicos de

preservação da diversidade biológica, o desenvolvimento de atividades de pesquisa, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações.

§ 1º A Reserva da Biosfera é constituída por:

I - uma ou várias áreas-núcleo, destinadas à proteção integral da natureza;

II - uma ou várias zonas de amortecimento, onde só são admitidas atividades que não resultem em dano para as áreas-núcleo; e

III - uma ou várias zonas de transição, sem limites rígidos, onde o processo de ocupação e o manejo dos recursos naturais são planejados e conduzidos de modo participativo e em bases sustentáveis.

§ 2º A Reserva da Biosfera é constituída por áreas de domínio público ou privado.

§ 3º A Reserva da Biosfera pode ser integrada por unidades de conservação já criadas pelo Poder Público, respeitadas as normas legais que disciplinam o manejo de cada categoria específica.

§ 4º A Reserva da Biosfera é gerida por um Conselho Deliberativo, formado por representantes de instituições públicas, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser em regulamento e no ato de constituição da unidade.

§ 5º A Reserva da Biosfera é reconhecida pelo Programa Intergovernamental "O Homem e a Biosfera – MAB", estabelecido pela Unesco, organização da qual o Brasil é membro.

## CAPÍTULO VII

### DAS DISPOSIÇÕES GERAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 42. As populações tradicionais residentes em unidades de conservação nas quais sua permanência não seja permitida serão indenizadas ou compensadas pelas benfeitorias existentes e devidamente realocadas pelo Poder Público, em local e condições acordados entre as partes.

§ 1º O Poder Público, por meio do órgão competente, priorizará o reassentamento das populações tradicionais a serem realocadas.

§ 2º Até que seja possível efetuar o reassentamento de que trata este artigo, serão estabelecidas normas e ações específicas destinadas a compatibilizar a presença das populações tradicionais residentes com os objetivos da unidade, sem prejuízo dos modos de vida, das fontes de subsistência e dos locais de moradia destas populações, assegurando-se a sua participação na elaboração das referidas normas e ações.

§ 3º Na hipótese prevista no § 2º, as normas regulando o prazo de permanência e suas condições serão estabelecidas em regulamento.

Art. 43. O Poder Público fará o levantamento nacional das terras devolutas, com o objetivo de definir áreas destinadas à conservação da natureza, no prazo de cinco anos após a publicação desta Lei.

Art. 44. As ilhas oceânicas e costeiras destinam-se prioritariamente à proteção da natureza e sua destinação para fins diversos deve ser precedida de autorização do órgão ambiental competente.

Parágrafo único. Estão dispensados da autorização citada no *caput* os órgãos que se utilizam das citadas ilhas por força de dispositivos legais ou quando decorrente de compromissos legais assumidos.

Art. 45. Excluem-se das indenizações referentes à regularização fundiária das unidades de conservação, derivadas ou não de desapropriação:

I - (VETADO)

II - (VETADO)

III - as espécies arbóreas declaradas imunes de corte pelo Poder Público;

IV - expectativas de ganhos e lucro cessante;

V - o resultado de cálculo efetuado mediante a operação de juros compostos;

VI - as áreas que não tenham prova de domínio inequívoco e anterior à criação da unidade.

Art. 46. A instalação de redes de abastecimento de água, esgoto, energia e infraestrutura urbana em geral, em unidades de conservação onde estes equipamentos são admitidos depende de prévia aprovação do órgão responsável por sua administração, sem prejuízo da necessidade de elaboração de estudos de impacto ambiental e outras exigências legais.

Parágrafo único. Esta mesma condição se aplica à zona de amortecimento das unidades do Grupo de Proteção Integral, bem como às áreas de propriedade privada inseridas nos limites dessas unidades e ainda não indenizadas.

Art. 47. O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pelo abastecimento de água ou que faça uso de recursos hídricos, beneficiário da proteção proporcionada por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica.

Art. 48. O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pela geração e distribuição de energia elétrica, beneficiário da proteção oferecida por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica.

Art. 49. A área de uma unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral é considerada zona rural, para os efeitos legais.

Parágrafo único. A zona de amortecimento das unidades de conservação de que trata este artigo, uma vez definida formalmente, não pode ser transformada em zona urbana.

Art. 50. O Ministério do Meio Ambiente organizará e manterá um Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, com a colaboração do Ibama e dos órgãos estaduais e municipais competentes.

§ 1º O Cadastro a que se refere este artigo conterá os dados principais de cada unidade de conservação, incluindo, dentre outras características relevantes, informações sobre espécies ameaçadas de extinção, situação fundiária, recursos hídricos, clima, solos e aspectos socioculturais e antropológicos.

§ 2º O Ministério do Meio Ambiente divulgará e colocará à disposição do público interessado os dados constantes do Cadastro.

Art. 51. O Poder Executivo Federal submeterá à apreciação do Congresso Nacional, a cada dois anos, um relatório de avaliação global da situação das unidades de conservação federais do País.

Art. 52. Os mapas e cartas oficiais devem indicar as áreas que compõem o SNUC.

Art. 53. O Ibama elaborará e divulgará periodicamente uma relação revista e atualizada das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção no território brasileiro.

Parágrafo único. O Ibama incentivará os competentes órgãos estaduais e municipais a elaborarem relações equivalentes abrangendo suas respectivas áreas de jurisdição.

Art. 54. O Ibama, excepcionalmente, pode permitir a captura de exemplares de espécies ameaçadas de extinção destinadas a programas de criação em cativeiro ou formação de coleções científicas, de acordo com o disposto nesta Lei e em regulamentação específica.

Art. 55. As unidades de conservação e áreas protegidas criadas com base nas legislações anteriores e que não pertençam às categorias previstas nesta Lei serão reavaliadas, no todo ou em parte, no prazo de até dois anos, com o objetivo de definir sua destinação com base na categoria e função para as quais foram criadas, conforme o disposto no regulamento desta Lei.

Art. 56. (VETADO)

Art. 57. Os órgãos federais responsáveis pela execução das políticas ambiental e indigenista deverão instituir grupos de trabalho para, no prazo de cento e oitenta dias a partir da vigência desta Lei, propor as diretrizes a serem adotadas com vistas à regularização das eventuais superposições entre áreas indígenas e unidades de conservação.

Parágrafo único. No ato de criação dos grupos de trabalho serão fixados os participantes, bem como a estratégia de ação e a abrangência dos trabalhos, garantida a participação das comunidades envolvidas.

Art. 58. O Poder Executivo regulamentará esta Lei, no que for necessário à sua aplicação, no prazo de cento e oitenta dias a partir da data de sua publicação.

Art. 59. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 60. Revogam-se os arts. 5º e 6º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965; o art. 5º da Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967; e o art. 18 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Brasília, 18 de julho de 2000; 179º da Independência e 112º da República.

MARCO ANTONIO DE OLIVEIRA MACIEL

*José Sarney Filho*

*Publicado no D.O. de 19.7.2000*

**ANEXO 4**

LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981

Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Texto atualizado em 07.2.2000

Última alteração: Lei nº 9.960, de 28.1.2000

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA,**

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Esta lei, com fundamento nos incisos VI e VII do art. 23 e no art. 235 da Constituição, estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental. *(Redação dada pela Lei nº 8.028, de 12.04.90)*

Art. 2º. A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

- I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII - recuperação de áreas degradadas;
- IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- X - educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Art. 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;

II - degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;

III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;

c) afetem desfavoravelmente a biota;

d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;

e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

IV - poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;

V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.  
(Redação dada pela Lei nº 7.804, de 18.07.89)

## DOS OBJETIVOS DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Art. 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará:

I - à compatibilização do desenvolvimento econômico social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;

II - à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, do Território e dos Municípios;

III - ao estabelecimento de critérios e padrões da qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais;

IV - ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais;

V - à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;

VI - à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida;

VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados, e ao usuário, de contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Art. 5º - As diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente serão formuladas em normas e planos, destinados a orientar a ação dos Governos da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios no que se relaciona com a preservação da qualidade ambiental e manutenção do equilíbrio ecológico, observados os princípios estabelecidos no art. 2º desta Lei.

Parágrafo único. As atividades empresariais públicas ou privadas serão exercidas em consonância com as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente.

## DO SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Art. 6º Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, assim estruturado:

I - órgão superior: o Conselho de Governo, com a função de assessorar o Presidente da República na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente e os recursos ambientais; *(Redação dada pela Lei nº 8.028, de 12.04.90)*

II - órgão consultivo e deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida; *((Redação dada pela Lei nº 8.028, de 12.04.90)*

III - órgão central: a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, com a finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente; *(Redação dada pela Lei nº 8.028, de 12.04.90)*

IV - órgão executor: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, com a finalidade de executar e fazer executar, como órgão federal, a política e diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente; *(Redação dada pela Lei nº 8.028, de 12.04.90)*

V - Órgãos Seccionais : os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental; *(Redação dada pela Lei nº 7.804, de 18.07.89)*

### **Inciso acrescentado pela Lei nº 7.804, de 18.07.89**

VI - Órgãos Locais: os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições;

§ 1º Os Estados, na esfera de suas competências e nas áreas de sua jurisdição, elaboração normas supletivas e complementares e padrões relacionados com o meio ambiente, observados os que forem estabelecidos pelo CONAMA.

§ 2º Os Municípios, observadas as normas e os padrões federais e estaduais, também poderão elaborar as normas mencionadas no parágrafo anterior.

§ 3º Os órgãos central, setoriais, seccionais e locais mencionados neste artigo deverão fornecer os resultados das análises efetuadas e sua fundamentação, quando solicitados por pessoa legitimamente interessada.

§ 4º De acordo com a legislação em vigor, é o Poder Executivo autorizado a criar uma Fundação de apoio técnico científico às atividades da SEMA. *(\*)Nota: Lei nº 7.804, de 18.07.89 - substituir Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA por Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA*

#### CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Art. 7º - *(Revogado pela Lei nº 8.028, de 12.04.90)*

Art. 8º Compete ao CONAMA: *(Redação dada pela Lei nº 8.028, de 12.04.90)*

I - estabelecer, mediante proposta da SEMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pelo SEMA; *(\*)Nota: Lei nº 7.804, de 18.07.89 - substituir Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA por Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA*

II - determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis conseqüências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem assim a entidades privadas, as informações indispensáveis para apreciação dos estudos de impacto ambiental, e respectivos relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, especialmente nas áreas consideradas patrimônio nacional. *(Redação dada pela Lei nº 8.028, de 12.04.90)*

III - decidir, como última instância administrativa em grau de recurso, mediante depósito prévio, sobre as multas e outras penalidades impostas pela SEMA; *(\*)Nota: Lei nº 7.804, de 18.07.89 - substituir Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA por Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA*

IV - homologar acordos visando à transformação de penalidades pecuniárias na obrigação de executar medidas de interesse para a proteção ambiental (Vetado);

V - determinar, mediante representação da SEMA, a perda ou restrição de benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público, em caráter geral ou condicional, e a perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito; *(\*)Nota: Lei nº 7.804, de 18.07.89 - substituir Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA por Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA*

VI - estabelecer, privativamente, normas e padrões nacionais de controle da poluição por veículos automotores, aeronaves e embarcações, mediante audiência dos Ministérios competentes;

VII - estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos.

**Parágrafo acrescentado pela Lei nº 8.028, de 12.04.90**

Parágrafo único. O Secretário do Meio Ambiente é, sem prejuízo de suas funções, o Presidente do Conama.

**DOS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE**

Art. 9º - São Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;

II - o zoneamento ambiental;

III - a avaliação de impactos ambientais;

IV - o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

V - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;

VI - a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas; (*Redação dada pela Lei nº 7.804, de 18.07.89*)

VII - o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;

VIII - o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumento de Defesa Ambiental;

IX - as penalidades disciplinares ou compensatórias não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.

**Incisos acrescentados pela Lei nº 7.804, de 18.07.89**

X - a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;

XI - a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes;

XII - o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais.

Art. 10 - A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis. *(Redação dada pela Lei nº 7.804, de 18.07.89)*

§ 1º Os pedidos de licenciamento, sua renovação e a respectiva concessão serão publicados no jornal oficial do Estado, bem como em um periódico regional ou local de grande circulação.

§ 2º Nos casos e prazos previstos em resolução do CONAMA, o licenciamento de que trata este artigo dependerá de homologação da SEMA. *(\*)Nota: Lei nº 7.804, de 18.07.89 - substituir Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA por Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA*

§ 3º O órgão estadual do meio ambiente e a SEMA, esta em caráter supletivo, poderão, se necessário e sem prejuízo das penalidades pecuniárias cabíveis, determinar a redução das atividades geradoras de poluição, para manter as emissões gasosas, os efluentes líquidos e os resíduos sólidos dentro das condições e limites estipulados no licenciamento concedido. *(\*)Nota: Lei nº 7.804, de 18.07.89 - substituir Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA por Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA*

#### **Parágrafo acrescentado pela Lei nº 7.804, de 18.07.89**

§ 4º Compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA o licenciamento previsto no caput deste artigo, no caso de atividades e obras com significativo impacto ambiental, de âmbito nacional ou regional.

Art. 11. Compete à SEMA propor ao CONAMA normas e padrões para implantação, acompanhamento e fiscalização do licenciamento previsto no artigo anterior, além das que forem oriundas do próprio CONAMA. *(\*)Nota: Lei nº 7.804, de 18.07.89 - substituir Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA por Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA*

§ 1º A fiscalização e o controle da aplicação de critérios, normas e padrões de qualidade ambiental serão exercidos pela SEMA, em caráter supletivo da atuação do órgão estadual e municipal competentes. *(\*)Nota: Lei nº 7.804, de 18.07.89 - substituir Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA por Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA*

§ 2º Inclui-se na competência da fiscalização e controle a análise de projetos de entidades, públicas ou privadas, objetivando a preservação ou a recuperação de recursos ambientais, afetados por processos de exploração predatórios ou poluidores.

Art. 12. As entidades e órgãos de financiamento e incentivos governamentais condicionarão a aprovação de projetos habilitados a esses benefícios ao licenciamento, na

forma desta Lei, e ao cumprimento das normas, dos critérios e dos padrões expedidos pelo CONAMA.

Parágrafo único. As entidades e órgãos referidos no caput deste artigo deverão fazer constar dos projetos a realização de obras e aquisição de equipamentos destinados ao controle de degradação ambiental e a melhoria da qualidade do meio ambiente.

Art. 13. O Poder Executivo incentivará as atividades voltadas ao meio ambiente, visando:

I - ao desenvolvimento, no País, de pesquisas e processos tecnológicos destinados a reduzir a degradação da qualidade ambiental;

II - à fabricação de equipamentos antipoluidores;

III - a outras iniciativas que propiciem a racionalização do uso de recursos ambientais.

Parágrafo único. Os órgãos, entidades e programas do Poder Público, destinados ao incentivo das pesquisas científicas e tecnológicas, considerarão, entre as suas metas prioritárias, o apoio aos projetos que visem a adquirir e desenvolver conhecimentos básicos e aplicáveis na área ambiental e ecológica.

Art. 14 - Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores:

I - à multa simples ou diária, nos valores correspondentes, no mínimo, a 10 (dez) e, no máximo, a 1.000 (mil) Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional - ORTNs, agravada em casos de reincidência específica, conforme dispuser o regulamento, vedada a sua cobrança pela União se já tiver sido aplicada pelo Estado, Distrito Federal, Territórios ou pelos Municípios;

II - à perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público;

III - à perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;

IV - à suspensão de sua atividade.

§ 1º Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.

§ 2º No caso de omissão da autoridade estadual ou municipal, caberá ao Secretário do Meio Ambiente a aplicação das penalidades pecuniárias prevista neste artigo.

§ 3º Nos casos previstos nos incisos II e III deste artigo, o ato declaratório da perda, restrição ou suspensão será atribuição da autoridade administrativa ou financeira que concedeu os benefícios, incentivos ou financiamento, cumprimento resolução do CONAMA.

§ 4º *Revogado pela Lei nº 9.966, de 28.4.2000:*

Texto original: Nos casos de poluição provocada pelo derramamento ou lançamento de detritos ou óleo em águas brasileiras, por embarcações e terminais marítimos ou fluviais, prevalecerá o disposto na Lei nº 5.357, de 17/11/1967.

Art. 15. O poluidor que expuser a perigo a incolumidade humana, animal ou vegetal, ou estiver tornando mais grave situação de perigo existente, fica sujeito à pena de reclusão de 1 (um) a 3 (três) anos e multa de 100 (cem) a 1.000 (mil) MVR. *(Redação dada pela Lei nº 7.804, de 18.07.89)*

§ 1º A pena é aumentada até o dobro se: *(Redação dada pela Lei nº 7.804, de 18.07.89)*

I - resultar:

a) dano irreversível à fauna, à flora e ao meio ambiente;

b) lesão corporal grave;

II - a poluição é decorrente de atividade industrial ou de transporte;

III - o crime é praticado durante a noite, em domingo ou em feriado.

§ 2º Incorre no mesmo crime a autoridade competente que deixar de promover as medidas tendentes a impedir a prática das condutas acima descritas. *(Redação dada pela Lei nº 7.804, de 18.07.89)*

Art. 16. Os Governadores dos Estados, do Distrito Federal e do Territórios poderão adotar medidas de emergência, visando a reduzir nos limites necessários, ou paralisar, pelo prazo máximo de 15 (quinze dias, as atividades poluidoras.

Parágrafo único. *(Revogado pela Lei nº 7.804, de 18.07.89)*

Art. 17. Fica instituído, sob a administração do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA: *(Redação dada pela Lei nº 7.804, de 18.07.89)*

**Incisos acrescentados pela Lei nº 7.804, de 18.07.89**

I - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a consultoria técnica sobre problemas ecológicos e ambientais e à indústria e comércio de equipamentos, aparelhos e instrumentos destinados ao controle de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

II - Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas que se

dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou à extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de produtos e subprodutos da fauna e flora.

**Artigos acrescentados pela Lei nº 9.960, de 28.1.2000**

"Art. 17-A. São estabelecidos os preços dos serviços e produtos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama, a serem aplicados em âmbito nacional, conforme Anexo a esta Lei." (AC)\*

"Art. 17-B. É criada a Taxa de Fiscalização Ambiental - TFA." (AC)

"§ 1º Constitui fato gerador da TFA, o exercício das atividades mencionadas no inciso II do art. 17 desta Lei, com a redação dada pela Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989." (AC)

"§ 2º São sujeitos passivos da TFA, as pessoas físicas ou jurídicas obrigadas ao registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais." (AC)

"Art. 17-C. A TFA será devida em conformidade com o fato gerador e o seu valor corresponderá à importância de R\$ 3.000,00 (três mil reais)." (AC)

"§ 1º Será concedido desconto de 50% (cinquenta por cento) para empresas de pequeno porte, de 90% (noventa por cento) para microempresas e de 95% (noventa e cinco por cento) para pessoas físicas." (AC)

"§ 2º O contribuinte deverá apresentar ao Ibama, no ato do cadastramento ou quando por ele solicitada, a comprovação da sua respectiva condição, para auferir do benefício dos descontos concedidos sobre o valor da TFA, devendo, anualmente, atualizar os dados de seu cadastro junto àquele Instituto." (AC)

"§ 3º São isentas do pagamento da TFA, as entidades públicas federais, distritais, estaduais e municipais, em obediência ao constante da alínea "a" do inciso IV do art. 9º do Código Tributário Nacional." (AC)

"Art. 17-D. A TFA será cobrada a partir de 1º de janeiro de 2000, e o seu recolhimento será efetuado em conta bancária vinculada ao Ibama, por intermédio de documento próprio de arrecadação daquele Instituto." (AC)

"Art. 17-E. É o Ibama autorizado a cancelar débitos de valores inferiores a R\$ 40,00 (quarenta reais), existentes até 31 de dezembro de 1999." (AC)

"Art. 17-F. A TFA, sob a administração do Ibama, deverá ser paga, anualmente, até o dia 31 de março, por todos os sujeitos passivos citados no § 2º do art. 17-B desta Lei." (AC)

"Art. 17-G. O não-pagamento da TFA ensejará a fiscalização do Ibama, a lavratura de auto de infração e a conseqüente aplicação de multa correspondente ao valor da TFA, acrescido de 100 % (cem por cento) desse valor, sem prejuízo da exigência do pagamento da referida Taxa." (AC)

"Parágrafo único. O valor da multa será reduzido em 30% (trinta por cento), se o pagamento for efetuado em sua totalidade, até a data do vencimento estipulado no respectivo auto de infração." (AC)

"Art. 17-H. A TFA não recolhida até a data do vencimento da obrigação será cobrada com os seguintes acréscimos:" (AC)

"I - juros de mora, contados do mês subsequente ao do vencimento, à razão de 1% a.m. (um por cento ao mês), calculados na forma da legislação aplicável aos tributos federais;" (AC)

"II - multa de mora de 0,33% (trinta e três centésimos por cento) ao dia de atraso, até o limite máximo de 20% (vinte por cento)." (AC)

"Parágrafo único. Os débitos relativos à TFA poderão ser parcelados, a juízo do Ibama, de acordo com os critérios fixados em portaria do seu Presidente." (AC)

"Art. 17-I. As pessoas físicas e jurídicas, que já exerçam as atividades mencionadas nos incisos I e II do art. 17 desta Lei, com a redação dada pela Lei nº 7.804, de 1989, e que ainda não estejam inscritas nos respectivos cadastros, deverão fazê-lo até o dia 30 de junho de 2000." (AC)

"Parágrafo único. As pessoas físicas e jurídicas, enquadradas no disposto neste artigo, que não se cadastrarem até a data estabelecida, incorrerão em infração punível com multa, ficando sujeitas, ainda, às sanções constantes do art. 17-G desta Lei, no que couber." (AC)

"Art. 17-J. A multa de que trata o parágrafo único do art. 17-I terá como valor a importância correspondente a R\$ 20.000,00 (vinte mil reais)." (AC)

"Parágrafo único. O valor da multa será reduzido em 50% (cinquenta por cento) para empresas de pequeno porte, em 90% (noventa por cento) para microempresas e em 95% (noventa e cinco por cento) para pessoas físicas." (AC)

"Art. 17-L. As ações de licenciamento, registro, autorizações, concessões e permissões relacionadas à fauna, à flora, e ao controle ambiental são de competência exclusiva dos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente." (AC)

"Art. 17-M. Os preços dos serviços administrativos prestados pelo Ibama, inclusive os referentes à venda de impressos e publicações, assim como os de entrada, permanência e utilização de áreas ou instalações nas unidades de conservação, serão definidos em portaria do Ministro de Estado do Meio Ambiente, mediante proposta do Presidente daquele Instituto." (AC)

"Art. 17-N. Os preços dos serviços técnicos do Laboratório de Produtos Florestais do Ibama, assim como os para venda de produtos da flora, serão, também, definidos em portaria do Ministro de Estado do Meio Ambiente, mediante proposta do Presidente daquele Instituto." (AC)

"Art. 17-O. Os proprietários rurais, que se beneficiarem com redução do valor do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, com base em Ato Declaratório Ambiental - ADA, deverão recolher ao Ibama 10% (dez por cento) do valor auferido como redução do referido Imposto, a título de preço público pela prestação de serviços técnicos de vistoria." (AC)

"§ 1º A utilização do ADA para efeito de redução do valor a pagar do ITR é opcional." (AC)

"§ 2º O pagamento de que trata o *caput* deste artigo poderá ser efetivado em cota única ou em parcelas, nos mesmos moldes escolhidos, pelo contribuinte, para pagamento do ITR, em documento próprio de arrecadação do Ibama." (AC)

"§ 3º Nenhuma parcela poderá ser inferior a R\$ 50,00 (cinquenta reais)." (AC)

"§ 4º O não-pagamento de qualquer parcela ensejará a cobrança de juros e multa nos termos da Lei nº 8.005, de 22 de março de 1990." (AC)

"§ 5º Após a vistoria, realizada por amostragem, caso os dados constantes do ADA não coincidam com os efetivamente levantados pelos técnicos do Ibama, estes lavrarão, de ofício, novo ADA contendo os dados efetivamente levantados, o qual será encaminhado à Secretaria da Receita Federal, para as providências decorrentes." (AC)

Art. 18. São transformadas em reservas ou estações ecológicas sob a responsabilidade da SEMA, as florestas e as demais formas de vegetação natural de preservação permanente, relacionadas no art. 2º da Lei nº 4.771, de 15/09/1965 - Código Florestal, e os pousos das aves de arribação protegidas por convênios, acordos ou tratados assinados pelo Brasil com outras nações. (\*)*Nota: Lei nº 7.804, de 18.07.89 - substituir Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA por Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA*

Parágrafo único. As pessoas físicas ou jurídicas que, de qualquer modo, degradarem reservas ou estações ecológicas, bem como outras áreas declaradas como de relevante interesse ecológico, estão sujeitas às penalidades previstas no art. 14 desta Lei.

#### **Artigo acrescentado pela Lei nº 7.804, de 18.07.89**

Art. 19. Ressalvado o disposto nas Leis nºs 5357, de 17/11/1967, e 7661, de 16/06/1988, a receita proveniente da aplicação desta Lei será recolhida de acordo com o disposto no art. 4º da Lei nº 7735, de 22/02/1989.

Art. 20. Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 21. Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 31 de agosto de 1981; 160º da Independência e 93º da República.

**ANEXO 5****MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.080-60, DE 22 DE FEVEREIRO DE 2001.**

Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA**, no uso da atribuição que lhe confere o art. 62, e tendo em vista o disposto no art. 225, § 4º, da Constituição, adota a seguinte Medida Provisória, com força de lei:

Art. 1º Os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, passam a vigorar com as seguintes redações:

"Art. 1º .....

§ 1º As ações ou omissões contrárias às disposições deste Código na utilização e exploração das florestas e demais formas de vegetação são consideradas uso nocivo da propriedade, aplicando-se, para o caso, o procedimento sumário previsto no art. 275, inciso II, do Código de Processo Civil.

§ 2º Para os efeitos deste Código, entende-se por:

I - Pequena propriedade rural ou posse rural familiar: aquela explorada mediante o trabalho pessoal do proprietário ou posseiro e de sua família, admitida a ajuda eventual de terceiro e cuja renda bruta seja proveniente, no mínimo, em oitenta por cento, de atividade agroflorestal ou do extrativismo, cuja área não supere:

a) cento e cinquenta hectares se localizada nos Estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e nas regiões situadas ao norte do paralelo 13º S, dos Estados de Tocantins e Goiás, e ao oeste do meridiano de 44º W, do Estado do Maranhão ou no Pantanal mato-grossense ou sul-mato-grossense;

b) cinquenta hectares, se localizada no polígono das secas ou a leste do Meridiano de 44º W, do Estado do Maranhão; e

c) trinta hectares, se localizada em qualquer outra região do País;

II - Área de preservação permanente: área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos

naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas;

#### IV - Utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia; e
- c) demais obras, planos, atividades ou projetos previstos em resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA;

#### V - Interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do CONAMA;
- b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área; e
- c) demais obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do CONAMA;

VI - Amazônia Legal: os Estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e as regiões situadas ao norte do paralelo 13° S, dos Estados de Tocantins e Goiás, e ao oeste do meridiano de 44° W, do Estado do Maranhão." (NR)

"Art. 4º A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.

§ 1º A supressão de que trata o **caput** deste artigo dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2º deste artigo.

§ 2º A supressão de vegetação em área de preservação permanente situada em área urbana, dependerá de autorização do órgão ambiental competente, desde que o município possua conselho de meio ambiente com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico.

§ 3º O órgão ambiental competente poderá autorizar a supressão eventual e de baixo impacto ambiental, assim definido em regulamento, da vegetação em área de preservação permanente.

§ 4º O órgão ambiental competente indicará, previamente à emissão da autorização para a supressão de vegetação em área de preservação permanente, as medidas mitigadoras e compensatórias que deverão ser adotadas pelo empreendedor.

§ 5º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, ou de dunas e mangues, de que tratam, respectivamente, as alíneas "c" e "f" do art. 2º deste Código, somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

§ 6º Na implantação de reservatório artificial é obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no seu entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por resolução do CONAMA.

§ 7º É permitido o acesso de pessoas e animais às áreas de preservação permanente, para obtenção de água, desde que não exija a supressão e não comprometa a regeneração e a manutenção a longo prazo da vegetação nativa." (NR)

"Art. 14. ....

b) proibir ou limitar o corte das espécies vegetais raras, endêmicas, em perigo ou ameaçadas de extinção, bem como as espécies necessárias à subsistência das populações extrativistas, delimitando as áreas compreendidas no ato, fazendo depender de licença prévia, nessas áreas, o corte de outras espécies;

....." (NR)

"Art. 16. As florestas e outras formas de vegetação nativa, ressalvadas as situadas em área de preservação permanente, assim como aquelas não sujeitas ao regime de utilização limitada ou objeto de legislação específica, são suscetíveis de supressão, desde que sejam mantidas, a título de reserva legal, no mínimo:

I - oitenta por cento, na propriedade rural situada em área de floresta localizada na Amazônia Legal;

II - trinta e cinco por cento, na propriedade rural situada em área de cerrado localizada na Amazônia Legal, sendo no mínimo vinte por cento na propriedade e quinze por cento na forma de compensação em outra área, desde que esteja localizada na mesma microbacia, e seja averbada nos termos do § 7º deste artigo;

III - vinte por cento, na propriedade rural situada em área de floresta ou outras formas de vegetação nativa localizada nas demais regiões do País; e

IV - vinte por cento, na propriedade rural em área de campos gerais localizada em qualquer região do País.

§ 1º O percentual de reserva legal na propriedade situada em área de floresta e cerrado será definido considerando separadamente os índices contidos nos incisos I e II deste artigo.

§ 2º A vegetação da reserva legal não pode ser suprimida, podendo apenas ser utilizada sob regime de manejo florestal sustentável, de acordo com princípios e critérios técnicos

e científicos estabelecidos no regulamento, ressalvadas as hipóteses previstas no § 3º deste artigo, sem prejuízo das demais legislações específicas.

§ 3º Para cumprimento da manutenção ou compensação da área de reserva legal em pequena propriedade ou posse rural familiar, podem ser computados os plantios de árvores frutíferas ornamentais ou industriais, compostos por espécies exóticas, cultivadas em sistema intercalar ou em consórcio com espécies nativas.

§ 4º A localização da reserva legal deve ser aprovada pelo órgão ambiental estadual competente ou, mediante convênio, pelo órgão ambiental municipal ou outra instituição devidamente habilitada, devendo ser considerados, no processo de aprovação, a função social da propriedade, e os seguintes critérios e instrumentos, quando houver:

I - o plano de bacia hidrográfica;

II - o plano diretor municipal;

III - o zoneamento ecológico-econômico;

IV - outras categorias de zoneamento ambiental; e

V - a proximidade com outra Reserva Legal, Área de Preservação Permanente, unidade de conservação ou outra área legalmente protegida.

§ 5º O Poder Executivo, se for indicado pelo Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE e pelo Zoneamento Agrícola, ouvidos o CONAMA, o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério da Agricultura e do Abastecimento, poderá:

I - reduzir, para fins de recomposição, a reserva legal, na Amazônia Legal, para até cinquenta por cento da propriedade, excluídas, em qualquer caso, as Áreas de Preservação Permanente, os ecótonos, os sítios e ecossistemas especialmente protegidos, os locais de expressiva biodiversidade e os corredores ecológicos; e

II - ampliar as áreas de reserva legal, em até cinquenta por cento dos índices previstos neste Código, em todo o território nacional.

§ 6º Será admitido, pelo órgão ambiental competente, o cômputo das áreas relativas à vegetação nativa existente em área de preservação permanente no cálculo do percentual de reserva legal, desde que não implique em conversão de novas áreas para o uso alternativo do solo, e quando a soma da vegetação nativa em área de preservação permanente e reserva legal exceder a:

I - oitenta por cento da propriedade rural localizada na Amazônia Legal;

II - cinquenta por cento da propriedade rural localizada nas demais regiões do País; e

III - vinte e cinco por cento da pequena propriedade definida pelas alíneas "b" e "c" do inciso I do § 2º do art. 1º.

§ 7º O regime de uso da área de preservação permanente não se altera na hipótese prevista no parágrafo anterior.

§ 8º A área de reserva legal deve ser averbada à margem da inscrição de matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente, sendo vedada a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, de desmembramento ou de retificação da área, com as exceções previstas neste Código.

§ 9º A averbação da reserva legal da pequena propriedade ou posse rural familiar é gratuita, devendo o Poder Público prestar apoio técnico e jurídico, quando necessário.

§ 10. Na posse, a reserva legal é assegurada por Termo de Ajustamento de Conduta, firmado pelo possuidor com o órgão ambiental estadual ou federal competente, com força de título executivo e contendo, no mínimo, a localização da reserva legal, as suas características ecológicas básicas e a proibição de supressão de sua vegetação, aplicando-se, no que couber, as mesmas disposições previstas neste Código para a propriedade rural.

§ 11. Poderá ser instituída reserva legal em regime de condomínio entre mais de uma propriedade, respeitado o percentual legal em relação a cada imóvel, mediante a aprovação do órgão ambiental estadual competente e as devidas averbações referentes a todos os imóveis envolvidos." (NR)

"Art. 44. O proprietário ou possuidor de imóvel rural com área de floresta nativa, natural, primitiva ou regenerada ou outra forma de vegetação nativa em extensão inferior ao estabelecido nos incisos I, II, III e IV do art. 16, ressalvado o disposto nos seus §§ 5º e 6º, deve adotar as seguintes alternativas, isoladas ou conjuntamente:

I - recompor a reserva legal de sua propriedade mediante o plantio, a cada três anos, de no mínimo 1/10 da área total necessária à sua complementação, com espécies nativas, de acordo com critérios estabelecidos pelo órgão ambiental estadual competente;

II - conduzir a regeneração natural da reserva legal; e

III - compensar a reserva legal por outra área equivalente em importância ecológica e extensão, desde que pertença ao mesmo ecossistema e esteja localizada na mesma microbacia, conforme critérios estabelecidos em regulamento.

§ 1º Na recomposição de que trata o inciso I, o órgão ambiental estadual competente deve apoiar tecnicamente a pequena propriedade ou posse rural familiar.

§ 2º A recomposição de que trata o inciso I pode ser realizada mediante o plantio temporário de espécies exóticas como pioneiras, visando a restauração do ecossistema original, de acordo com critérios técnicos gerais estabelecidos pelo CONAMA.

§ 3º A regeneração de que trata o inciso II será autorizada, pelo órgão ambiental estadual competente, quando sua viabilidade for comprovada por laudo técnico, podendo ser exigido o isolamento da área.

§ 4º Na impossibilidade de compensação da reserva legal dentro da mesma micro-bacia hidrográfica, deve o órgão ambiental estadual competente aplicar o critério de maior proximidade possível entre a propriedade desprovida de reserva legal e a área escolhida para compensação, desde que na mesma bacia hidrográfica e no mesmo Estado, atendido,

quando houver, o respectivo Plano de Bacia Hidrográfica, e respeitadas as demais condicionantes estabelecidas no inciso III.

§ 5º A compensação de que trata o inciso III deste artigo, deverá ser submetida à aprovação pelo órgão ambiental estadual competente, e pode ser implementada mediante o arrendamento de área sob regime de servidão florestal ou reserva legal, ou aquisição de cotas de que trata o art. 44-B.

§ 6º O proprietário rural poderá ser desonerado, pelo período de trinta anos, das obrigações previstas neste artigo, mediante a doação, ao órgão ambiental competente, de área localizada no interior de Parque Nacional ou Estadual, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva Biológica ou Estação Ecológica pendente de regularização fundiária, respeitados os critérios previstos no inciso III deste artigo." (NR)

Art. 2º Ficam acrescidos os seguintes dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965:

"Art. 3º-A. A exploração dos recursos florestais em terras indígenas somente poderá ser realizada pelas comunidades indígenas em regime de manejo florestal sustentável, para atender a sua subsistência, respeitados os arts. 2º e 3º deste Código." (NR)

"Art. 37-A. Não é permitida a conversão de florestas ou outra forma de vegetação nativa para uso alternativo do solo na propriedade rural que possui área desmatada, quando for verificado que a referida área encontra-se abandonada, subutilizada ou utilizada de forma inadequada, segundo a vocação e capacidade de suporte do solo.

§ 1º Entende-se por área abandonada, subutilizada ou utilizada de forma inadequada, aquela não efetivamente utilizada, nos termos do § 3º, do art. 6º da Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, ou que não atenda aos índices previstos no art. 6º da referida Lei, ressalvadas as áreas de pousio na pequena propriedade ou posse rural familiar ou de população tradicional.

§ 2º As normas e mecanismos para a comprovação da necessidade de conversão serão estabelecidos em regulamento, considerando, dentre outros dados relevantes, o desempenho da propriedade nos últimos três anos, apurado nas declarações anuais do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR.

§ 3º A regulamentação de que trata o parágrafo anterior estabelecerá procedimentos simplificados:

I - para a pequena propriedade rural; e

II - para as demais propriedades que venham atingindo os parâmetros de produtividade da região e que não tenham restrições perante os órgãos ambientais.

§ 4º Nas áreas passíveis de uso alternativo do solo, a supressão da vegetação que abrigue espécie ameaçada de extinção, dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie.

§ 5º Se as medidas necessárias para a conservação da espécie impossibilitarem a adequada exploração econômica da propriedade, observar-se-á o disposto na alínea "b" do art. 14.

§ 6º É proibida, em área com cobertura florestal primária ou secundária em estágio avançado de regeneração, a implantação de projetos de assentamento humano ou de colonização para fim de reforma agrária, ressalvados os projetos de assentamento agro-extrativista, respeitadas as legislações específicas." (NR)

"Art. 44-A. O proprietário rural poderá instituir servidão florestal, mediante a qual voluntariamente renuncia, em caráter permanente ou temporário, a direitos de supressão ou exploração da vegetação nativa, localizada fora da reserva legal e da área com vegetação de preservação permanente.

§ 1º A limitação ao uso da vegetação da área sob regime de servidão florestal deve ser, no mínimo, a mesma estabelecida para a Reserva Legal.

§ 2º A servidão florestal deve ser averbada à margem da inscrição de matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente, após anuência do órgão ambiental estadual competente, sendo vedada, durante o prazo de sua vigência, a alteração da destinação da área, nos casos de transmissão a qualquer título, de desmembramento ou de retificação dos limites da propriedade." (NR)

"Art. 44-B. Fica instituída a Cota de Reserva Florestal - CRF, título representativo de vegetação nativa sob regime de servidão florestal, de Reserva Particular do Patrimônio Natural ou reserva legal instituída voluntariamente sobre a vegetação que exceder os percentuais estabelecidos no art. 16 deste Código.

Parágrafo único. A regulamentação deste Código disporá sobre as características, natureza e prazo de validade do título de que trata este artigo, assim como os mecanismos que assegurem ao seu adquirente a existência e a conservação da vegetação objeto do título." (NR)

"Art. 44-C. O proprietário ou possuidor que, a partir da vigência da Medida Provisória nº 1.736-31, de 14 de dezembro de 1998, suprimiu, total ou parcialmente florestas ou demais formas de vegetação nativa, situadas no interior de sua propriedade ou posse, sem as devidas autorizações exigidas por Lei, não pode fazer uso dos benefícios previstos no inciso III do art. 44." (NR)

Art. 3º O art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 10. ....

§ 1º .....

I - .....

II - .....

- a) .....
- b) .....
- c) .....
- d) as áreas sob regime de servidão florestal.

.....

§ 7º A declaração para fim de isenção do ITR relativa às áreas de que tratam as alíneas "a" e "d" do inciso II, § 1º, deste artigo, não está sujeita à prévia comprovação por parte do declarante, ficando o mesmo responsável pelo pagamento do imposto correspondente, com juros e multa previstos nesta Lei, caso fique comprovado que a sua declaração não é verdadeira, sem prejuízo de outras sanções aplicáveis." (NR)

Art. 4º Ficam convalidados os atos praticados com base na Medida Provisória nº 2.080-59, de 25 de janeiro de 2001.

Art. 5º Esta Medida Provisória entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 22 de fevereiro de 2001; 180º da Independência e 113º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

*Pedro Parente*

*Este texto não substitui o publicado no D.O.U. de 23.2.2001*

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. & GOMES, L. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** Maringá: EDUEM, 1997. p. 1-17.

ALEMANHA. Ministério Federal de Cooperação Econômica e Desenvolvimento (BMZ). **Guía de protección ambiental:** material auxiliar para la identificación y evaluación de impactos ambientales. Eschborn: (GTZ) GmbH, 1996. Tomo I, 613 p.

AGUIAR, R. A. R. **Direito do Meio Ambiente e Participação Popular.** Brasília: IBAMA, 1994.

ANDERSEN, S., DIAS, P.L.F., GONÇALVES, H.C., OLIVEIRA, M.C. e PEREIRA, M.C.B. **No Ciclo da ECOSUL - MERCOSUL e Meio Ambiente:** Oportunidades e Desafios para a Gestão Ambiental. Curitiba: IAP/GTZ, 1997. 267 p.

BANCO MUNDIAL. **Libro de consulta para evaluación ambiental:** Lineamientos Sectoriales. Washington, 1991. V.2, 276 p.

BANCO MUNDIAL. **Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Lineamientos para Evaluación Ambiental de los Proyectos Energéticos e Industriales,** Washington, D.C., 1992. V. 3, 233 p.

BARBOSA, L. M. **Ecological significance of gallery forests, including biodiversity.** In: Anais do International Symposium on Assessment and Monitoring of Forests Tropical Dry Regions with Special Reference to Gallery Forests. Brasília: Universidade de Brasília, 1997 p. 157-181.

BARBOZA, T. S. & BARBOSA, W. O. - **A Terra em Transformação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992. 257 p.

BRANCO, S. M. **Energia e meio ambiente**. São Paulo: Moderna, 1990. 96 p.

BRANCO, S. M. R.; GUIMARÃES, V.; LOUREIRO, W.; OLIVEIRA, N. M. & OSORIO H. H. G. **Participação pública no licenciamento ambiental de barragens**. In MAIA - Manual de Avaliação de Impactos Ambientais. Curitiba: PIAB - IAP/GTZ, 1993. 2. ed. 20 p.

BRASIL- Departamento Nacional de Pesquisas Minerais. Projeto RADAMBRASIL – **Levantamento dos Recursos Naturais**. Folha SF-21. Campo Grande, Rio de Janeiro, 1982. P.281-322.

BRASIL- Departamento Nacional de Pesquisas Minerais. Projeto RADAMBRASIL – **Levantamento dos Recursos Naturais**. Folha SD-22. Goiás, Rio de Janeiro, 1983. P. 577-636.

BRASIL. Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República. **Resoluções CONAMA, 1984-1990**. Brasília: SEMA, 1991. 231 p.

BRASIL, Presidência da República. COMISSÃO INTERMINISTERIAL PARA PREPARAÇÃO DA CONFERÊNCIA DA NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **O Desafio do Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: CIMA, 1991.

BINDER, W. & WAGNER, J. Rückbau von Fliessgewässern. In Umweltsschutz-Grundlagen und Praxis, Schutz der Binnenwässer. Bonn: Buchwald, K. und Engelhardt ed., 1994. vol. 5. 96 p.

CAIRNCROSS, F. **Meio Ambiente: custos e benefícios**. São Paulo: Nobel, 1992. 269p.

CAPRA, F. **O Ponto de Mutação**. São Paulo: Cultrix, 1996. 447 p.

CARD, J.R. **Índices Hidro-ambientais: Análise e Avaliação do seu Uso na Estimativa dos Impactos Ambientais de Projetos Hídricos**. Coletânea de textos traduzidos. Curitiba: IAP/GTZ, 1995. 52 p.

COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE DA AMÉRICA LATINA E DO CARIBE. **Relatório Nossa Própria Agenda 1990**. Rio de Janeiro: Linha Gráfica, 1990. 241p.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - CMMAD. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

COPEL. Companhia Paranaense de Energia. **Estudos de Inventário Energético do Rio Tibagi**. Curitiba: COPEL, 1984. V-1, p. 1-176.

COPEL. Companhia Paranaense de Energia. **Balanço Energético do Paraná 1980-1989**. Curitiba: COPEL, 1990. 114 p.

COPEL. Companhia Paranaense de Energia. **Informe Estatístico Anual 1995**. Curitiba: COPEL, 1996. 112 p.

COPEL. Companhia Paranaense de Energia. **Estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental das Usinas Hidrelétricas de Jataizinho e Cebolão**. Curitiba: COPEL, 1996. V.1. 51 p.; V. 2. 174 p.; V. 3. 39 p.

- COPEL. Companhia Paranaense de Energia. **Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental da Usina Hidrelétrica de Salto Natal**. Curitiba: COPEL, 1998. V. 2. P. 7-58.
- COPEL. Companhia Paranaense de Energia. **Estudo de Impacto Ambiental da Usina Hidrelétricas de Fundão**. Curitiba: COPEL, 1999. 199 p.
- CORREA, E. M. **Aspectos jurídicos em estudos e relatórios de impacto ambiental**. In: Anais do Seminário sobre Avaliação e Relatório de Impacto Ambiental. Curitiba: FUPEF, 1989 p. 33-42.
- DALMAU, H. H. **El país de los ríos muertos. Argentina - Brasil: geopolítica de la destrucción ambiental**. Buenos Aires: Erre Eme Editores, 1995. 153 p.
- DIAS, M. C. O. (coord.); DIAS, P.L.D.; PEREIRA, M. C. B. & VIRGÍLIO, J. F. **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. 297 p.
- DIAS, P. L. F. **Apuntes sobre la Evaluación de Impactos Ambientales** Asunción: Proyecto ENAPRENA, Cooperación Técnica Paraguayo - Alemana, SSERNMA/GTZ, 1995a. 60 p.
- DIAS, P. L. F. **Avaliação de Impactos Ambientais no Brasil e no Estado do Paraná**. Tóquio: Japan International Cooperation Agency (JICA), 1995b. 17 p.
- DIAS, P. L. F. **Qualidade do Ar da Área Central de Curitiba**. Curitiba, 1995. 75 f. Monografia (Curso de Especialização em Análise Ambiental) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.
- ELETROBRAS - Centrais Elétricas do Brasil. **Manual de estudos de efeitos ambientais do sistema elétrico**. Rio de Janeiro: ELETROBRAS, 1986. 91p.

ELETROBRAS - Centrais Elétricas do Brasil. **Plano Nacional de Energia Elétrica 1987-2010**. Rio de Janeiro: ELETROBRAS, 1987. 269 p.

ELMORE, W. **Riparian responses to grazing practices**. In: NAIMAN, R.J. (Ed.). *Watershed management: balancing sustainability and environmental change*. New York: Springer-Verlag, 1992. P.442-457.

ELY, A. **Economia do Meio Ambiente**: uma apreciação introdutória interdisciplinar da poluição, ecologia e qualidade ambiental. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 1988. 146p.

FEDEZ, V. C. **Guia metodologica para la evaluación del impacto ambiental**. Madrid: Ed. Mundi-prensa, 1993. 275 p.

GOLDSMITH, B. **Monitoring for conservation and ecology**. Londres: Chapman & Hall, 1991. 275 p.

GORE, A. **A Terra em balanço**: ecologia e o espírito humano. São Paulo: Augustus, 1993. 447p.

GIMA **guia de indicadores e métodos ambientais**. Curitiba: PIAB: IAP/GTZ, 1993. 72p.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. **Cenários Socioambientais do Setor Hidrelétrico**. Curitiba: PIAB: IAP/GTZ, 1997. 92 p.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. **Cadernos da Biodiversidade**, v. 2, n. 1 (jul. 1999). Curitiba: DIBAP/IAP, 1999. 95 p.

- IAP - Instituto Ambiental do Paraná. **Cadernos da Biodiversidade**, v. 2, n. 2 (dez. 1999). Curitiba: DIBAP/IAP, 1999. 69 p.
- IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil - Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. V.2. 420 p.
- IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências, nº 1. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p.
- JUCHEM, P. A. **Técnicas para Avaliação de Impacto Ambiental e Elaboração de Estudos de Impacto Ambiental de Empreendimentos Selecionados: Projetos de Aproveitamento Hidrelétrico**. In MAIA, 1. ed. Curitiba: PIAB: IAP/GTZ, 1992. 67 p.
- JUCHEM, P. A. & MORAIS, N. A. **Algumas definições e escalas apropriadas para estabelecer áreas de influência de empreendimentos hidrelétricos**. In MAIA, 1. Ed. Curitiba: PIAB: IAP/GTZ, 1992. 23 p.
- LEITÃO FILHO, H. F. **Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo: Silvicultura em São Paulo**. In: Congresso Nacional de Essências Nativas, 1982, São Paulo - SP. Anais., v. 1, p. 197-206.
- LEITE, P. F. **As Diferentes Unidades Fitoecológicas da Região Sul do Brasil: Proposta de Classificação**. Dissertação (Mestrado Engenharia Florestal) – setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1994. 152 p.
- LEITE, P. F. & KLEIN, R. M. **Vegetação in Geografia do Brasil – Região Sul**. IBGE-Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro, 1990. 419p., p.113-150.

- LOURENÇO J.E. **Cenários Socioambientais do Setor Hidrelétrico**. Curitiba: IAP/GTZ, 1997.
- MAACK, R. **Geografia Física do estado do Paraná**. Curitiba: Banco de Desenvolvimento do Paraná / Universidade Federal do Paraná / Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, 1968. 350 p.
- PIAB – Programa de Impactos Ambientais de Barragens. MAIA **manual de avaliação de impactos ambientais**. Curitiba: PIAB: IAP/GTZ, 1992.
- MANTOVANI, W. 1989. **Conceituação e fatores condicionantes**. In: BARBOSA, L. M. (coord) SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, São Paulo - SP. Anais..Campinas: Fundação Cargill. p. 11-19.
- MARGULIS, S. **Meio Ambiente: aspectos técnicos e econômicos**. Rio de Janeiro: IPEA/PNUD, 1990. 238 p.
- MATTHES L. A. F.; RODRIGUES, R. R. & TORRES, R. B. **Censo das espécies arbóreas de uma área alagada - Fazenda Santa Elisa - Campinas - SP**. In: Congresso Nacional de Botânica 41. Fortaleza (CE). Resumos: 460 p.
- MEDEIROS, M. L. M. B. **Definições e medidas minimizadoras de Impactos Ambientais**. In: Seminário sobre Avaliação e Relatório de Impacto Ambiental, 1989. Anais Curitiba: FUPEF, 1989, p. 168-172.
- MOREIRA, I. V. D. **Origem e síntese dos principais métodos de avaliação de impacto ambiental (AIA)**. In MAIA, 1.ed. Curitiba: PIAB: IAP/GTZ, 1992. 35 p.
- MULLER, A. C. **Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: Makron Books, 1995. 411 p.

NIESWAND, G. H.; HORDON, R. M.; SHELTON T. O.; CHAVOOSHIAN, B. B.; BLARR, S. **Buffer strips to protect supply reservoirs: A model and recommendations.** In: Water Resources Bulletin, v. 26, nº 6, p. 959 - 966, 1990.

OLIVEIRA, L. M. **Controle de fontes dispersas de poluição pela fixação de largura mínima de faixa de vegetação natural ou recomposta ao longo de corpos d'água.** São Carlos, 1998. 107p. Dissertação (Mestrado) - escola de Engenharia de São carlos, Universidade de São Paulo.

PAIVA, M. P. **Grandes represas do Brasil.** Brasília: Editerra, 1982. 304 p.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente. **Coletânea de legislação ambiental.** Curitiba: SEDU, 1991. 536 p.

PARANÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Coletânea de legislação ambiental.** Curitiba: PIAB: IAP/GTZ, 1996.

PEREZ, G.R. , **Fundamentos de limnologia neotropical.** Colômbia: Ed. Universidad de Antioquia, 1992. 529 p.

RODRIGUES, R. R. 1990. **Recomposição da mata ciliar na Fazenda Colorado. Município de Araras. SP.** In: Congresso Nacional de Botânica. 41. Fortaleza (CE). Resumos. p. 438.

RODRIGUES, R. R. 1991. **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passa Cinco.** Ipeúna SP. Tese de Doutorado. Campinas: Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas SP. 325p.

- SALVADOR, J. L. G. Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamentos mistos nas margens de rios e reservatórios. São Paulo: CESP, Série divulgação e Informação, nº 105. P. 1-29.
- SCHIAVINI, I. **Environmental characterization and groups of species in gallery forests**. In: Anais do International Symposium on Assessment and Monitoring of Forests Tropical Dry Regions with Special Reference to Gallery Forests. Brasília: Universidade de Brasília, 1997 p. 107-113.
- SOUZA, M. C. **Algumas considerações sobre vegetação ripária**. In: CAMPOS (coord.). Cadernos da biodiversidade. Curitiba: DIBAP/IAP, 1999. V.2, n.1. p.4-10.
- SUETÔNIO, M. **Preservação e conservação de recursos hídricos: controle da qualidade da água de represas**. São Paulo: ABES, 1995. 2ª ed. 187 p.
- STEVENSON, W. J. Estatística aplicada à administração. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1981. 495 p.
- TUNDISI, J.G., **Represas do Paraná superior: limnologia e bases científicas para o gerenciamento**. La Plata: Ed. Boltovskoy & Lopes. Inst. Lim. Dr Ringuélet La Plata, 1993.
- UICN/PNUMA/WWF. **Cuidando do Planeta Terra: Uma Estratégia para o Futuro da Vida**. São Paulo: Editora CL-A Cultural, 1991.
- URBAN, T.; ASSUMPÇÃO, C.; KLEINKE, M. L. U.; URBAN, M. L. P.; TOSIN, P. C.; RODERJAN, C.V. **Nossas Árvores**. Curitiba, SPVS, 1996. 86 p.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L.; LIMA, J.C.A. **Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal**. Rio de Janeiro: IBGE – Departamento de Recursos naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124p.