PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL - PACUERA

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ



VOLUME II-A: ZONEAMENTO

E

PLANO DE GERENCIAMENTO DO RESERVATÓRIO E SEU ENTORNO

CURITIBA
2010

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DO TRABALHO

LACTEC – INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO

COORDENAÇÃO GERAL

Tânia Lúcia Graf de Miranda
Gerente da Divisão de Meio Ambiente
LACTEC

RESPONSÁVEL TÉCNICO

INGRID ILLICH MÜLLER
Engenheira Civil- CREA 16600/D-PR
Gerente do Departamento de Recursos Ambientais
LACTEC – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento

CURITIBA

2010

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

EQUIPE TÉCNICA LACTEC

COORDENAÇÃO GERAL	
Tânia Lúcia Graf de Miranda	Eng. Agrônoma, Dra. – CREA 069105/D-RS
CONSULTORES DO MEIO FÍSICO	
Gheysa do Rocio Morais Pires	Tecnóloga em Química Ambiental, CREA PR 110797/D
Isabella Françoso Rebutini Figueira	Geóloga CREA 28.835/D-PR
Marianne Schaefer França Sieciechowicz	Eng. Ambiental, CREA PR 85343/D
Nicole Machuca Brassac	Bióloga, CRBio 28775-07
CONSULTORES DE GEOSOLUÇÕES	
Daniele Felix Zandoná	Engenheira Civil, CREA/PR 71200/D
Fabiano Scheer Hainosz	Engenheiro Cartógrafo, CREA 991059/D
Henrique Luiz Scremin	Técnico
James Bruce Bell	Pesquisador
CONSULTORES DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO	
Carlos Alberto Simioni	Sociólogo – Registro do DRT/PR 233
Daniel Marcelo Rozales	Psicólogo
Heleno Jesus da Silva	Sociólogo – Registro no DRT 375-PR
José Renato Teixeira da Silva	Sociólogo – Registro no DRT/PR 261
CONSULTORES DO MEIO BIOLÓGICO	
Flávia Dominoni Werner	Eng. Ambiental
Moacyr Serafim Junior	Biólogo, Dr. – CRBio 17499-07D/PR
Sérgio Augusto Abrahão Morato	Biólogo, Dr. – CRBio 8478-07D/PR
Vivian Inara Ludwig	Engenheira Florestal – CREA/PR 68419/D
Vinícius Abilhoa	Biólogo, Dr. Zoologia UFPR
CONSULTOR JURÍDICO	
Karina Cruz Domingues	Advogada, OAB/PR 13977
APOIO OPERACIONAL	
Ane Caroline Tancon	Engenharia Civil (Universidade Federal do Paraná)
Camila Soca Cantarelli	Biologia (Universidade Positivo)
Carlos Eduardo Paixão	Engenharia Florestal ((Universidade Federal do Paraná)
Fernanda Ribeiro de Oliveira	Biologia (Universidade Positivo)
Gabriela Pacheco Corrêa	Engenharia Sanitária e Ambiental (Universidade Federal de Santa Catarina)
Rebeca Gabriel de Camargo	Engenharia Química (Universidade Federal do Paraná)

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

EQUIPE TÉCNICA COPEL

COORDENAÇÃO GERAL

Alessandra Tathiana Villa Lopardo	Engenheira Civil, CREA PR 67.027/D

EQUIPE

Hildamara Brondani Coelho	Superintendente da Superintendência Técnica Socioambiental
Paulo Sergio Pereira	Gerente do Departamento Socioambiental de Empreendimento e Instalações
Luísa Cristina Tischer Nastari	Gerente da Divisão Socioambiental de Empreendimentos e Instalações
Luís Gustavo Socher	Gerente da Divisão Socioambiental de Novos Empreendimentos e Instalações
Adriana de Almeida Ruela	Socióloga, DRT 0383
Fernando Cesar Alves da Silva	Biólogo, CRBio 45.238/07-D
Jocéli de Andrade Bogusz	Engenheira Cartógrafa, CREA PR 104717/D
Luciana Leal	Engenheira Florestal, CREA PR 94.324/D
Paulo Chaves Camargo	Engenheiro Florestal, CREA PR 100657/D
Joachim Graf Neto	Engenheiro Florestal, CREA PR 86228/D
Sandra Elis Abdalla	Bióloga, CRBio 66.204/07-D
Soraia Giordani	Engenheira Civil, CREA PR 50530/D
Vanessa Moreira Cordeiro	Socióloga, DRT 0276

EQUIPE CECS

Gilmar Schwanka	Meio Ambiente
Levy Aldo Brack	Engenheiro Cartógrafo, CREA PR 16.129/D

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APP	Área de Preservação Permanente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CECS	Consórcio Energético Cruzeiro do Sul
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
COPATI	Consócio para Proteção Ambiental da Bacia do Rio Tibagi
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CRBio	Conselho Regional de Biologia
DRT	Departamento Regional do Trabalho
h	Hora
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
km	Kilômetro
km^2	Kilômetro quadrado
LACTEC	Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento
m	Metro(s)
PACUERA	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial
PBA	Projeto Básico Ambiental
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SUDERHSA	Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
UHE	Usina Hidrelétrica de Energia
ZCA	Zona de Conservação Ambiental
ZOP	Zona de Operação
ZPR	Zona de Preferencial de Preservação
ZTL	Zona de Turismo e Lazer
ZSU	Zona de Segurança da Usina
ZUMA	Zona de Uso Múltiplo da Água
ZUR	Zona de Uso Rural
ZURB	Zona de Uso Urbano
ZURA	Zona de Uso Restrito da Água
%	Por cento

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
2 METODOLOGIA PARA A REALIZAÇÃO DO ZONEAMENTO 13
2.1 CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DAS ZONAS DO SOLO 14
2.1.1 Clima 14
2.1.2 Geologia e Aqüíferos Subterrâneos 15
2.1.3 Relevo 15
2.1.4 Tipos de Solos 15
2.1.5 Aptidão agrícola 15
2.1.6 Uso do solo e cobertura vegetal 16
2.1.7 Área de Preservação Permanente (APP) 16
2.1.8 Vegetação 16
2.1.9 Fauna terrestre 16
2.1.10 Meio Socioeconômico 17
2.1.11 Cruzamento de mapas temáticos 17
2.1.12 Determinação das áreas com potencial para turismo e lazer 22
2.2 Critérios para definição das zonas de uso da água 26
2.2.1 Hidrossedimentologia 26
2.2.2 Hidrologia e hidrografia 26
2.2.3 Qualidade da água 26
2.2.4 Ictiofauna 27
3 ZONEAMENTO 28
3.1 ZONAS DE USO DO SOLO 28
3.1.1 Zona de Segurança da Usina (ZSU) 28
3.1.2 Zona de Operação (ZOP) 30
3.1.3 Zona Preferencial de Preservação (ZPR) 30
3.1.4 Zona de Conservação Ambiental (ZCA) 30
3.1.5 Zona de Uso Urbano (ZURB) 31
3.1.6 Zona de Turismo e Lazer (ZTL) 31

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

3.1.7 Zona de Uso Rural (ZUR) 32
3.2 ZONAS DE USO DA ÁGUA 32
3.2.1 Zona de Segurança da Usina (ZSU) 32
3.2.2 Zona de Uso Restrito da Água (ZURA) 33
3.2.3 Zona de Uso Múltiplo da Água (ZUMA) 33
4 AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE USOS DO RESERVATÓRIO E SEU ENTORNO 35
4.1 USO OPERACIONAL DA USINA 35
4.2 ACESSOS À ÁGUA E ESTRUTURAS DE APOIO AOS SEUS USOS 36
4.3 NAVEGAÇÃO/TURISMO LACUSTRE 36
4.4 PESCA E PISCICULTURA 36
4.5 IRRIGAÇÃO 37
4.6 BALNEABILIDADE 37
4.7 LAZER E TURISMO NO ENTORNO 37
4.8 ATIVIDADES EXTRATIVISTAS 38
4.9 INDÚSTRIA 38
4.10 USO URBANO E EXPANSÃO URBANA 38
4.11 ATIVIDADES AGROSSILVIPASTORIS 39
4.12 PROTEÇÃO AMBIENTAL 40
5 DIRETRIZES PARA USO DAS ZONAS 41
5.1 DIRETRIZES PARA OS USOS NAS ZONAS DE USO DO SOLO 41
5.1.1 Zona de Segurança da Usina (ZSU) 41
5.1.2 Zona de Operação (ZOP) 42
5.1.3 Zona Preferencial de Preservação (ZPR) 43
5.1.4 Zona de Conservação Ambiental (ZCA) 44
5.1.5 Zona de Uso Urbano (ZURB) 46
5.1.6 Zona de Turismo e Lazer (ZTL) 47
5.1.7 Zona de Uso Rural (ZUR) 50
5.2 USOS NAS ZONAS DE USO DA ÁGUA 58
5.2.1 Zona de Segurança da Usina (ZSU) 58
5.2.2 Zona de Uso Restrito da Água (ZURA) 58

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

5.2.3 Zona de Usos Múltiplos da Água (ZUMA) 59
6 PROGRAMAS AMBIENTAIS 62
6.1 Programa de Implementação do Saneamento Básico 62
6.1.1 Justificativa 62
6.1.2 Objetivo 63
6.1.3 Prazo de implementação 63
6.1.4 Instituições de apoio 63
6.2 Programa de Gestão do Reservatório 63
6.2.1 Justificativa 63
6.2.2 Objetivo 64
6.2.2.1 Recuperação e Formação da Faixa de Proteção Ciliar 65
6.2.2.2 Monitoramento e controle de áreas de fragilidade ambiental 65
6.2.2.3 Comunicação Social 66
6.2.2.4 Educação Ambiental 66
6.2.2.5 Monitoramento das Condições Limnológicas e da Qualidade da Água 66
6.2.2.6 Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas 66
6.2.2.7 Monitoramento da Ictiofauna 67
6.2.3 Prazo para implementação do programa de gestão 67
6.2.4 Instituições de apoio 67
7 PLANO DE AUTOMONITORAMENTO 68
8 OPERACIONALIZAÇÃO DO PACUERA 69
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS 70
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 71

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas de criação do modelo de geoprocessamento 18
Figura 2 - Intersecção dos mapas inseridos 19
Figura 3 - Tabela de atributos com o cálculo resultante dos pesos e valores para cada elemento. 20
Figura 4 - Cruzamento resultante dos mapas temáticos relevantes 21
Figura 5 - Áreas potenciais para turismo e lazer 23
Figura 6 - Áreas potenciais para turismo e lazer com acessos públicos 25
Figura 7 - Zona de Segurança da UHE Mauá 29

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Títulos dos mapas temáticos utilizados para o cruzamento e os respectivos pesos e valores atribuídos. 20
Tabela 2 – Áreas totais de cada zona da área de estudo. 34
Tabela 3 - Usos permitidos, permissíveis e proibidos para cada zona de uso do solo. 53
Tabela 4 - Usos permitidos, permissíveis e proibidos para cada zona de uso da água 61

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

1 INTRODUÇÃO

O presente volume contém as propostas de Zoneamento Ambiental e a Avaliação do Potencial de Usos do Reservatório e seu Entorno e também apresentar o Plano de Gerenciamento do Reservatório e seu Entorno. Este último é composto pelos Programas Ambientais, pelo Automonitoramento e pela Operacionalização do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório.

O Zoneamento Ambiental objetiva estabelecer mecanismos para viabilizar o uso ambientalmente equilibrado do reservatório e de seu entorno, harmonizando atividades antrópicas e proteção ambiental e atendendo aos preceitos da legislação, às necessidades do empreendimento e à interação com a sociedade. O mesmo pode ser caracterizado como um instrumento de auxílio no planejamento e no ordenamento territorial.

A definição das zonas para a utilização compartilhada do reservatório e seu entorno tem como premissa aproximar os usos atuais da área de estudo e os usos mais coerentes de acordo com a estrutura institucional e econômica, bem como a proteção do ambiente no seu conjunto. Para cada zona foram propostas permissões, restrições e incentivos.

O objetivo geral do Plano de Gerenciamento do Reservatório e seu Entorno é desenvolver atividades de planejamento, controle ambiental e operacional para compatibilizar interesses diversos em relação à utilização das suas águas e dos solos no seu entorno, a fim de evitar degradação ambiental e maximizar benefícios socioeconômicos que poderão decorrer do empreendimento. Essencial para que este objetivo seja atingido é o compartilhamento de ações para disciplinar atividades antrópicas e manter áreas de cobertura vegetal e biodiversidade adequadas para garantir a conservação ambiental e, em especial, dos recursos hídricos na bacia.

Os programas propostos neste volume foram elaborados com base no Diagnóstico Socioambiental e levaram em consideração as características do meio físico, a necessidade de conservação da fauna e da flora, as condições e as carências socioambientais identificadas na área de estudo e a análise dos dispositivos legais, estudos técnicos, documentos e planos existentes na área do empreendimento e nos municípios envolvidos.

Cabe esclarecer que todas as propostas de cunho normativas que se apresentam neste trabalho, e que são incidentes à área de estudo, são sugestões a serem discutidas e corroboradas pelas

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

administrações públicas. Este Plano deverá ser aprovado preliminarmente pelo IAP, e posteriormente, apresentado em forma de consulta pública à comunidade local. No decorrer desse processo, o Zoneamento aqui proposto será revisado e consolidado, com a inclusão dos eventuais adendos, correções e/ ou sugestões advindas do IAP, das Prefeituras Municipais e das comunidades.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

2 METODOLOGIA PARA A REALIZAÇÃO DO ZONEAMENTO

O Zoneamento proposto teve como base o Diagnóstico Socioambiental, levando em consideração as características do meio físico, a necessidade de conservação da fauna e da flora e as condições e as carências socioambientais identificadas na área de estudo. Também foram analisados os dispositivos legais, estudos técnicos, documentos e planos existentes na área do empreendimento e dos municípios envolvidos. Através dos dados obtidos no Diagnóstico, foi realizada a caracterização de áreas quanto às suas aptidões e restrições às atividades já em desenvolvimento e/ou prováveis de serem implantadas, além de indicar porções do terreno que possam ser preservadas.

O Zoneamento foi realizado na faixa mínima de 1.000 metros no entorno do reservatório, denominada Área de Estudo. Esta Área está representada no Mapa 1, no Volume 2B – Mapas.

Para a elaboração do zoneamento, foram adotadas como base as diretrizes da Associação Brasileira de Empresas Geradoras de Energia Elétrica – ABRAGE (2007). De acordo com estas diretrizes, devem ser estabelecidos critérios e pesos de significância para a preservação, conservação, recuperação e utilização das zonas delimitadas. Devem ser sobrepostos dois níveis de análise: um definindo ÁREAS e outro definindo ZONAS.

Define-se como “área” as porções de território com uso atual característico enquanto a “zona” determina os usos potenciais para o uso do solo e da água.

Para este estudo as zonas foram divididas em zonas do uso do solo e zonas do uso da água.

Para a categoria de zonas de uso do solo foram estabelecidas sete diferentes zonas, a seguir:

- Zona de Segurança da Usina (ZSU)
- Zona de Operação (ZOP)
- Zona de Preferencial de Preservação (ZPR)
- Zona de Conservação Ambiental (ZCA)
- Zona de Uso Urbano (ZURB)
- Zona de Turismo e Lazer (ZTL)
- Zona de Uso Rural (ZUR)

Para a categoria de zonas de uso da água foram estabelecidas três diferentes zonas:

- Zona de Segurança da Usina (ZSU)
- Zona de Uso Restrito da Água (ZURA)

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

- Zona de Uso Múltiplo da Água (ZUMA)

2.1 CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DAS ZONAS DO SOLO

Para a elaboração do zoneamento foram estabelecidos critérios para a locação das diferentes zonas de uso do reservatório e de seu entorno a partir do Diagnóstico Socioambiental, elaborado na primeira fase deste PACUERA. Os critérios foram definidos por técnicos do LACTEC, da COPEL e do CECS, tendo como base as diretrizes contidas no trabalho Gestão Sócio Patrimonial e Ambiental de Reservatórios de elaborado pela ABRAGE (2007), COPEL (2003), COPEL (2010), e TRACTEBEL (2002). Os aspectos legais avaliados no Volume I – Diagnóstico Socioambiental serviram como subsídio para a discussão do zoneamento e suas implicações.

Para a identificação e delimitação das zonas de uso do solo descritas anteriormente, foi efetuado o cruzamento dos mapas temáticos selecionados como relevantes. Com o objetivo de obter compartimentos paisagísticos que possuam características semelhantes, foram definidos, para cada mapa temático, pesos de acordo com a sua importância para a preservação. As diferentes áreas contidas nos mapas receberam um valor de importância diferente, também de acordo com a sua importância para a conservação.

Foram atribuídos pesos e valores de 1 a 3, sendo que:

Peso ou valor 1: baixa importância para conservação;

Peso ou valor 2: média importância para conservação;

Peso ou valor 3: alta importância para conservação.

Os diferentes temas contidos no Diagnóstico Socioambiental foram discutidos entre a COPEL e o LACTEC, para definir os pesos a serem atribuídos a cada um. A seguir estão discutidos a relevância dos temas e os critérios utilizados nesta análise.

2.1.1 Clima

O clima na região de estudo é homogêneo e, por este motivo, não houve necessidade de se utilizar este mapa temático na análise.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

2.1.2 Geologia e Aqüíferos Subterrâneos

De acordo com os estudos apresentados no Diagnóstico Socioambiental, estes temas não caracterizam nenhuma restrição para o uso do solo ou da água.

2.1.3 Relevo

A declividade tem uma grande importância para a definição dos usos e ocupação do solo, sendo que as áreas de maior declividade são propícias para preservação enquanto as áreas de menor declividade são mais adequadas para atividades antrópicas. Ao mapa de declividades foi atribuído peso 3. Para o cruzamento, foram agrupadas as classes de declividade definidas na resolução CONAMA 289/2001 em 3 grandes classes como segue:

De 0 a 15%: baixa declividade – baixa importância para conservação (valor 1);

De 16 a 47%: média declividade – média importância para conservação (valor 2);

Maior que 47%: alta declividade – alta importância para conservação (valor 3).

O mapa de declividade (Mapa 3) pode ser visualizado no Volume II-B Mapas.

2.1.4 Tipos de Solos

O mapa dos diferentes tipos de solos foi eleito como sendo de média importância para a conservação (peso 2). Não foi atribuído peso máximo, pois o mapa disponível possui uma escala pouco definida. O solo possui propriedades intrínsecas que determinam sua aptidão e limitação de uso tais como suas propriedades físicas, químicas e biológicas que conferem ao mesmo sua fertilidade, erosividade e erodibilidade. O tipo de solo em combinação com a declividade determina a aptidão para atividades agrossilvipastoris ou para a conservação.

Algumas classes de solos contidas no mapa temático não foram consideradas por apresentarem porções muito pouco significativas dentro da área de estudo.

O mapa de tipos de solos (Mapa 2) pode ser visualizado no Volume II-B Mapas.

2.1.5 Aptidão agrícola

Para análise da aptidão agrícola, utilizou-se o mapa “Uso Potencial do Solo”, elaborado pelo IPARDES (1995), a partir das variáveis declividade, suscetibilidade à inundação, profundidade do solo,

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

pedregosidade, fertilidade natural e textura dos horizontes A e B. A classificação da aptidão agrícola é orientada para o sistema de manejo C, caracterizado pela motomecanização e uso intensivo de insumos. Para o cruzamento dos planos de informação o mapa de aptidão agrícola não foi utilizado, pois foram considerados no cruzamento os mapas de tipos de solos e de declividades.

2.1.6 Uso do solo e cobertura vegetal

Os usos atuais do solo da área de estudo permitiram a identificação dos usos mais coerentes de acordo com a estrutura já instalada no local, bem como a identificar as áreas sem uso antrópico a serem mantidas para conservação. Ao mapa de uso de solo foi atribuído peso 3. Às áreas de uso antrópico, não conflitantes com as legislações ambientais vigentes, foi atribuído valor 1 (menor importância para preservação) e às áreas de remanescentes florestais foi atribuído valor 3 (maior importância para preservação).

O mapa de uso do solo (Mapa 4) pode ser visualizado no Volume II-B Mapas.

2.1.7 Área de Preservação Permanente (APP)

Foi delimitada uma faixa de 100 metros na região marginal ao redor do reservatório artificial, medida a partir do nível máximo normal, e suas ilhas, em conformidade com a Resolução CONAMA n° 302/2002. Esta zona é de propriedade da Empresa Concessionária e é destinada à formação de APP. Este mapa foi utilizado, porém não foi atribuído nenhum peso ou valor, pois esta área deve ser, obrigatoriamente, destinada à conservação.

2.1.8 Vegetação

As áreas com maior peso para conservação ambiental são aquelas contendo remanescentes florestais. Para a representação destas áreas foi utilizado, no cruzamento, as áreas representadas no mapa de uso do solo.

2.1.9 Fauna terrestre

O mapa contendo as áreas de relevância para a fauna é um tema de grande importância para a definição das zonas de conservação ambiental. O mapa de áreas de conservação de fauna não foi

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

utilizado no cruzamento, pois as áreas delimitadas para conservação coincidem com áreas de remanescentes florestais.

2.1.10 Meio Socioeconômico

As informações da socioeconomia da área de estudo foram utilizadas para a definição de áreas socialmente frágeis, com possibilidade de expansão urbana, locação de áreas potenciais de turismo e lazer e identificação de usos tradicionais. Os dados do meio socioeconômico foram utilizados somente para direcionar o zoneamento.

2.1.11 Cruzamento de mapas temáticos

Utilizando as ferramentas do software ArcGIS, foram cruzados os mapas temáticos que contribuem para a formação do zoneamento de áreas prioritárias para conservação. Os mapas foram assimilados num banco de dados em formato de shapefile (.shp) e reprojetados para um sistema de coordenadas consistentes (UTM ; Datum: SAD69). O banco consiste na representação geométrica dos seguintes critérios, considerados relevantes para a sobreposição de informações:

1. Uso do solo
2. Declividade
3. Tipos de solo
4. Áreas de preservação permanente (APP)

Para cada shape ou layer temático foi atribuído um peso, com a finalidade de priorizar as áreas de conservação ou uso restrito. Um modelo de geoprocessamento foi construído com o auxílio da ferramenta ArcToolbox (ArcGIS) para facilitar a criação de cenários alternativos para a inclusão ou exclusão de mapas temáticos e pesos diferentes no cruzamento final, o que envolveu os seguintes passos:

(1) Intersecção de layers temáticos
(2) Recorte do zoneamento para área de estudo
(3) Limpeza de colunas, somatório de pesos, e cálculo de áreas

A Figura 1 apresenta, em detalhe, as etapas de criação do modelo de geoprocessamento.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

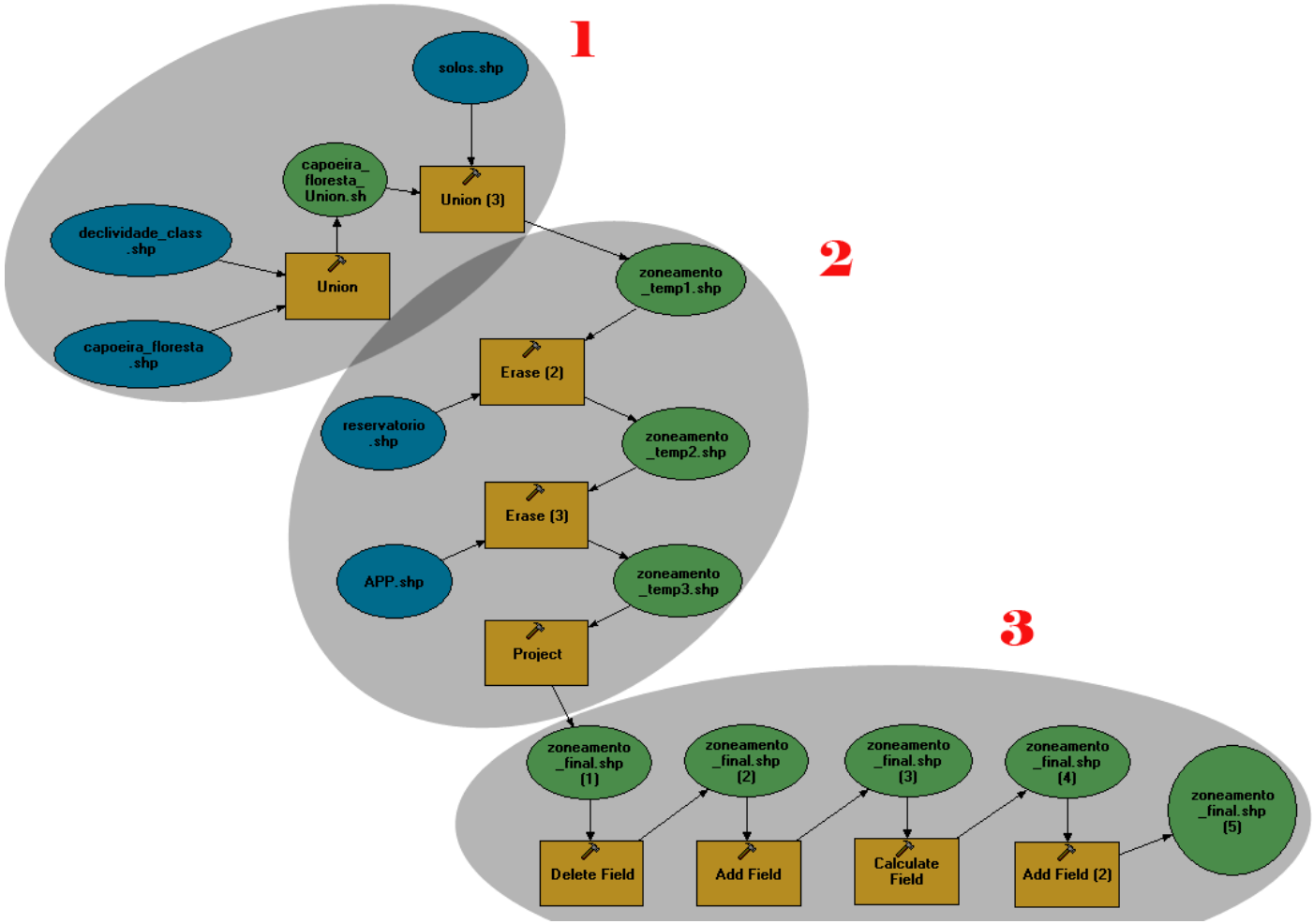


Figura 1 - Etapas de criação do modelo de geoprocessamento

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

O produto do cruzamento é um layer em formato vetorial. Este layer representa a intersecção de cada um dos mapas inseridos (Figura 2), com cada tema (uso do solo, declividade e tipos de solo) representado em cada elemento geométrico (polígono). Cada polígono possui um peso individual temático e para a intersecção resulta um peso total da somatória de cada peso individual.

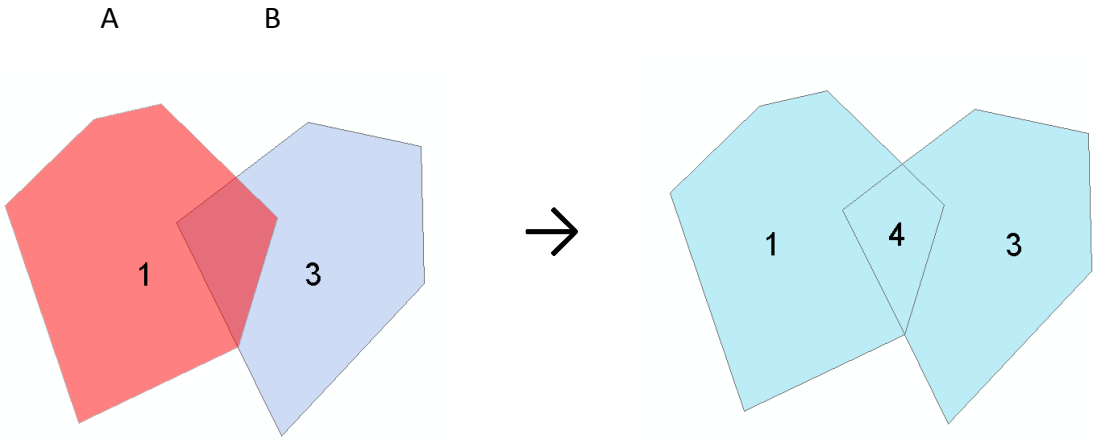


Figura 2 - Intersecção dos mapas inseridos

O peso total para cada elemento foi calculado de acordo com a Equação 1.

$$\underbrace{[\text{Peso}] * [\text{Valor}]}_{\text{Tipo de Solo}} + \underbrace{[\text{Peso_1}] * [\text{Valor_1}]}_{\text{Aptidão Agrícola}} + \underbrace{[\text{peso_12}] * [\text{valor_12}]}_{\text{Declividade}} + \underbrace{[\text{peso_12_13}] * [\text{Valor_1_13}]}_{\text{Cobertura Florestal}} \quad \text{Equação 1.}$$

A Figura 3 mostra a tabela de atributos com o cálculo resultante dos pesos e valores para cada elemento, gerada pelo software ArcGIS.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

peso_total	FID	Shape	PRIM_NIVEL	Peso	Valor	Descricao	Peso_1	Valor_1	Descrica_1	peso_12	valor_12	desc
27	18472	Polygon	Neossolo	2	3	Média Releva	2	3	Média declivid	3	2	Reflore
33	18473	Polygon	Neossolo	2	3	Média Releva	2	3	Média declivid	3	2	Flores
30	18474	Polygon	Neossolo	2	3	Média Releva	2	3	Baixa declivid	3	1	Florest
30	18475	Polygon	Neossolo	2	3	Média Releva	2	3	Baixa declivid	3	1	Florest
30	18476	Polygon	Neossolo	2	3	Média Releva	2	3	Alta declivida	3	3	Reflore
36	18477	Polygon	Neossolo	2	3	Média Releva	2	3	Alta declivida	3	3	Florest
30	18478	Polygon	Neossolo	2	3	Média Releva	2	3	Baixa declivid	3	1	Florest

Figura 3 - Tabela de atributos com o cálculo resultante dos pesos e valores para cada elemento.

Como o modelo automatiza vários passos de geoprocessamento e é flexível na programação de dados de entrada, este facilita a criação de cenários diversos dependendo do resultado desejado.

A Tabela 1 apresenta os títulos dos mapas temáticos utilizados para o cruzamento e os respectivos pesos e valores atribuídos.

Tabela 1 - Títulos dos mapas temáticos utilizados para o cruzamento e os respectivos pesos e valores atribuídos.

Mapa temático	Peso	Área inserida no mapa	Valor
Declividade	3	Baixa declividade (de 0 a 15 %)	1
		Média declividade (de 16 a 47 %)	2
		Alta declividade (maior que 47%)	3
Tipos de Solos	2	Neossolos	3
		Argissolos/Latossolos	1
Uso do solo	3	Remanescente florestal	3
		Agricultura, pasto, reflorestamento, solo exposto e área urbana	1

A Figura 4 apresenta o zoneamento resultante do cruzamento dos mapas temáticos relevantes.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

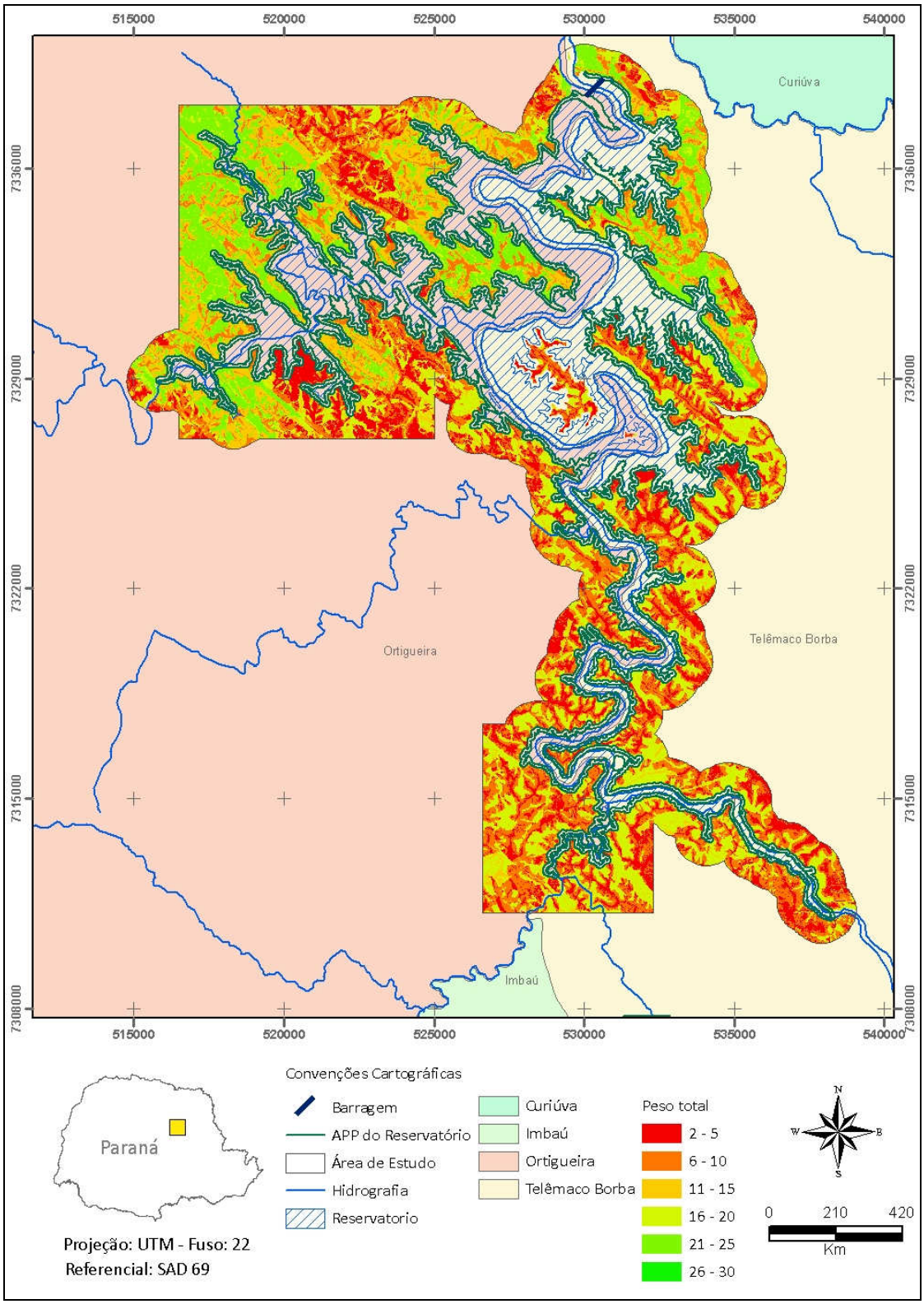


Figura 4 - Cruzamento resultante dos mapas temáticos relevantes.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

As zonas de uso do solo foram definidas a partir do cruzamento resultante, sendo que as áreas com maior peso total atribuídas como zona de conservação ambiental.

2.1.12 Determinação das áreas com potencial para turismo e lazer

As prefeituras locais demandaram áreas de turismo e lazer públicas ao Consórcio Energético Cruzeiro do Sul, sendo que para a escolha dos locais apropriados para a instalação das mesmas, foi realizado um estudo da área do entorno do reservatório.

Para o início do estudo, foram realizadas reuniões com técnicos do LACTEC, da COPEL, do CECS e das prefeituras de ambos os municípios. Foi realizada análise cartográfica observando-se as características favoráveis para a implementação de empreendimentos turísticos ou áreas de recreação/lazer. Utilizou-se o software ArcGIS para gerar os pontos que indicam os locais mais apropriados para a instalação das zonas de turismo e lazer. Estes pontos foram gerados através dos seguintes passos:

1) Extraiu-se do mapa de declividade uma faixa de 200 metros no entorno do futuro reservatório Mauá (100 m para cada lado do nível do máximo normal do reservatório, correspondente à área de preservação permanente);
2) Desta faixa, foram extraídas as áreas com menos de 15 graus de declividade (“baixa declividade”);
3) Uma segunda seleção eliminou áreas de baixa declividade menores do que 1 hectare;
4) Uma terceira seleção eliminou áreas dentro da zona de conservação ambiental (ZCA);
5) Foram plotados os pontos no mapa com uma simbologia que representa:
   - Cor do ponto: distância para a via de acesso mais próximo (estradas pavimentadas e não-pavimentadas);
   - Tamanho do ponto: proporcional ao tamanho contínuo da mancha de baixa declividade;
6) Foram eliminados os pontos localizados em locais aonde a qualidade da água não atende aos padrões de balneabilidade exigidos pela Resolução CONAMA 274/2000.

A Figura 5 ilustra as potenciais zonas de turismo e lazer indicadas na área de estudo.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

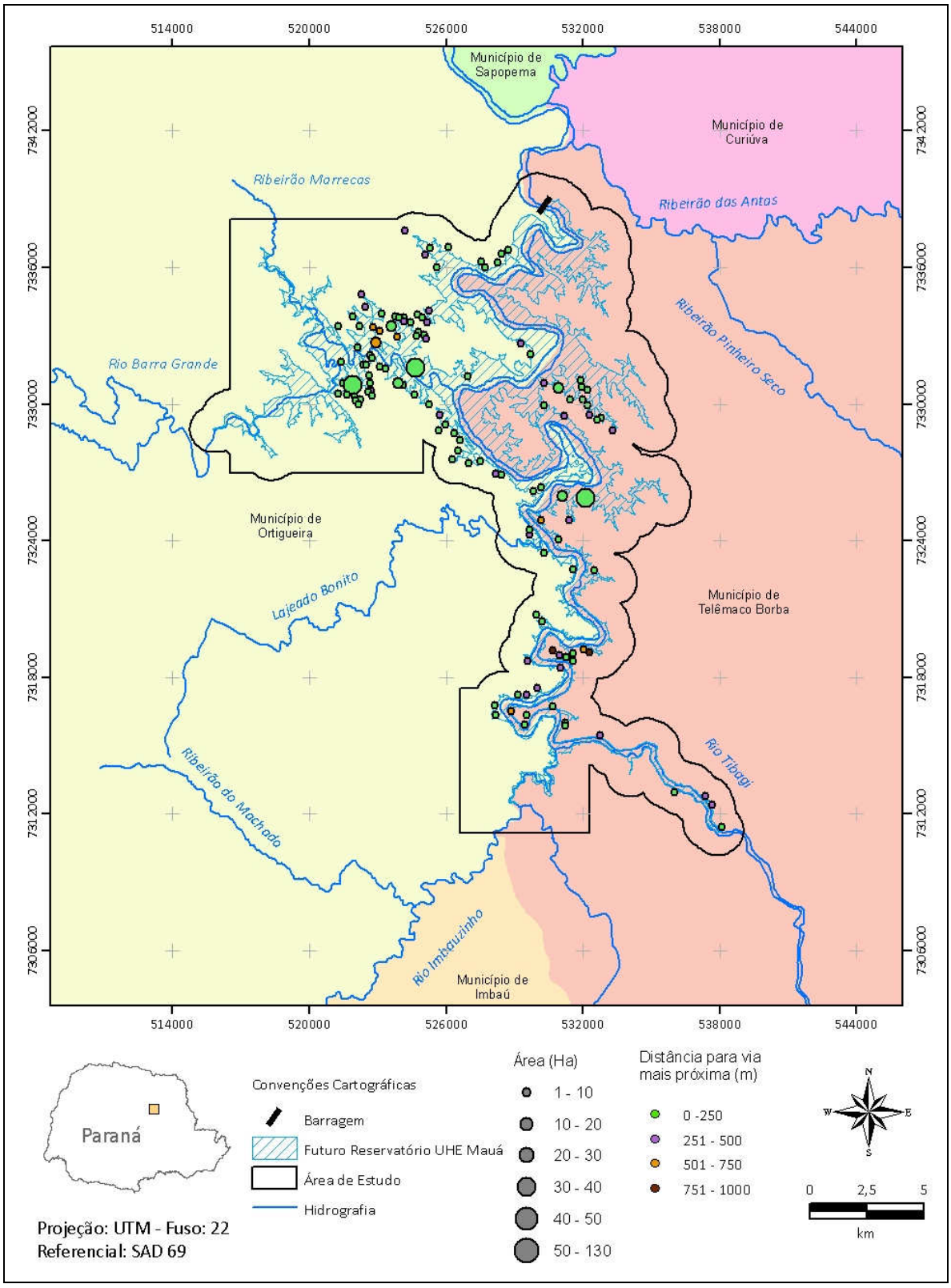


Figura 5 - Áreas potenciais para turismo e lazer

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

Durante as reuniões com as Prefeituras Municipais, foram sugeridas pelos técnicos das prefeituras, áreas próximas às indicadas na Figura 5. As Prefeituras realizaram um estudo de campo para avaliar uma área apropriada. A Prefeitura de Ortigueira indicou uma área na porção esquerda da península que será formada com o enchimento do reservatório. A Prefeitura de Telêmaco Borba indicou 3 possíveis áreas de lazer, sendo estas localizadas na Barra do Gica, no futuro reservatório próximo ao atual Salto Aparado e um ponto mais distante, próximo à península formada na área de silvicultura da Indústria Klabin. Porém, em todas as áreas indicadas para a cidade de Telêmaco Borba, os acessos estão em área de propriedade particular, o que impede a instalação de áreas de turismo e lazer nestes locais. Foi elaborada então, uma nova figura apenas com os pontos com acessos públicos (Figura 6) para a identificação das potenciais zonas de turismo e lazer.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

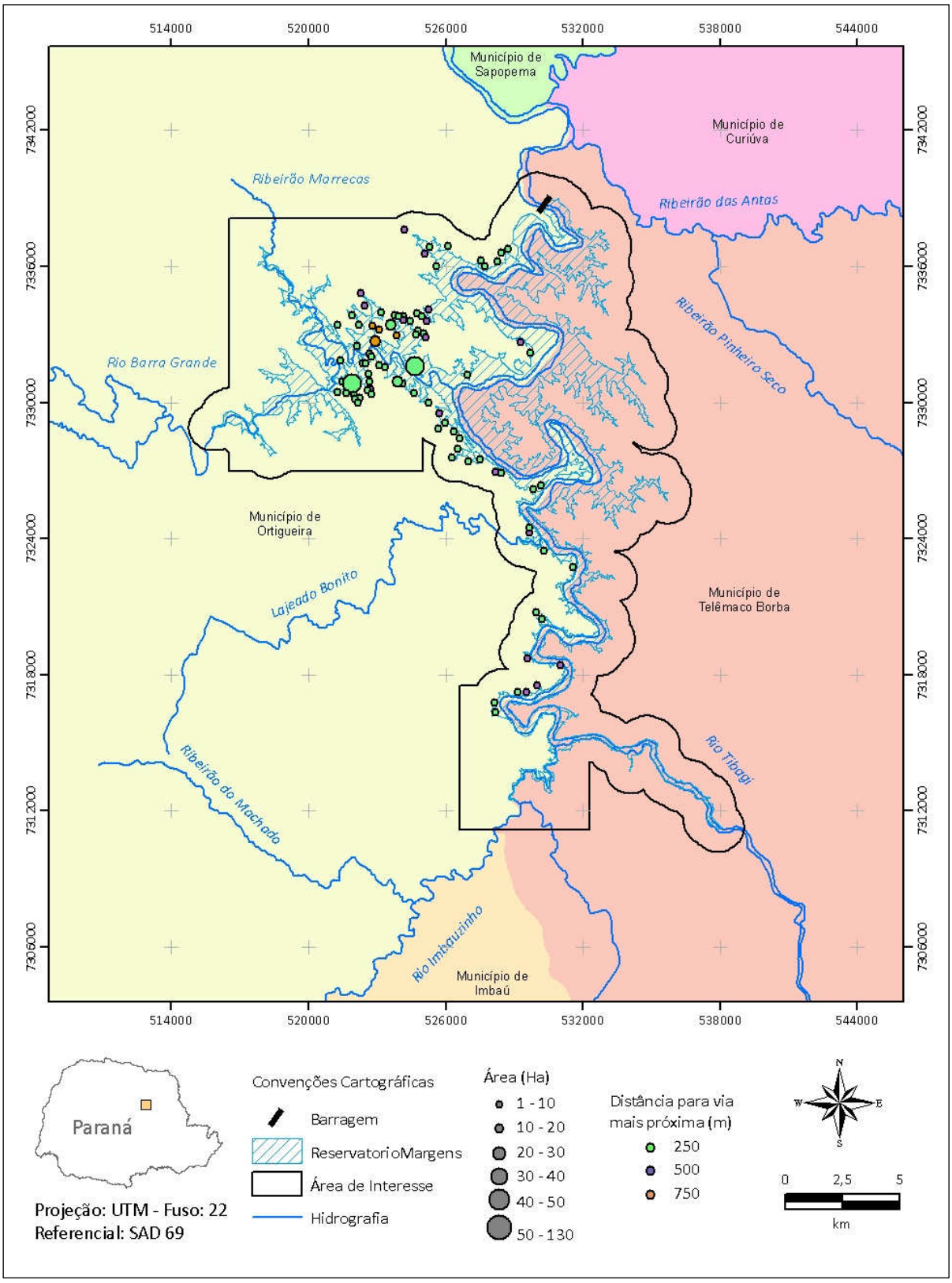


Figura 6 - Áreas potenciais para turismo e lazer com acessos públicos

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

Como se pode observar na Figura 6, as áreas com potencial de turismo e lazer com acessos públicos estão localizadas apenas na cidade de Ortigueira. Sendo assim, foi sugerida a implantação de uma única zona de turismo e lazer no município de Ortigueira, que teria o seu uso compartilhado com o município de Telêmaco Borba. Outra área de lazer poderia ser implantada em algum ponto demarcado na Figura 6, que também seria de uso compartilhado pelos dois municípios. As áreas aqui indicadas são sugestões e deverão ser discutidas mais amplamente pela Concessionária, IAP, Prefeituras Municipais e população em geral em audiência pública. Vale salientar que uma melhor análise poderá ser feita após a formação do reservatório, pois as áreas poderão ser visualizadas na sua nova realidade.

2.2 CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DAS ZONAS DE USO DA ÁGUA

Para o zoneamento dos usos da água foram levantados aspectos relevantes para restrições de usos em algumas áreas do reservatório. Estes aspectos estão descritos a seguir.

2.2.1 Hidrossedimentologia

A avaliação da produção de sedimentos na bacia e o transporte de sedimentos nas calhas fluviais são relevantes como subsídio à definição do zoneamento, principalmente no que diz respeito aos múltiplos usos da água. Porém, de acordo com os estudos realizados pela COPEL durante a realização do PBA – Projeto Básico Ambiental da UHE Mauá, o tempo de assoreamento do reservatório é muito longo (cerca de 1.000 anos) e, por isso, este tema não influencia de maneira significativa na definição das restrições aos usos da água.

2.2.2 Hidrologia e hidrografia

Para o zoneamento dos usos da água foram consideradas a malha hidrográfica da área de estudo, o mapa de profundidades do futuro reservatório e as alterações que podem vir a ocorrer por causa da mudança no regime hídrico de lótico para lêntico.

2.2.3 Qualidade da água

Os aspectos relativos à qualidade da água foram levados em consideração para a recomendação e/ou restrição dos usos múltiplos no reservatório.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

2.2.4 Ictiofauna

A ictiofauna foi considerada para definir as áreas com potencial para piscicultura e aqüicultura, destinadas à preservação e para a restrição de alguns usos e também para proibições, como por exemplo, a introdução de espécies exóticas.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

3 ZONEAMENTO

O zoneamento definido no âmbito deste Plano está descrito a seguir e pode ser visualizado no Mapa 5 no Volume II-B Mapas. Para a representação do mapa de zoneamento, foi predefinida uma escala de representação (1:50.000) e com o tamanho de plotagem no tamanho A1 para o formato retrato (841 mm X 594 mm). A seguir estão descritas as Zonas de Uso do Solo e Zonas de Uso da Água definidos para o reservatório da UHE Mauá.

3.1 ZONAS DE USO DO SOLO

3.1.1 Zona de Segurança da Usina (ZSU)

Esta Zona é formada por todas as áreas destinadas ao complexo de geração (Barragem, Vertedouro, Tomada d'água, Câmara de Carga, Casa de Força, Casa de Força Complementar, Canal de Fuga e Subestação) da UHE Mauá pertencente ao Consórcio Energético Cruzeiro do Sul e complexo de geração (Barragem, Tomada d'água, Casa de Força e Canal de Fuga) da UHE Presidente Vargas pertencente as Indústrias Klabin S/A, acrescentando ainda as áreas do futuro reservatório e suas áreas de preservação permanente localizadas a até 1.300,00 m a montante da tomada d'água da UHE Mauá, a alça do leito do rio Tibagi compreendida entre a barragem até 720,00 m a jusante da Casa de Força da UHE Mauá e que por motivo de prevenção de prováveis riscos a segurança da população em geral são de uso exclusivo das Empresas.

Para esta definição, foram unificadas as Zonas de Segurança de uso do solo e da água, sendo que a zona resultante está representada na Figura 7.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

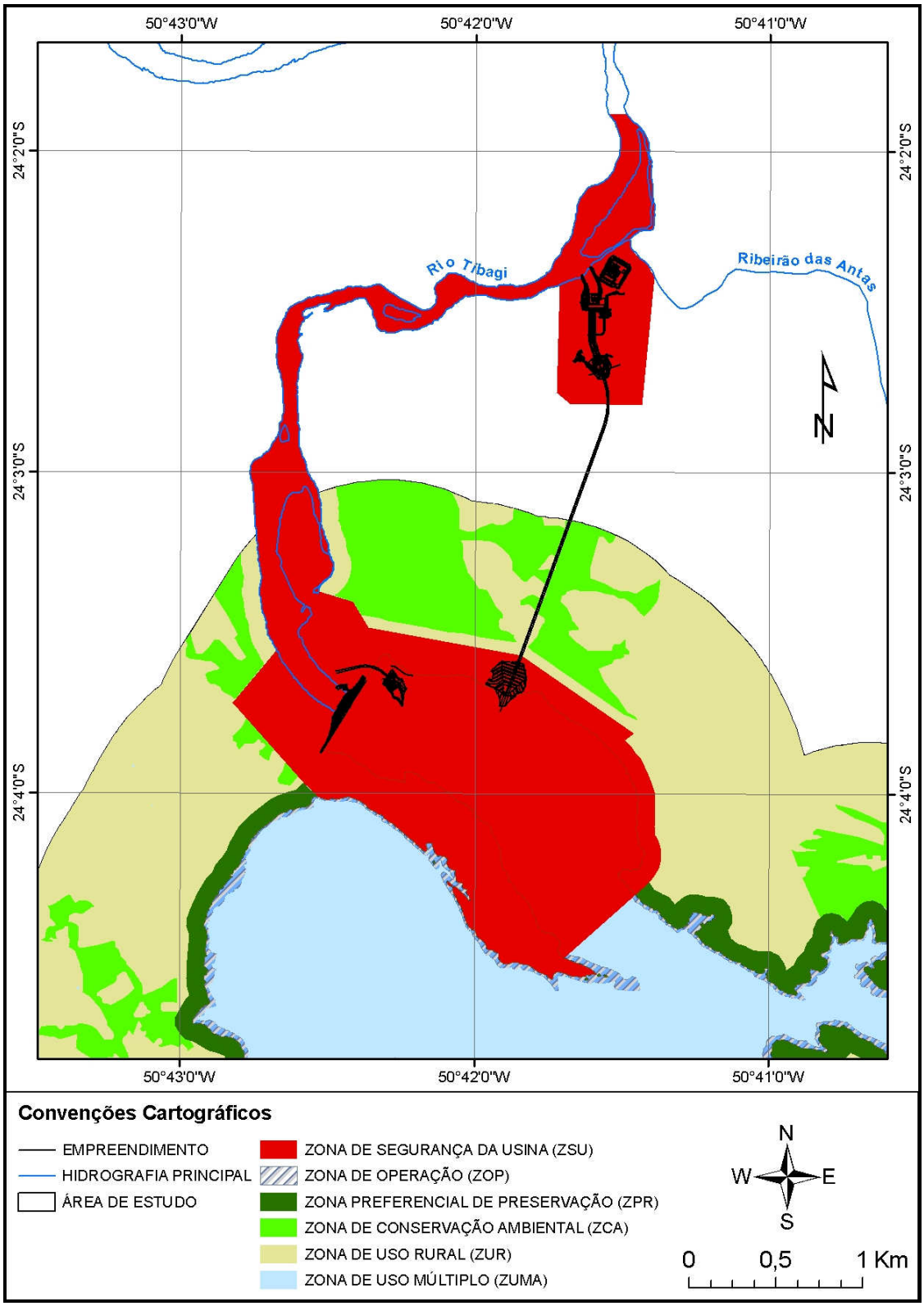


Figura 7 - Zona de Segurança da UHE Mauá

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

3.1.2 Zona de Operação (ZOP)

Esta Zona compreende a faixa de propriedade do CECS compreendida entre o nível mínimo operativo (cota 626 m) e o nível máximo normal (cota 635 m). A ZOP tem como função absorver os efeitos de oscilação do nível do reservatório.

3.1.3 Zona Preferencial de Preservação (ZPR)

Esta Zona compreende a região marginal ao redor do reservatório artificial, medida a partir do nível máximo normal, e suas ilhas, em conformidade com a Resolução CONAMA n° 302/2002. De acordo com esta Resolução, a faixa mínima para o estabelecimento da ZPR é de 30 metros em projeção horizontal no entorno do reservatório artificial (medidos a partir do nível máximo normal) situados em áreas urbanas consolidadas e 100 metros para áreas rurais. A maior parte do futuro reservatório da UHE Mauá está situada em áreas rurais, com exceção da área urbana do município de Telêmaco Borba. Por este motivo, o Consórcio Cruzeiro do Sul adquiriu uma faixa de 100 metros no entorno do futuro reservatório.

Dentro da ZPR podem ser permitidas, futuramente, algumas áreas com atividades de uso antrópico, desde que estas atendam a legislação vigente e sejam autorizadas pela Concessionária. Para a legalização do uso, as áreas e os usos pretendidos devem ser analisadas e devem obter licenciamento ambiental específico.

3.1.4 Zona de Conservação Ambiental (ZCA)

Nesta Zona estão contidas as áreas que possuem remanescentes florestais em qualquer estágio de sucessão, demais áreas de preservação permanente descritas na legislação (topo de morro, encosta com declividade superior a 45°, ao longo de cursos d'água, etc.) e aquelas que precisam de proteção ou recuperação ambiental. Para este estudo, foram representadas as áreas de remanescentes florestais com mais de 10 hectares.

As zonas de conservação ambiental foram definidas levando-se em consideração a necessidade de conservação da vegetação e da fauna nativa. Foi considerada a necessidade da formação de corredores ecológicos, com conexão de fragmentos das zonas de conservação.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

Quanto à relevância de determinadas áreas para a conservação da fauna regional, algumas inferências podem ser feitas: a margem direita do futuro reservatório, constituída de propriedades com silvicultura entremeadas por áreas naturais remanescentes, compreende a região com condições mais favoráveis para a proteção da fauna a remanescer localmente. Esta condição, aliada à possibilidade de que parte das espécies sobreviva em meio aos plantios de pinus e eucaliptos, poderá permitir a recolonização gradativa na medida em que o desenvolvimento florestal ocorrer.

Diferentemente da porção à direita, a margem esquerda do reservatório apresenta-se profundamente modificada em relação às condições originais. Existem, contudo, alguns remanescentes florestais que detém interesse conservacionista pela existência de comunidades biológicas ainda ricas e pela presença de espécies de interesse.

3.1.5 Zona de Uso Urbano (ZURB)

A ZURB compreende as áreas com malha urbana, distritos e vilarejos, além de pequenos povoados rurais, sedes distritais ou qualquer equipamento de uso urbano na área de estudo. Também são aquelas previstas como zona de expansão urbana pelos Planos Diretores dos municípios envolvidos. Pelos critérios da ABRAGE a ZURB e ZTL seriam uma única zona, mas, pelas características do empreendimento, optou-se pela distinção entre as áreas urbanas e as áreas de turismo e lazer.

Esta Zona engloba as áreas urbanas relativas às comunidades de Ortigueira e Telêmaco Borba, existentes anteriormente a implantação da UHE Mauá. Apenas a área urbana de Telêmaco Borba será limítrofe ao corpo de água do reservatório.

Para a expansão da zona de uso urbano deverá ser respeitada a legislação federal, estadual e municipal de parcelamento do solo. Esta zona poderá ser expandida para áreas com boa acessibilidade e sem cobertura vegetal em sua maior porção, desde que seguidas as determinações dos planos diretores municipais.

3.1.6 Zona de Turismo e Lazer (ZTL)

Esta zona corresponde às áreas com potencial para abrigar pólos turísticos junto às margens do reservatório, na área de estudo. Estas áreas devem apresentar baixas declividades, boas estruturas de acesso público e devem estar localizadas em uma área de pouco deplecionamento do reservatório.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

Foi realizado um estudo para identificar os locais apropriados para a instalação destas zonas, conforme descrito no item 2.1.12.

As áreas de turismo e lazer aqui sugeridas compreendem apenas as áreas de lazer públicas, sendo que as áreas de lazer particulares que vierem a ser implantadas no entorno do reservatório deverão obter anuência da Concessionária para uso da APP e licenciamento ambiental. A ocupação ao longo das margens do reservatório destinadas para turismo e lazer por particulares, para uso próprio ou como atividade econômica, é uma tendência verificada em alguns trechos da área de estudo e que necessita ser disciplinada para evitar uma degradação ambiental. Para tal, devem ser observadas as restrições de uso apresentados no item 4.

3.1.7 Zona de Uso Rural (ZUR)

Esta Zona compreende as áreas que se mostram favoráveis ao uso agrossilvipastoril e que por sua vocação ou aptidão agrícola (não possuem remanescentes de vegetação, apresentam baixas declividades, boa acessibilidade e condições favoráveis), deverão permanecer como preferenciais para este tipo de uso do solo, desde que não caracterizem futuro conflito. Nesta Zona serão desenvolvidas atividades como: agricultura, pecuária e silvicultura. Incluem-se, também, as atividades relacionadas à piscicultura em tanques escavados.

Mesmo considerando este direcionamento, os usos e imóveis incluídos nesta categoria deverão observar requisitos técnicos e ambientais quanto a sua condução, visando preservar a qualidade ambiental do entorno do reservatório, relacionada aos aspectos de conservação do solo, manejo adequado das criações, manejo fitossanitário integrado e outros considerados ambientalmente necessários, assim como conservar a qualidade da água do reservatório.

Para esta zona poderão ser efetivados loteamentos rurais respeitando o módulo rural estabelecido pelo município e áreas de lazer, de acordo com a legislação pertinente.

3.2 ZONAS DE USO DA ÁGUA

3.2.1 Zona de Segurança da Usina (ZSU)

Esta Zona é constituída pelas áreas próximas à barragem, vertedouros, tomada d'água e canal de fuga das UHE's Mauá e Presidente Getúlio Vargas onde o acesso deve ser completamente

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

impedido através de sinalização. Para esta definição, foram unificadas as Zonas de Segurança de uso do solo e da água, sendo que a zona resultante está representada como já descrito no item 3.1.1.

3.2.2 Zona de Uso Restrito da Água (ZURA)

Esta zona compreende as áreas das entradas dos afluentes e alguns braços de tributários, que foram definidas como áreas de proteção ambiental, em especial da ictiofauna, uma vez que estas podem ser usadas como locais de reprodução. A preservação destas áreas é de extrema importância para a manutenção de populações reofílicas, da diversidade e também da heterogeneidade genética das espécies de peixes do reservatório, pois, apresentam, muitas vezes, os únicos remanescentes lóticos que os peixes ali confinados, têm acesso. Com isso, os impactos do represamento podem ser reduzidos.

Nesta zona fica restrita a navegação e todos os outros usos que não sejam de conservação.

3.2.3 Zona de Uso Múltiplo da Água (ZUMA)

São as demais áreas do reservatório que podem ser utilizadas para usos múltiplos. Os usos permitidos, permissíveis e proibidos nesta zona estão descritos no item 5.2.3.

As áreas totais de cada zona da área de estudo estão representadas na Tabela 2.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

Tabela 2 – Áreas totais de cada zona da área de estudo.

Cálculos* de Zonas		
ZONAS DE USO DO SOLO	Área (Km^2)	Porcentagem da Área de Estudo
Zona de Conservação Ambiental (ZCA)	52,45	15,84%
Zona Preferencial de Preservação (ZPR)	46,49	14,04%
Zona de Uso Rural (ZUR)	143,97	43,48%
Zona de Operação (ZOP)	20,04	6,05%
Zona de Segurança da Usina (ZSU) do solo	1,53	0,46%
Zona de Uso Urbano (ZURB)	1,98	0,60%
TOTAL	**266,36**	**80,46%**
ZONAS DE USO DA ÁGUA		
Zona de Uso Restrito (ZURA)	4,62	1,40%
Zona de Segurança da Usina (ZSU) da água	1,47	0,44%
Zona de Usos Múltiplos (ZUMA)	58,62	17,71%
TOTAL	**64,71**	**19,55%**
Reservatório	**84,49**	**25,52%**
Área de Estudo	**331,06**	**100,00%**

*VALORES REFERENTES A TODA A ÁREA DE ESTUDO.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

4 AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE USOS DO RESERVATÓRIO E SEU ENTORNO

O uso das águas do reservatório para geração de energia elétrica é a razão primeira da sua existência. Alguns dos usos múltiplos decorrentes da formação do reservatório já foram demandados pela população da região e pelas administrações municipais durante o processo de implementação dos programas do Projeto Básico Ambiental. O CECS se colocou de forma participativa nas reuniões com as comunidades, buscando parcerias para as responsabilidades envolvidas e conciliação dos interesses da população com os procedimentos técnicos e ambientais necessários.

Os usos compartilhados do reservatório, bem como de suas margens, apontados a seguir como possíveis e até prováveis, estão condicionados por uma série de normas jurídicas e administrativas apresentadas no Volume I - Diagnóstico Socioambiental.

Embora o potencial de uso do reservatório e seu entorno do reservatório seja amplo, existem restrições de usos, sendo alguns usos permitidos, outros permissíveis e proibidos para cada zona. Na categoria "usos permitidos" enquadram-se usos de direito por concessão e de propriedade, que não interferem significativamente nos demais usos e, especialmente, sem prejuízos à biodiversidade, portanto, à qualidade ambiental. Os "usos permissíveis" são aqueles identificados como potencialmente danosos ao meio ambiente e que necessitam de licenciamento e controle assim como infra-estrutura e regulamentações específicas para serem desenvolvidos. Como "usos proibidos" foram determinados, por exclusão, aqueles usos que não se encaixam nas categorias anteriores. No item 5 estão descritos os usos permitidos, permissíveis e proibidos para cada zona assim como as diretrizes a serem observadas para o uso do reservatório e seu entorno.

A proposta para os usos múltiplos do reservatório e seu entorno procurou ir ao encontro da legislação atual e das diretrizes estabelecidas pelos órgãos regulamentadores, tais como, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, a Agência Nacional de Águas – ANA e os órgãos ambientais, pressupondo uma gestão interinstitucional e com a participação de todos os atores envolvidos.

4.1 USO OPERACIONAL DA USINA

O uso do reservatório e seu entorno para operação da usina e geração de energia elétrica realiza-se, principalmente, na área de segurança do reservatório.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

4.2 ACESSOS À ÁGUA E ESTRUTURAS DE APOIO AOS SEUS USOS

As estradas e estruturas de acessos a água (trapiches, atracadouros e outros desta natureza), existentes ou a serem implantados no entorno do reservatório, na faixa de 1.000 m e dentro da Área de Preservação Permanente devem ser devidamente controlados para evitar processos de erosão, degradação ambiental e comprometimento dos usos múltiplos da água, além de acidentes.

4.3 NAVEGAÇÃO/TURISMO LACUSTRE

A utilização do rio Tibagi para navegação já vem sendo feita e apresenta potencial futuro para pequenas embarcações. Há potencial para que esta atividade se desenvolva mais amplamente para fins esportivos e de recreação e lazer na porção do lago (veleiros, barcos, jet ski, esqui aquático). Estas atividades exigem planejamento e regulamentações especiais, para que sejam evitados processos de degradação ambiental.

4.4 PESCA E PISCICULTURA

O desenvolvimento da atividade pesqueira no entorno do reservatório é de importância fundamental como opção de sustento familiar das populações ribeirinhas e outros segmentos excluídos do sistema produtivo formal da região. A pesca recreativa e esportiva também é propícia para o lazer destas e de outras comunidades que habitam os municípios de entorno do reservatório, podendo ser realizadas, tanto na região fluvial, como no corpo do reservatório.

As diretrizes legais que deverão ser observadas para a atividade de pesca são o Decreto-Lei Nº 221 de 28/02/67 (que dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e determina a suspensão da mesma durante o período de reprodução) com as alterações trazidas pela Lei Nº 11.959, de 29 de junho de 2009 e as portarias do IBAMA: Nº 1581, Nº 1583 e Nº 1584, de 21/12/89; Nº 1624, de 27/12/89 e Nº 21, de 09/03/93 (esta última estabelece normas gerais para o exercício da pesca na bacia hidrográfica do rio Paraná).

A piscicultura não pode ser encarada como uma atividade de manejo da ictiofauna, porém é evidente que o desenvolvimento desta atividade diminui a pressão sobre os estoques naturais e a demanda do pescado produzido de forma extrativista.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

O desenvolvimento da piscicultura na região do entorno do reservatório, além de proteger os estoques naturais, pode se tornar uma importante fonte de renda para o sustento familiar das populações ribeirinhas e outros segmentos excluídos do sistema produtivo formal da região. Todavia a piscicultura como é feita hoje, na maioria dos casos, é a principal contaminadora e dispersora de peixes introduzidos em ecossistemas aquáticos continentais brasileiros (AGOSTINHO & JULIO JR. 1996, ORSI & AGOSTINHO 1999, BIZERRIL & PRIMO 2001, AGOSTINHO et al. 2005, VITULE et al. 2006 a e b, AGOSTINHO et al. 2007, VITULE 2008). Esta atividade poderá vir a ser realizada tanto no entorno do reservatório, em tanques escavados, e também em tanques redes no corpo do reservatório, desde que observadas e respeitadas as determinações e restrições técnicas e legais e, além disso, sendo com espécies nativas da bacia do rio Tibagi.

4.5 IRRIGAÇÃO

A irrigação é praticada no entorno do reservatório e é um de seus potenciais usos. Vale destacar que a utilização das águas para este fim necessita outorga pelo Instituto das Águas do Paraná, licenciamento pelo IAP e anuência da Concessionária.

4.6 BALNEABILIDADE

A instalação de áreas de turismo e lazer foi uma demanda das prefeituras de Telêmaco Borba e Ortigueira, em especial que estas áreas fossem praias lacustres. Para a liberação do banho nas áreas de turismo e lazer, a qualidade da água deve obedecer à Resolução CONAMA 274/2000.

Cabe destacar que na zona de segurança e na zona de uso restrito do reservatório o banho é proibido.

4.7 LAZER E TURISMO NO ENTORNO

A utilização do entorno do reservatório para lazer e recreação será realizada nas áreas municipais ou particulares a serem implantadas nos municípios. A beleza cênica natural do lago é o grande potencial da região para o lazer e desenvolvimento do ecoturismo, com especial interesse à educação ambiental, além de outras modalidades, como caminhadas pela natureza, turismo equestre e ciclismo.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

4.8 ATIVIDADES EXTRATIVISTAS

Com relação aos recursos minerais, antes da formação do reservatório havia exploração de diferentes substâncias minerais no leito do rio Tibagi, na forma de lavras conforme descrito no Volume I – Diagnóstico Socioambiental, no item 4.1.3.2. Encontram-se na Área de Influência Direta da UHE Mauá 16 processos minerários junto ao DNPM. Destes, nove processos aguardam autorização de pesquisa. O mineral mais importante observado na região à época dos estudos ambientais, em termos de potencialidade econômica, era o diamante. Conforme o Programa de Acompanhamento de Direitos Minerários do PBA de Mauá constata-se que a atividade mineradora apresenta sinais de incremento na região, embora não tenham comprovações legais nas áreas mineral, ambiental ou fiscal.

As atividades minerárias e extrativistas deverão ter seu uso regulamentado pelo órgão ambiental e pelo DNPM.

4.9 INDÚSTRIA

O uso dos solos no entorno do reservatório para fins industriais está localizado nas sedes dos municípios ou nos seus distritos industriais. O maior empreendimento industrial existente em Telêmaco Borba é a fábrica da IKPC – Indústrias Klabin de Papel e Celulose na margem direita do reservatório junto à sede do município. Nas margens do rio Imbauzinho existe também um distrito industrial com diferentes atividades. A ampliação das atividades industriais no entorno do reservatório poderá ser realizada desde que respeitados os planos diretores dos municípios e a legislação ambiental.

4.10 USO URBANO E EXPANSÃO URBANA

A área de uso urbano inserida na área de estudo corresponde à área urbana do município de Telêmaco Borba. Em termos de tendências de ocupação urbana, uma situação curiosa deste município é que, apesar de ter um território extenso, tem poucas áreas disponíveis para a expansão urbana. Este fato tem motivado as autoridades municipais a estabelecerem um acordo com empresas e outros proprietários, no sentido de disponibilização de áreas para a expansão urbana,

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

distantes do reservatório ou de áreas de risco. É o caso da Vila Verde, uma área situada ao sul da área urbana, que seria destinada para a realocação de moradores de ocupações irregulares ou de risco, conforme consta no documento do PD intitulado 'Plano Habitacional Vila Verde' (PMTB, 2007).

As áreas com uso característico rural localizadas na margem esquerda do rio Tibagi e no interior da área de estudo compõem-se de pequenas chácaras e sítios onde se verifica a ocorrência de outras atividades econômicas como a apicultura e a piscicultura. O aumento populacional e a redução da oferta de moradia nas antigas vilas da Klabin fizeram com que a cidade se expandisse em direção a estas chácaras e várias delas se transformaram em núcleos habitacionais, alguns irregulares. Atualmente, o planejamento urbano está direcionando tal expansão para outras áreas, ao sul e oeste do município.

4.11 ATIVIDADES AGROSSILVIPASTORIS

A área de estudo deste PACUERA é predominantemente ocupada com atividades agrossilvipastoris. As principais atividades identificadas são: a silvicultura, a agricultura, a pecuária e a apicultura. Além destas, também existem, em menor escala, a piscicultura em tanque escavado e a horticultura.

Quase a totalidade da área rural do município de Telêmaco Borba é ocupada por reflorestamentos de pinus e eucalipto ou áreas de mata nativa, pertencentes à Klabin ou a proprietários que comercializam a produção com esta empresa. Na margem esquerda do reservatório, no município de Ortigueira, também há trechos com tais características, pertencentes à mesma empresa ou a terceiros, mas inseridos na mesma cadeia produtiva.

Existe um maior número de áreas destinadas à agropecuária em Ortigueira em relação a Telêmaco Borba. Na divisa entre Telêmaco Borba e Ortigueira há algumas fazendas de maior extensão, utilizadas para a criação de gado. Dentre os cultivos agrícolas destacam-se a soja e feijão.

Quanto à produção de mel e derivados, Ortigueira e Telêmaco Borba são municípios com grande produção destes produtos. De acordo com o Relatório de Sustentabilidade da Klabin de 2009, há um Programa de Apicultura e Meliponicultura desenvolvido por esta empresa em parceria com a Associação de Apicultores de Telêmaco Borba e Cooperativa Caminhos do Tibagi. Neste ano, a produção atingiu dez toneladas, com a média de vinte e quatro quilos por colméia – acima da média nacional que foi de dezesseis quilos.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

Após a formação do reservatório, as atividades agrossilvipastoris têm potencial para continuarem a serem desenvolvidas, e por este motivo, deve ser garantido o acesso e a disponibilidade de água para este fim.

4.12 PROTEÇÃO AMBIENTAL

Conforme já detalhado no diagnóstico ambiental na área de estudo existem grandes fragmentos de vegetação nativa, os quais devem ser preservados sempre que possível.

Na região do rio Barra Grande, há uma área de vegetação contínua que pode atuar como um corredor ecológico, considerando a existência de alguns remanescentes florestais e a relevância da fauna que habita essa região.

A Área de Preservação Permanente (faixa de 100 m) no entorno do reservatório também fará parte deste uso.

Quanto à preservação no reservatório, a qualidade da água deve ser mantida para garantir a sobrevivência de todas as espécies nativas. No Zoneamento foram delimitadas áreas de proteção ambiental no solo e na água, para garantir a preservação das espécies locais.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

5 DIRETRIZES PARA USO DAS ZONAS

Embora o potencial de uso do reservatório e seu entorno seja amplo, existem restrições para o uso de cada zona descrita neste trabalho, sendo alguns usos permitidos, outros permissíveis e proibidos. Estas restrições estão descritas nos itens 5.1 e 5.2.

Na categoria "usos permitidos" enquadram-se os usos de direito por concessão e aqueles compatíveis com as funções e diretrizes da zona ambiental considerada.

Os "usos permissíveis" são aqueles que, conforme as diretrizes da zona ambiental considerada, estão sujeitos à regulamentações específicas e ao cumprimento de medidas de controle. Os usos permissíveis devem estar vinculados à:

- Obtenção de anuência da Concessionária de Energia, se localizado em área de propriedade da mesma;
- Licenciamento e/ou aprovação de projetos junto aos órgãos ambientais;
- Aprovação pelos órgãos municipais, estaduais ou federais específicos.

Os "usos proibidos" são categorias de uso incompatíveis com as funções e diretrizes da zona considerada. Estes usos somente podem ser aprovados, excepcionalmente, se houver acordo entre a Concessionária e o órgão ambiental competente.

5.1 DIRETRIZES PARA OS USOS NAS ZONAS DE USO DO SOLO

Neste item estão descritas as diretrizes de usos para as zonas definidas para o uso do solo.

5.1.1 Zona de Segurança da Usina (ZSU)

As diretrizes previstas para a Zona de Segurança se relacionam a observação dos seguintes critérios:

- São permitidos os usos e as atividades relacionados à geração e transmissão de energia elétrica e à operação da usina, barragem e reservatório, restritas a pessoas autorizadas pela Concessionária;
- É permitida a instalação de estruturas de apoio para acesso à água pela Concessionária;

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

- É permissível a recuperação de áreas degradadas ou sujeitas à erosão;
- É permissível a recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas da região;
- É permissível a pesquisa científica;
- São proibidos todos os usos que causem alteração da composição florística e da fauna nativa;
- Não é permitida a instalação de quaisquer tipos de atracadouros particulares na margem do reservatório ou do rio Tibagi, no trecho abrangido pela Zona de Segurança da Usina;
- Não é permitido o acesso a qualquer pessoa estranha à usina sem autorização prévia da Concessionária;
- Deve haver delimitação da zona de segurança através de cercas e placas informativas ao longo da extensão dessa zona;
- Deve existir sinalização, nas extremidades do corpo da barragem, para evitar a parada de veículos sobre a mesma, e controle de segurança, seja fisicamente e/ou através de equipamentos.

5.1.2 Zona de Operação (ZOP)

As diretrizes previstas para a Zona de Operação se relacionam à observação dos seguintes critérios:

- São permitidos os usos e as atividades relacionados à geração de energia elétrica e à operação da usina, barragem e reservatório, restritas a pessoas autorizadas pela Concessionária;
- É permitido o acesso de animais para fins de dessedentação;
- É permissível a recuperação de áreas degradadas ou sujeitas à erosão;
- É permissível a coleta de vegetação e animais para fins científicos, desde que devidamente autorizada pelo IBAMA;
- São permissíveis atividades de ecoturismo, educação ambiental e pesquisa científica;
- É permissível a instalação de estruturas de acesso à água e acessos rústicos a locais de beleza cênica;

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

- São permissíveis instalações hidroviárias (cais, rampas, ancoradouros, trapiches, sinalização para navegação);
- É permissível a instalação de praias artificiais, desde que adjacentes à ZTL
- É permissível a passagem e acesso ao lago de uso público e para atividades lindeiras vinculadas à recreação (nas áreas adjacentes à ZTL) e à navegação;
- Não é permitida a instalação de edificações permanentes ou temporárias dos tipos residenciais, institucionais, coletivas, igrejas templos e similares, edificações do tipo palafita, escolas, cinema e teatros, hospitais e postos de saúde e edificações destinadas a serviços públicos em geral, edificações comerciais e industriais, abatedouros de modo geral e depósitos ou armazéns de qualquer tipo;
- É proibida a utilização ou estocagem de produtos e embalagens de produtos tóxicos;
- Não é permitida a instalação de estruturas sanitárias, tratamentos de esgotos, fossas, poços incineradores, lançamento de efluentes residenciais ou industriais não tratados e outros poluentes;
- Não é permitida a instalação de aterros sanitários, depósitos e lançamentos de lixos ou entulhos de qualquer espécie;
- Fica proibida a instalação de estruturas destinadas à criação de animais;
- Não é permitida a exploração de cultivos agrícolas anuais ou permanentes;
- Não são permitidas atividades extrativistas e minerárias.

5.1.3 Zona Preferencial de Preservação (ZPR)

Esta zona, conforme definição é integrada totalmente pela área desapropriada e de propriedade da Concessionária (faixa de 100 m) sendo que todos os usos nesta área devem ter anuência da mesma. As diretrizes previstas para a Zona de Preferencial de Preservação se relacionam a observação dos seguintes critérios:

- É permitido o enriquecimento florestal com espécies nativas dos ecossistemas da região;
- É permitido o acesso de animais à água para fins de dessedentação;
- É permissível a recuperação de áreas degradadas ou sujeitas à erosão;

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

- É permissível a coleta de vegetação e animais para fins científicos, desde que devidamente autorizada pelo IBAMA;
- São permissíveis atividades de ecoturismo e educação ambiental e pesquisa científica;
- É permissível a instalação de estruturas de acesso à água e acessos rústicos a locais de beleza cênica;
- É permissível a apicultura com espécies nativas e/ou já introduzidas nos ecossistemas da região, desde que haja anuência da Concessionária e do órgão ambiental (Resolução Conjunta SEMA IAP Nº 21);
- É proibido o corte de maciços florestais nativos ou retirada de todo e qualquer tipo de vegetação primária ou em regeneração;
- São proibidas atividades agrossilvipastoris;
- É proibida a recuperação de áreas com espécies exóticas;
- Não é permitido o uso de agrotóxicos e outros biocidas;
- Não é permitida a construção de edificações para usos diversos (tais como: residenciais, institucionais, coletivas, igrejas, templos e similares, edificações do tipo palafita, escolas, cinemas e teatros, hospitais e postos de saúde, edificações destinadas a serviços públicos, comerciais e industriais, abatedouros de modo geral ou depósitos ou armazéns de qualquer tipo) e instalações destinadas à criação de animais;
- Não é permitida a instalação de estruturas sanitárias, tratamentos de esgotos, fossas, poços incineradores, lançamento de efluentes residenciais ou industriais não tratados e outros poluentes assim como a instalação de aterros sanitários, depósitos e lançamentos de lixos ou entulhos de qualquer espécie;
- Não são permitidas as atividades minerárias e extrativistas.

5.1.4 Zona de Conservação Ambiental (ZCA)

Para a Zona de Conservação Ambiental aplicam-se as seguintes diretrizes:

- É permitido o enriquecimento florestal com espécies nativas dos ecossistemas da região;

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

- É permitido o acesso de animais à água para fins de dessedentação;
- É permissível a apicultura com espécies nativas e/ou já introduzidas nos ecossistemas da região, em áreas pertencentes ao CECS, desde que haja anuência da Concessionária e do órgão ambiental (Resolução Conjunta SEMA IAP Nº 21/2007);
- São permissíveis as atividades de ecoturismo, educação ambiental e pesquisa científica;
- É permissível a coleta de vegetação e animais para fins científicos, desde esta esteja autorizada pelo IBAMA;
- É permissível a instalação de estruturas de acesso à água e acessos rústicos a locais de beleza cênica;
- É permissível a instalação de poços artesianos ou outras formas de captação e tratamento de água;
- É permissível a instalação de arruamentos, praças, parques, reservas e acessos secundários;
- São permissíveis as atividades minerárias, desde que observados os dispostos na legislação especifica e aprovadas pelo DNPM;
- Não e permitido o corte de maciços florestais nativos;
- Não é permitida a instalação de estruturas sanitárias, tratamentos de esgotos, fossas, poços incineradores, lançamento de efluentes residenciais ou industriais e outros poluentes assim como a instalação de aterros sanitários, depósitos e lançamentos de lixos ou entulhos de qualquer espécie;
- Não é permitido o desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris;
- Não é permitida a recuperação de áreas com espécies exóticas;
- Não é permitida a instalação de estruturas destinadas à criação de animais;
- Não é permitido o uso do fogo como elemento de manejo;

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

5.1.5 Zona de Uso Urbano (ZURB)

Esta zona corresponde às áreas de interesse de consolidação da ocupação urbana existente, que deverão ser objeto de ações intensivas de saneamento e recuperação das condições ambientais. Para a delimitação desta zona, considerou-se o perímetros urbano da cidade de Telêmaco Borba .

O Plano Diretor de Telêmaco Borba definiu a maior parte das áreas no entorno do futuro reservatório como de uso rural, impedindo a expansão e o adensamento urbano na margem esquerda do rio Tibagi. Na margem direita existe a área industrial da fábrica da Klabin e também, nos terrenos com maiores declividades, predominam áreas de reflorestamento, o que impede o uso para expansão urbana. Na localidade de Lajeado Bonito em Ortigueira, não está prevista uma área de expansão, pois o plano diretor de Ortigueria encontra-se em processo de elaboração.

Portanto, para esta zona devem ser seguidas as seguintes diretrizes:

- São permitidos os usos urbanos, como habitações uni e multi-familiares, comércio e serviços de bairro, respeitando as diretrizes do Plano Diretor municipal ou normas urbanísticas;
- É permitido o enriquecimento florestal ou recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas da região;
- É permitida a instalação de fossas sépticas ligadas a sumidouros;
- É permissível o corte de vegetação nativa, desde que aprovado pelo órgão competente.
- É permissível a instalação de toda a infra-estrutura necessária para o bem-estar dos habitantes, como rede de água e esgoto, energia, telefonia, abertura de estradas e loteamento;
- É permissível a instalação de poços artesianos ou outras formas de captação e tratamento de água, e, na presença de sistema de abastecimento público a concessionária responsável por este serviço deve ser informada previamente;
- É permissível a criação de parques e reservas;
- É proibida a instalação de lixões a céu aberto ou aterros de qualquer espécie (conduzidos, sanitários ou industriais), assim como a deposição de entulhos com restos de material industrial ou de construção civil;

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

- O esgotamento sanitário para toda e qualquer habitação e/ou benfeitoria deverá ser, no mínimo, feito através de fossas sépticas ligadas a sumidouros, sendo proibido o lançamento de qualquer efluente proveniente de instalações sanitárias diretamente nos corpos hídricos ou drenagem pluvial. Na existência de esgotamento sanitário, o imóvel obrigatoriamente deverá ser ligado à rede de esgoto; A expansão urbana deve ser feita em áreas com topografia compatível com o uso pretendido e que não comprometa os mananciais;
- Antes de se ampliar o perímetro urbano, deverá ser priorizada a ocupação de lotes nas áreas ainda desocupadas dos núcleos;
- As edificações deverão respeitar a faixa da APP determinada pelo órgão ambiental para áreas urbanas;
- Para o parcelamento dos lotes deverá ser observado o disposto nos Planos Diretores dos municípios atingidos;
- A municipalidade deverá providenciar a coleta dos resíduos sólidos com freqüência adequada e encaminhar os mesmos para aterros sanitários municipais; a indisponibilidade desses serviços obriga o proprietário a encaminhar os resíduos para os referidos aterros, sendo proibido qualquer descarte em locais clandestinos e não adequados.

5.1.6 Zona de Turismo e Lazer (ZTL)

Para a implantação de empreendimentos e construções na Zona de Turismo e Lazer no entorno do reservatório, devem ser observados as seguintes diretrizes:

- É permitida a implantação de novas áreas de lazer e de toda a infra-estrutura de suporte necessária (pousadas, quiosques, churrasqueiras, vestiários, sanitários, ambulatórios, lanchonetes ou outros) ou ampliações das áreas já existentes, assim como a abertura de trilhas e demais obras, sendo que estas devem considerar as limitações ou condicionantes ambientais;
- São permitidas atividades de educação ambiental e pesquisa científica;

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

- É permitido o enriquecimento florestal ou recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas da região;
- É permissível o banho no reservatório somente em locais previamente previstos, ou seja, nas praias localizadas nas áreas de lazer municipais, desde que a qualidade da água nestes locais atendam os padrões de balneabilidade estipulados pela resolução CONAMA 274/2000;
- É permissível a implementação de redes de esgoto (sistema dinâmico) se para estas existir o respectivo sistema de tratamento dos efluentes produzidos, devidamente aprovado pela concessionária responsável pelos serviços de saneamento no município. Caso não haja sistema de tratamento de efluentes no município, o sistema de esgotamento sanitário deverá ser do tipo estático, com utilização de fossa séptica.
- É permissível a instalação de novas estruturas de acesso a água somente com a finalidade de uso coletivo assim como o uso de embarcações em locais propícios, ou seja, com baixa declividade e solos pouco erodíveis;
- É permissível a instalação de arruamentos, praças, parques e acessos secundários; desde que devidamente licenciados pelo IAP;
- É proibido o depósito de combustíveis para embarcações por questões de segurança e de prevenção com relação à contaminação dos solos. O manuseio de combustíveis deverá ser controlado para evitar vazamentos e infiltração nos solos e no lençol freático;
- É proibido a recuperação de áreas com espécies exóticas;
- Não são permitidas as atividades minerárias e extrativistas;
- Não é permitido o uso do fogo como elemento de manejo;
- Não é permitida a implementação de estacionamentos na área de APP, sendo que estes devem ser instalados às margens da via principal junto à entrada da área de lazer proposta, enquanto que a circulação interna deverá dar-se a pé;
- Devem ser implantadas nas praias, pelos municípios, bóias sinalizadoras formando um arco de proteção indicativa da parte do lago destinada a banhistas, de forma a garantir

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

a segurança dos usuários contra correnteza, profundidade excessiva e presença de tocos de árvores;

- Utilizar preferencialmente grama (adaptada a condição de umidade alta) como forma de forração em torno da praia, pelas suas características para contenção de erosão laminar, e de perda do revestimento pelo solapamento das ondas de vento ou correnteza;
- Limitar a impermeabilização do solo com construções e/ou pavimentação do terreno das áreas de lazer em, no máximo, 10% de sua superfície total;
- Em termos de infra-estrutura, as áreas de lazer devem contar com, no mínimo, sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, energia elétrica e drenagem pluvial, além de lixeiras com, no mínimo, dois tipos independentes de recipientes por lixo reciclável (um para vidro, papel, latas, plástico e outro para material orgânico), com placas de orientação em lugares bem visíveis;
- As áreas verdes do loteamento deverão ser, sempre que possível, remanescentes florestais, localizadas preferencialmente na faixa marginal ao reservatório e em área contígua a ela, junto a nascentes e nas margens das águas correntes, enquanto que a ampliação e recomposição da vegetação nessas áreas verdes deverá ser feita com a utilização de espécies nativas dos ecossistemas da região;
- Ampliações ou aproveitamentos de áreas já constituídas são preferíveis ao invés de novas instalações, visto que podem gerar menor impacto ambiental;
- As novas áreas de lazer devem se localizar dentro dos distritos turísticos e devem ser apresentadas na forma de projetos, pelas prefeituras municipais ou particulares, para anuência do CECS e aprovação junto ao órgão ambiental;
- As praias artificiais devem possuir local para salva-vidas em situação de destaque para controle da área a ser utilizada por banhistas e dispor de equipamentos salva-vidas (coletes e bóias) e infra-estrutura de atendimento de emergência (primeiros socorros). A manutenção deste local e da infra-estrutura citada é de responsabilidade do município;
- A construção de quiosques com churrasqueiras deverá ser realizada, preferencialmente, em áreas sombreadas (bosques), apresentando tamanho reduzido

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

(até no máximo 4 m^2), além de serem construídos de materiais leves como madeira, palha, bambu ou sapé;

- A área total da ZTL não deve ultrapassar 10% do perímetro do reservatório.

5.1.7 Zona de Uso Rural (ZUR)

As diretrizes específicas para o desenvolvimento das atividades agrossilvipastoris correspondem às definidas na seqüência:

- É permitida a agricultura e a fruticultura;
- É permitida a apicultura com espécies nativas e/ou já introduzidas nos ecossistemas da região, desde que haja anuência da Concessionária e do órgão ambiental (Resolução Conjunta SEMA IAP Nº 21);
- É permitida a existência de pastagem nativa e os criadouros de pequeno porte (até 10 animais);
- É permitido o reflorestamento;
- É permissível o corte de vegetação mediante autorização do IAP;
- É permitida a piscicultura com espécies nativas dos ecossistemas da região;
- É permitido o acesso de animais de criação, em caso de explorações extensivas, a margem do reservatório para a dessedentação, através de corredores de acesso devidamente cercados para evitar danos na área de preservação permanente determinada para a propriedade;
- São permitidas as atividades de turismo e ecoturismo, assim como a instalação de estruturas para o bem-estar dos usuários;
- É permitida a instalação de condomínios de chácaras;
- São permitidas atividades de educação ambiental e pesquisa científica;
- É permitida a manutenção de lavouras, pastagens, reflorestamentos e demais usos agrossilvipastoris;
- É permissível o corte de vegetação nativa, sendo que esta fica sujeita à autorização do órgão ambiental;
- É permissível a instalação de parques e reservas;

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

- É permissível a instalação de criadouros de animais, desde que devidamente licenciadas pelo órgão ambiental;
- É permissível a instalação de agroindústrias de pequeno porte;
- É permissível a instalação de equipamentos e dutos para a captação de água do reservatório para fins tais como irrigação e outros usos rurais, desde que devidamente aprovados pelo órgão ambiental;
- É permissível a exploração madeireira nas áreas regulamentadas;
- São permissíveis as atividades minerárias na área de estudo, desde que cumpridas as exigências do IAP/DNPM e dede que haja anuência do empreendedor;
- Não é permitido o lançamento de esgotos domésticos ou efluentes industriais sem tratamento prévio;
- Não é permitida a instalação de lixões a céu aberto ou aterros de qualquer espécie assim de depósito de entulhos;
- É proibido o uso do fogo como elemento de manejo;
- São proibidos todos os usos que comprometam a qualidade hídrica da bacia e a conservação do meio ambiente.
- Todas as habitações e benfeitorias com banheiros deverão ter seu esgotamento sanitário constituído, no mínimo, por fossas sépticas ligadas a sumidouros;
- Deverá ser estimulada a introdução de técnicas de manejo adequado dos solos entre os agricultores, para minimizar os processos erosivos e racionalizar o uso de adubos minerais, técnicas de manejo fitossanitário integrado para evitar o uso de defensivos agrícolas (agrotóxicos), e a agricultura orgânica de modo geral;
- O uso da terra deverá ser adequado ao máximo possível de acordo com as suas aptidões agrícolas;
- A exploração madeireira só poderá ser feita nas áreas regulamentadas e de reflorestamento especifico para este fim;
- O parcelamento da terra para fins rurais deverá obedecer a Fração Mínima de Parcelamento - FMP determinada para o município.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

A Tabela 3 apresenta um resumo dos usos permitidos, permissíveis e proibidos para cada zona de uso do solo.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

Tabela 3 - Usos permitidos, permissíveis e proibidos para cada zona de uso do solo.

CATEGORIA	USOS PERMITIDOS	USOS PERMISSÍVEIS	USOS PROIBIDOS
ZSU – Zona de Segurança da Usina	• Usos e atividades relacionados à geração de energia elétrica e à operação da usina, barragem e reservatório, restritas a pessoas autorizadas pela Concessionária; • Instalação de estruturas de apoio para acesso à água pela Concessionária.	• Recuperação de áreas degradadas ou sujeitas à erosão; • Recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas da região; • Pesquisa científica.	• Todos os usos que causem alteração da composição florística e da fauna nativa; • Instalação de quaisquer tipos de atracadouros particulares; • Acesso a qualquer pessoa estranha à usina sem autorização prévia do CECS.
ZOP – Zona de Operação	• Atividades ligadas à geração de energia elétrica; • Acesso de animais à água pra fins de dessedentação.	• Recuperação de áreas degradadas ou sujeitas à erosão; • Coleta de vegetação e animais para fins científicos; • Instalações hidroviárias; • Instalação de praias artificiais, desde que adjacentes à ZTL; • Passagem e acesso ao lago de uso público e para atividades vinculadas à recreação e navegação; • Atividades de ecoturismo, educação ambiental e pesquisa científica; • Instalação de acessos rústicos à água e a locais de beleza cênica.	• Edificações para usos diversos; • Utilização ou estocagem de produtos e embalagens de produtos tóxicos; • Lançamento de efluentes; • Instalação de estruturas sanitárias em geral, aterros sanitários, lixões e depósitos de resíduos; • Instalação de estruturas destinadas à criação de animais; • Exploração de cultivos agrícolas; • Atividades extrativistas e minerárias.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

CATEGORIA	USOS PERMITIDOS	USOS PERMISSÍVEIS	USOS PROIBIDOS
ZPR – Zona Preferencial de Preservação	• Enriquecimento florestal e recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas da região; • Acesso de animais à água pra fins de dessedentação.	• Recuperação de áreas degradadas ou sujeitas à erosão; • Coleta de vegetação e animais para fins científicos; • Atividades de ecoturismo, educação ambiental e pesquisa científica; • Instalação de estruturas de acesso à água e acessos rústicos a locais de beleza cênica; • Apicultura com espécies nativas e/ou já introduzidas nos ecossistemas da região; • Instalação de arruamentos, praças, parques, reservas e acessos secundários desde que em área adjacente à ZTL.	• Corte de maciços florestais nativos; • Lançamento de efluentes residenciais ou industriais; • Atividades agrossilvipastoris; • Recuperação de áreas com espécies exóticas; • Uso de agrotóxicos e outros biocidas; • Uso do fogo como elemento de manejo; • Edificações para usos diversos; • Instalação de estruturas sanitárias em geral; • Instalação de aterros sanitários, lixões e depósitos de resíduos; • Instalações destinadas à criação de animais. • Atividades extrativistas e minerárias.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

CATEGORIA	USOS PERMITIDOS	USOS PERMISSÍVEIS	USOS PROIBIDOS
ZCA – Zona de Conservação Ambiental	• Enriquecimento florestal com espécies nativas dos ecossistemas da região; • Acesso de animais à água pra fins de dessedentação.	• Apicultura com espécies nativas e/ou já introduzidas nos ecossistemas da região; • Atividades de ecoturismo, educação ambiental e pesquisa científica; • Coleta de vegetação e animais para fins científicos, desde que devidamente licenciado pelo IBAMA; • Instalação de estruturas de acesso à água e acessos rústicos a locais de beleza cênica; • Poços artesianos ou outras formas de captação e tratamento de água; • Instalação de arruamentos, praças, parques, reservas e acessos secundários.	• Instalação de estruturas sanitárias em geral; • Lançamento de efluentes residenciais ou industriais; • Instalação de aterros sanitários, lixões e depósitos de resíduos; • Desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris; • Edificações para usos diversos; • Atividades extrativistas e minerárias; • Uso do fogo como elemento de manejo; • Recuperação de áreas com espécies exóticas.
ZURB – Zona de Uso Urbano	• Usos urbanos, como habitações uni e multi-familiares, comércio e serviços de bairro, respeitando os índices urbanísticos; • Enriquecimento florestal e recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas da região; • Instalação de fossas sépticas ligadas a sumidouros.	• Criação de parques e reservas; • Instalação de toda a infra-estrutura necessária para o bem-estar dos habitantes, como rede de água e esgoto, energia, telefonia, abertura de estradas e loteamento; • Poços artesianos ou outras formas de captação e tratamento de água.	• Instalação de lixões a céu aberto ou aterros de qualquer espécie e deposição de entulhos; • Lançamento de efluentes residenciais ou industriais sem tratamento prévio e destinação correta.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

CATEGORIA	USOS PERMITIDOS	USOS PERMISSÍVEIS	USOS PROIBIDOS
ZTL – Zona de Turismo e Lazer	• Implantação de novas áreas de lazer, incluindo a instalação de infraestrutura necessária para o bem-estar dos usuários; • Atividades de educação ambiental e pesquisa científica; • Enriquecimento florestal com espécies nativas dos ecossistemas da região.	• Banhos no reservatório, desde que a qualidade da água esteja de acordo com os parâmetros de balneabilidade definidos pela resolução CONAMA; • Instalação de fossas sépticas ligadas a sumidouros; • Instalação de novas estruturas de acesso a água desde que sejam para fins de uso coletivo assim como o uso de embarcações; • Abertura de estradas de acesso, reflorestamentos com fins paisagísticos; • Instalação de áreas de lazer com estruturas de finalidade de turismo e lazer, desde que devidamente licenciados pelo IAP; • Instalação de arruamentos, praças, parques e acessos secundários, desde que devidamente licenciados pelo IAP.	• Depósito de combustíveis para embarcações; • Recuperação de áreas com espécies exóticas; • Corte de vegetação nativa, caça, depósito de combustível e lixo; • Atividades extrativistas e minerárias; • Uso do fogo como elemento de manejo.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

CATEGORIA	USOS PERMITIDOS	USOS PERMISSÍVEIS	USOS PROIBIDOS
ZUR – Zona de Uso Rural	• Apicultura com espécies nativas e/ou já introduzidas nos ecossistemas da região; • Pastagem nativa e criadouros de pequeno porte; • Piscicultura com espécies nativas dos ecossistemas da região; • Agricultura, silvicultura e fruticultura; • Acesso de animais de criação à margem do reservatório para dessedentação; • Atividades de turismo e ecoturismo e instalação de estruturas para o bem-estar dos usuários; • Manutenção das lavouras, pastagens, reflorestamentos e demais usos agrossilvipastoris; • Instalação de condomínios de chácaras; • Atividades de educação ambiental e pesquisa científica.	• Corte de vegetação nativa, desde que com autorização do órgão ambiental; • Instalação de parques e reservas; • Instalação de criadouros de animais; • Agroindústrias de pequeno porte; • Instalação de equipamentos e dutos para a captação de água do reservatório; • Exploração madeireira nas áreas regulamentadas; • São permissíveis as atividades extrativistas e minerárias.	• Recuperação de áreas com espécies exóticas; • Lançamento de qualquer efluente sem tratamento prévio; • Instalação de lixões a céu aberto ou aterros de qualquer espécie e deposição de entulhos; • Instalação de confinamento de suínos na área de estudo; • Uso do fogo como elemento de manejo; • Todos os usos que comprometam a qualidade hídrica da bacia e a conservação ambiental.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

5.2 USOS NAS ZONAS DE USO DA ÁGUA

Neste item estão descritas as diretrizes de usos para as zonas definidas para os usos da água.

5.2.1 Zona de Segurança da Usina (ZSU)

As diretrizes previstas para a Zona de Segurança da Usina da água se relaciona com a observação das seguintes diretrizes:

- É permitido o uso para fins técnicos e administrativos relacionados à operação da usina;
- É permitida a instalação de estruturas de apoio para acesso a água pela Concessionária;
- É permissível a pesquisa científica, desde que haja anuência da Concessionária;
- Ficam proibidas quaisquer atividades de navegação, pesca, piscicultura, recreação e extrativistas;
- É proibida a instalação de quaisquer tipos de atracadouros particulares na margem do reservatório ou do rio Tibagi;
- É proibido o acesso a qualquer pessoa estranha à usina sem autorização prévia.

5.2.2 Zona de Uso Restrito da Água (ZURA)

Nesta zona ficam restritos todos os usos que não tenham a finalidade de conservação.

Nos remansos de alguns afluentes foram determinadas áreas para possíveis atividades de piscicultura e aqüicultura, em atendimento ao previsto no Decreto Nº 2869/98.

Também devem ser observadas, na Zona de Uso Restrito, as seguintes diretrizes:

- É permitida a navegação sem motor;
- É permissível a coleta de animais para fins científicos, sob autorização do IBAMA;
- É permissível a instalação de estruturas de apoio para acesso à água para trabalhos de fins científicos;
- Ficam proibidas as pescas comercial e esportiva;

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

- Não são permitidas atividades extrativistas;
- É proibida a piscicultura;
- Não é permitida a captação de água para consumo e irrigação;
- São proibidas atividades de navegação com motor e de recreação;

5.2.3 Zona de Usos Múltiplos da Água (ZUMA)

As diretrizes previstas para a Zona de Usos Múltiplos da Água se relacionam com a observação das seguintes diretrizes:

- É permitida a pesca esportiva e artesanal fora do período de reprodução da ictiofauna;
- É permissível o banho, sendo que a qualidade da água deve estar de acordo com os padrões de balneabilidade adequados estipulados pela resolução CONAMA 274/2000. Para tanto, cabe aos empreendedores turísticos providenciar a avaliação da qualidade da água no local. Estes resultados devem ser divulgados, com o aval do órgão ambiental competente;
- É permissível a navegação comercial, recreativa e esportiva, desde que respeitada a legislação imposta pela Capitania Fluvial do rio Paraná;
- É permissível a instalação de equipamentos e dutos necessários para a captação e tratamento da água do reservatório para fins de usos tais como irrigação ou outros usos rurais, desde que previamente autorizados pela Concessionária, assim como aprovação do projeto geral pelo órgão ambiental competente;
- São permissíveis a piscicultura e a aqüicultura, desde que com espécies nativas dos ecossistemas da região e mediante aprovação do CECS e de acordo com os dispositivos legais exigidos pelo órgão ambiental competente;
- É permitida a instalação de praias artificiais, desde que estas sejam adjacentes à ZTL;
- É proibido o lançamento de efluentes proveniente de instalações sanitárias ou industriais sem tratamento prévio;
- É proibida a introdução de espécies aquáticas exóticas;

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

- É proibida a navegação de modo geral nas regiões de piscicultura e aqüicultura, salvo para as embarcações atendendo atividades especificas relacionadas com estas atividades;
- São proibidas atividades extrativistas.

No caso de permissão da atividade de aqüicultura no reservatório pelo órgão ambiental e com a anuência do CECS, é necessária a observância das seguintes diretrizes:

- Trabalhos com espécies nativas ocorrentes na região; para espécies ocorrentes em outras bacias hidrográficas só é permitida a transferência daquelas já fixadas (aclimatadas) no reservatório. Estes trabalhos dependerão ainda de estudos prévios da capacidade de biomassa suportada por aquele ambiente de cultivo, para evitar processos de eutrofização provocada por utilização dos insumos básicos ou outra/s causas;
- A instalação das granjas aquáticas deverá ter anuência do CECS e deverá possuir projeto aprovado pelos órgãos competentes;
- Para a navegação deve ser implantado um sistema de sinalização no lago e nas margens dos locais aonde a navegação é permitida. Este sistema deve fornecer boas condições de orientação aos navegadores. Devem ser demarcadas as áreas de perigo e de acesso proibido. A instalação destes dispositivos é de responsabilidade da Capitania Fluvial;

A Tabela 4 apresenta um resumo dos usos permitidos, permissíveis e proibidos para cada zona de uso da água.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

Tabela 4 - Usos permitidos, permissíveis e proibidos para cada zona de uso da água

CATEGORIA	USOS PERMITIDOS	USOS PERMISSÍVEIS	USOS PROIBIDOS
ZSU – Zona de Segurança da Usina da água	• Uso para fins técnicos e administrativos relacionados à operação da usina; • Instalação de estruturas de apoio para acesso a água pela concessionária.	• Pesquisa científica.	• Quaisquer atividades de navegação, pesca, piscicultura, recreação e extrativistas; • Instalação de quaisquer tipos de atracadouros particulares na margem do reservatório ou do rio Tibagi; • Acesso a qualquer pessoa estranha à usina sem autorização prévia.
ZURA – Zona de Uso Restrito da Água	• Navegação sem motor.	• Instalação de estruturas de apoio para acesso à água para trabalhos de fins científicos; • Coleta de animais para fins científicos, desde que autorizado pelo IBAMA.	• Pesca comercial e esportiva; • Atividades extrativistas; • Captação de água para consumo e irrigação; • Quaisquer atividades de navegação, pesca, piscicultura e recreação.
ZUMA – Zona de Usos Múltiplos da Água	• Pesca artesanal e esportiva fora do período de reprodução da ictiofauna.	• Banho dentro das áreas sinalizadas como próprias para tal, desde que a qualidade da água esteja de acordo com os padrões de balneabilidade; • Navegação comercial, recreativa e esportiva, desde que respeitada a legislação imposta pela Capitania Fluvial do rio Paraná; • Instalação de equipamentos e dutos necessários para a captação e tratamento de água para fins tais como irrigação ou outros usos rurais, desde que previamente autorizados pela Concessionária e aprovados pelo órgão ambiental competente; • Piscicultura e aqüicultura, desde que com espécies nativas dos ecossistemas da região e mediante solicitação ao CECS e com aprovação do órgão ambiental competente; • Instalação de praias artificiais;	• Lançamento de qualquer efluente proveniente de instalações sanitárias ou industriais sem tratamento prévio; • Introdução de espécies exóticas; • Navegação comercial ou esportiva nas áreas contendo piscicultura ou aqüicultura; • Atividades extrativistas.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

6 PROGRAMAS AMBIENTAIS

A gestão integrada dos usos múltiplos do reservatório e seu entorno depende de ações que deverão se efetivar, especialmente, a médio e longo prazos, as quais deverão estar apoiadas por programas de monitoramento ambiental. Os programas sugeridos neste volume têm como base elementos que precisam ser melhor explorados e conhecidos com relação ao ambiente do reservatório, já sugeridos no Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Projeto Básico Ambiental – PBA, por ocasião da construção da usina. Os programas aqui sugeridos poderão auxiliar na otimização dos diversos usos e ocupações no entorno do reservatório, evitando a degradação ambiental. Procurou-se identificar parcerias e a compatibilização com programas já instaurados em nível estadual e nacional.

Os programas aqui apresentados foram elaborados em conformidade com os estudos já realizados para o Plano de Bacia e levando-se em consideração os estudos realizados pelo Comitê de Bacia do rio Tibagi - COPATI.

6.1 PROGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

6.1.1 Justificativa

O diagnóstico ambiental da área de estudo mostra que o reservatório e os recursos hídricos afluentes ao mesmo sofrem influência das condições precárias de saneamento básico e ambiental nos municípios de entorno, especialmente no que diz respeito à disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos, a falta de tratamento adequado aos efluentes domésticos e efluentes industriais e a drenagem urbana. Muitos dos rios que atravessam as sedes municipais e que desembocam no reservatório se encontram poluídos e contaminados pelo lançamento de lixo e despejos sem tratamento nas suas águas. Conforme observado no Diagnóstico Socioambiental, o município de Telêmaco Borba possui um trecho dentro da área de estudo com ocupações irregulares, onde os efluentes domésticos são lançados diretamente em rios e arroios dentro da cidade. Em todo o

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

município ocorrem situações similares e todos os rios acabam desaguando no rio Tibagi, a montante do reservatório. Em Ortigueira, o distrito de Lajeado Bonito, por exemplo, não possui rede de esgoto.

Contatos com as prefeituras municipais identificaram que a ampliação dos benefícios do saneamento básico e ambiental é um dos grandes anseios dos administradores municipais. Em vista disso, é fundamental que sejam tomadas medidas para antecipar projetos de construção de redes de esgoto e de ETEs. A legislação federal e estadual referente a este tema é cada vez mais rigorosa e no caso de criação de reservatórios é importante que os projetos sejam iniciados o mais brevemente possível, o que exigirá uma estratégia política e discussão com as prefeituras e com a SANEPAR.

6.1.2 Objetivo

Este programa propõe a implantação do saneamento básico nos municípios de entorno do reservatório, particularmente no que se refere a coleta e tratamento de esgotos.

6.1.3 Prazo de implementação

Este programa deve ser de caráter permanente para que haja um acompanhamento constante das melhorias do saneamento básico da bacia que possam vir a ter reflexos sobre o uso múltiplo do reservatório de Mauá.

6.1.4 Instituições de apoio

A implementação é de responsabilidade da SANEPAR e das Prefeituras Municipais.

6.2 PROGRAMA DE GESTÃO DO RESERVATÓRIO

6.2.1 Justificativa

A partir das premissas estabelecidas para o desenvolvimento sustentável, os planos de desenvolvimento e gestão se ampliam da esfera física para a ecológica e se voltam à qualidade ambiental, na qual emergem as questões sociais, culturais e políticas.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

Em particular, quando se trata da utilização múltipla das águas, desde que este recurso se constitui um bem social, econômico e ambiental, há necessidade de um gerenciamento integrado, adaptativo, preditivo, que compatibilize interesses diversos e evite sua degradação (Straskraba & Tundisi, 1999; PNUMA/CITA, 2001; Tundisi, 2003).

Inserida neste contexto, a gestão de reservatórios hidrelétricos deve ter uma visão ampla, sistêmica e integrada. As diretrizes para manejo e recuperação ambiental no entorno de reservatórios devem ser compatibilizadas com planos municipais e estaduais, observando requisitos científicos, técnicos e legais, contemplando anseios de desenvolvimento das comunidades locais e compartilhando responsabilidades entre os diversos atores sociais e segmentos envolvidos. Isto amplia conhecimentos, favorece educação ambiental e sanitária, desenvolve parcerias, promove solução de conflitos, entre outros benefícios para a conservação ambiental.

6.2.2 Objetivo

O objetivo geral do Programa de Gestão do Reservatório é desenvolver atividades de planejamento e controle ambiental e operacional na área do reservatório para compatibilizar interesses diversos em relação à utilização das suas águas e dos solos no seu entorno, a fim de evitar degradação ambiental e maximizar benefícios socioeconômicos que poderão decorrer do empreendimento. Em particular, é compartilhar ações para disciplinar atividades antrópicas e manter áreas de cobertura vegetal e biodiversidade adequadas para garantir a conservação ambiental e, em especial, dos recursos hídricos na bacia.

Ressalta-se que a gestão do reservatório, envolvendo ações de planejamento e controle, só poderão se efetivar de modo adequado, a partir do conhecimento da estrutura e do funcionamento do reservatório como ecossistema, do levantamento do uso e ocupação dos solos no seu entorno, da identificação das vocações da bacia, dos objetivos das prefeituras municipais e dos anseios das comunidades locais. Por estas características, o Programa de Gestão do Reservatório deverá ser desenvolvido de forma integrada com todos os demais programas propostos, acompanhando suas atividades e compilando as informações geradas nos mesmos.

As atividades referentes a este Programa são:

- Recuperação e Formação da Faixa de Proteção Ciliar;

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

- Monitoramento e controle de áreas de fragilidade ambiental;
- Comunicação Social;
- Educação Ambiental;
- Monitoramento das Condições Limnológicas e da Qualidade da Água;
- Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas;
- Monitoramento da Ictiofauna.

6.2.2.1 Recuperação e Formação da Faixa de Proteção Ciliar

Esta atividade justifica-se, principalmente, pela necessidade de proteger os recursos hídricos contra o assoreamento e de manter a qualidade das águas. Os principais objetivos desta atividade são: propiciar a conectividade entre as áreas vegetadas, restaurando corredores ecológicos para o deslocamento da fauna regional, evitar o carreamento de sedimentos e resíduos de agrotóxicos para os corpos d'água e reintroduzir espécies nativas consideradas raras na região. Além disso, está prevista a criação de um horto florestal em Ortigueira a fim de manter e conservar o material obtido com o salvamento da flora, e coletas permanentes de propágulos, com a finalidade de produzir mudas de espécies nativas para o reflorestamento da faixa ciliar do reservatório. Este horto será implantado na Zona de Segurança da Usina.

6.2.2.2 Monitoramento e controle de áreas de fragilidade ambiental

O objetivo desta atividade é avaliar as condições de estabilidade das margens do reservatório, visando subsidiar ações para evitar, mitigar ou compensar eventuais impactos negativos.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

6.2.2.3 Comunicação Social

Esta atividade tem por objetivo estabelecer vias de comunicação entre o empreendedor e os diversos segmentos da sociedade do entorno do reservatório.

6.2.2.4 Educação Ambiental

Esta atividade tem como objetivo propiciar o entendimento da questão ambiental, sua relevância e implicações, as quais poderão ser melhor debatidos, construídas e inseridas na prática da vida escolar e da comunidade.

6.2.2.5 Monitoramento das Condições Limnológicas e da Qualidade da Água

Nesta atividade serão analisadas variáveis físicas, químicas e biológicas no rio Tibagi e em seus afluentes na área do reservatório.

Os principais objetivos são:

- Monitorar variáveis físicas, químicas e biológicas no reservatório e em alguns pontos de interesse nos afluentes, para determinação da qualidade da água e também da influência do reservatório sobre a mesma.
- Complementar o conhecimento dos fatores que condicionam a qualidade da água no sistema existente.

6.2.2.6 Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas

O objetivo desta atividade é subsidiar a avaliação das condições Hidrossedimentológicas de ocorrência dentro do reservatório bem como da região a montante da área alagada. As informações geradas poderão subsidiar ações para evitar, mitigar ou compensar eventuais impactos negativos,

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

bem como contribuir para o gerenciamento ambiental da bacia e planejamento de usos múltiplos do reservatório.

6.2.2.7 Monitoramento da Ictiofauna

Os objetivos desta atividade é avaliar a influência do empreendimento sobre a dinâmica, composição e estrutura da ictiofauna local, e correlacionar às informações obtidas com fatores ambientais e impactantes. Com o intuito de adotar estratégias de manejo compatíveis com a implantação e operação da UHE Mauá, e principalmente, com o ecossistema aquático do rio Tibagi.

6.2.3 Prazo para implementação do programa de gestão

Após o enchimento do reservatório, tendo caráter permanente.

6.2.4 Instituições de apoio

A responsabilidade executiva e financeira de desenvolvimento do programa é do empreendedor, devendo ser estabelecidas parcerias com as Prefeituras Municipais envolvidas (Ortigueira e Telêmaco Borba). Órgãos intervenientes são IAP, Instituto das Águas do Paraná (antiga SUDEHRSA), consórcios (COPATI) e Comitê de Bacia, Batalhão da Polícia Florestal, Capitania dos Portos e usuários das águas na bacia.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

7 PLANO DE AUTOMONITORAMENTO

O Plano de Automonitoramento do reservatório será realizado a partir dos dados das atividades do Programa de Gestão do Reservatório. A partir destes dados, a Concessionária deverá informar ao órgão ambiental quanto às agressões ao meio ambiente, o qual deverá tomar as medidas necessárias.

De acordo com o conteúdo das "Diretrizes para elaboração de planos de uso e ocupação das águas e do entorno de reservatórios de usinas hidrelétricas e de manancial de abastecimento público" o Instituto Ambiental do Paraná sugere que a responsabilidade pelo automonitoramento da área da concessão é de responsabilidade do empreendedor. Assim, compulsoriamente, o Consórcio Energético Cruzeiro do Sul deverá assumir essa tarefa.

O monitoramento da área de estudo deverá se concentrar no acompanhamento das alterações observáveis no uso do solo ao longo do tempo, a fim de verificar e mapear as interferências não conformes em relação ao zoneamento e outras com potencial de promover a degradação ambiental na faixa de 100 m de propriedade do CECS.

É preciso salientar que o Consórcio Energético Cruzeiro do Sul não tem autoridade para agir coercitivamente em qualquer caso flagrado de agressão ambiental na área de estudo, papel que cabe funcional e legalmente ao Instituto Ambiental do Paraná. Assim, reitera-se que a atividade de automonitoramento na área de estudo do PACUERA se restringirá à detecção das irregularidades e imediata informação ao órgão responsável, com avaliações anuais da situação geral do entorno do reservatório.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

8 OPERACIONALIZAÇÃO DO PACUERA

Este trabalho demonstrou que a responsabilidade pela gestão da faixa de 1.000 metros do entorno dos reservatórios envolve diversas instituições da esfera da administração pública e o Consórcio Energético Cruzeiro do Sul. Então, no momento em que se propõe um disciplinamento definitivo para a região, com a implementação do zoneamento e dos respectivos programas ambientais que o apóiam, é fundamental que essas instituições assumam o seu papel na operacionalização do PACUERA aqui apresentado.

Embora cada programa ambiental, tenha uma instituição específica para implantá-lo, todas as instituições envolvidas devem interagir para implantar o zoneamento e os programas ambientais.

Assim, faz-se necessário a definição de uma equipe básica de gerenciamento para operacionalizar a implementação do PACUERA, com a participação de profissionais de todas as instituições envolvidas, podendo ser coordenada pela Concessionária.

Esta equipe deverá ser assistida e informada por um profissional de cada prefeitura municipal, do Instituto Ambiental do Paraná e da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA, fechando-se assim a participação no gerenciamento das instituições envolvidas.

Todos os profissionais aqui requeridos deverão ser nomeados tão logo o Instituto Ambiental do Paraná aprove a versão final do PACUERA.

Os recursos financeiros necessários para a implementação do zoneamento e dos programas ambientais serão de responsabilidade individual de cada instituição, dentro da sua esfera de atuação, de acordo com as responsabilidades estabelecidas no item 6 Programas Ambientais.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Zoneamento, o Programa de Implementação do Saneamento Básico e o Programa de Gestão do Reservatório propostos neste volume têm como objetivo promover ganhos ambientais e sociais para toda a área de estudo. A observação das diretrizes propostas permitirá o uso racional do solo e dos recursos hídricos e poderá trazer desenvolvimento econômico e social com a ampliação da oferta de turismo e lazer na região. Também será favorecida a preservação ambiental, incluindo a recuperação de florestas ciliares e a conservação de espécies nativas dos ecossistemas da região.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAGE - Associação Brasileira de Empresas Geradoras de Energia Elétrica –. Grupo de Trabalho de Meio Ambiente – GTMA Força Tarefa Gestão Sócio-Patrimonial e Ambiental de Reservatórios – FTGSPAR **Gestão Sócio-Patrimonial e Ambiental de Reservatórios- Diretrizes**, 2007.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição**: República Federativa do Brasil. Lei N.º 7.803 de 18/7/1989. LEI N.º 4.771 de 15 de setembro de 1965. **Institui o Código Florestal, bem como altera o Art. 10 da Lei n.º 9.393, de 19/12/1996**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/_lei-principal.htm. Acesso em agosto de 2008.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição**: República Federativa do Brasil. Lei N.º 7.803 de 18/7/1989. **Acrescentou ao Código Florestal a exigência de uma reserva legal, de no mínimo 20% da área das propriedades rurais**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7803.htm. Acesso em setembro de 2010.

CECS- Consórcio Energético Cruzeiro do Sul – Companhia Paranaense de Energia. **UHE MAUÁ – PROJETO BÁSICO AMBIENTAL nº 02, "Programa de Observação das Condições Hidrossedimentológicas", Relatório Técnico nº 10** - Análise Anual / 2009, 30p. Abril/2010.

CNEC ENGENHARIA. **Estudo de Impacto Ambiental da UHE Mauá,** 2004.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº 202 de 20 de março de 2002**. Disponível em http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html. Acesso agosto de 2010.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº 274 de 29 de novembro de 2000**. Disponível em http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27400.html. Acesso agosto de 2010.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº 289 de 25 de outubro de 2001**. Disponível em http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3. Acesso agosto de 2010.

COPEL - Companhia Paranaense de Energia - **Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reserva Tório e Entorno da Usina Hidrelétrica de Salto Caxias** - Volume I / II - Relatório Técnico-Revisão Novembro/2003. 116p, 2003.

COPEL – Companhia Paranaense de Energia. **UHE MAUÁ – PROJETO BÁSICO AMBIENTAL nº 02, "Programa de Observação das Condições Hidrossedimentológicas"**, Relatório Técnico nº 10 - Análise Anual / 2009, 30p. Abril/2010.

DECRETO ESTADUAL n° 387/99. **Dispõe os Programas SERFLOR E PRODEFLOR.** Disponível em http://www.iap.pr.gov.br/meioambiente/arquivos/File/iap/drecreto_387_99.pdf. Acesso em setembro de 2010.

DECRETO-LEI Nº 221 de 28/02/67. **Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e determina a suspensão da mesma durante o período de reprodução**. Disponível em http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:uzdpBe3OyksJ:www.cprh.pe.gov.br/downloads/dec221.doc+Decreto-Lei+N%C2%BA+221+de+28/02/67& cd=5 &hl=pt-B R&ct=clnk&gl=br. Acesso em setembro de 2010.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

DIAS, R.. **Turismo Sustentável e Meio Ambiente**. São Paulo: Atlas, 2004.

ESPÍNDOLA, E.L.G.; BRANCO, M.B.C.; FRACÁCIO, R.; GUNTZEL, A.M.; MORETTO, E.M.; PEREIRA, R.H.G.; RIETZLER, A.C.; ROCHA, O.; RODGHER, S.; SMITH, W.S.; TAVARES, K.S. 2003. **Organismos aquáticos**. p.203-238. In: RAMBALDI, D.M.; OLIVEIRA, D.A.S. **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Ministério do Meio Ambiente.

FENTON, M.B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M.B.C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M.K.; SYME, D.M. 1992. **Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics**. Biotropica 24(3): 440-446.

GARCIA, Q.S.; REZENDE, J.L.P.; AGUIAR, L.M.S. 2000. **Seed dispersal by bats in a disturbed area of Southeastern Brazil.** Revista de Biologia Tropical 48(1): 125-128.

HENRY, R. **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu:FUNDIBIO/FAPESP. 1999. 800p.Nogueira et al., 2005).

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Portarias: Nº 1581, Nº 1583 e Nº 1584, de 21/12/89; Nº 1624, de 27/12/89 e Nº 21, de 09/03/93**

IPARDES (1995)- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Programa Paraná Rural: Cartas temáticas de declividade, drenagem e uso potencial do solo do Estado do Paraná**, 1995.

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B. & OLIVEIRA, R. E. **Biodiversidade e restauração da floresta tropical**. 2003. In: **Restauração ecológica de ecossistemas naturais** (orgs. KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L.F.D.; ENGEL, V.L. & GANDARA, F.B.). Botucatu - SP: Editora Fepaf, pp. 28-4

LIMA, C.A.; GOULDING, M... **Os frutos do tambaqui – ecologia, conservação e cultivo na Amazônia**. CNPq, Sociedade Civil Mamirauá, 1988.

PIRES, A.F.. **Dispersão de sementes na várzea do médio Solimões, estado do Amazonas, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Pará, 1997.

PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) / CITA (Centro Internacional de Tecnologia Ambiental). **Planejamento e gerenciamento de lagos e reservatórios: uma abordagem integrada ao problema da eutrofização**.TUNDISI, J. G. (ed.) São Carlos: PNUMA (UNEP) / CITA (IETC), 2001.

SAZIMA, I.; SAZIMA, C.; SAZIMA, M.. **Little dragons prefer flowers to maidens: a lizard that laps nectar and pollinates trees**, 2005 Biota Neotropica 5(1). http://www.Biotaneotropica.Org.Br/V5n1/Pt/Abstract?Shortcommunication+Bn00805012005

SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente e IAP – Instituto Ambiental do Paraná. **Resolução Conjunta SEMA/IAP 021 de 18 de junho de 2007**. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/RESOLUCAO_SEMA_21_2007.pdf. Acesso em agosto de 2010.

SILVANO, D.L.; COLLI, G.R.; DIXO, M.B.O.; PIMENTA, B.V.S.; WIDERHECKER, H.C.. **Anfíbios e Répteis**. p.185-199. In: RAMBALDI, D.M.; OLIVEIRA, D.A.S. (Eds.). Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Ministério do Meio Ambiente, 2003.

SLAUSON, L. A.. **Pollination biology of two chiropterophilous agaves in Arizona**. American Journal of Botany 87: 825-836. 2000.

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC

STRASKRABA, M. & TUNDISI, J. G.. **Guidelines of lake management: reservoir water quality management**. V.9, International Lake Environment Committee Foundation (ILEC), 1999.

TERBORGH, J.; ESTES, J.; NORSE, E.A.; ARITHA, H.; DOBSON, A.; ESTES, J.A.; FOSTER, M.; GILBERT, B.; JENSEN, D.B.; KNIGHT, R.L.; MATTSON, D.; SOULÉ, M.. **The role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems**. p.39-64. In: SOULÉ, M.; TERBORGH, J. (Eds.). Continental Conservation: Scientific Foundations of Regional Reserve Networks. Island Press: Washington; Covelo, 1999.

TRACTEBEL ENERGIA – **UHE Salto Santiago - Plano de Uso e Ocupação das Águas e Entorno do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Salto Santiago** - Volume II – Zoneamento Ambiental/Usos Múltiplos/Programas Ambientais/Recursos Hídricos/Enquadramento Jurídico/Normas De Uso. Março/2002. Revisão 01 – Agosto 2002. 116p.

TUNDISI, J. G.. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Paulo: RiMa Editora / Instituto Internacional de Ecologia (IIE), 2003. 248p.

WILSON, D.E.; ASCORRA, C.F.; SOLARI, S.. **Bats as indicators of habitat disturbance**. p.613-625. In: Wilson, D.E.; Sandoval, A. (Eds.). Manu: The biodiversidade of southeastern Peru. Washington, Office of biodiversity programs. National Museum of Natural History – Smithsonian Institution. 1996a

LACTEC – 2010
REPRODUÇÕES DESTE DOCUMENTO SÓ TÊM VALIDADE SE FOREM INTEGRAIS E AUTORIZADAS PELO LACTEC