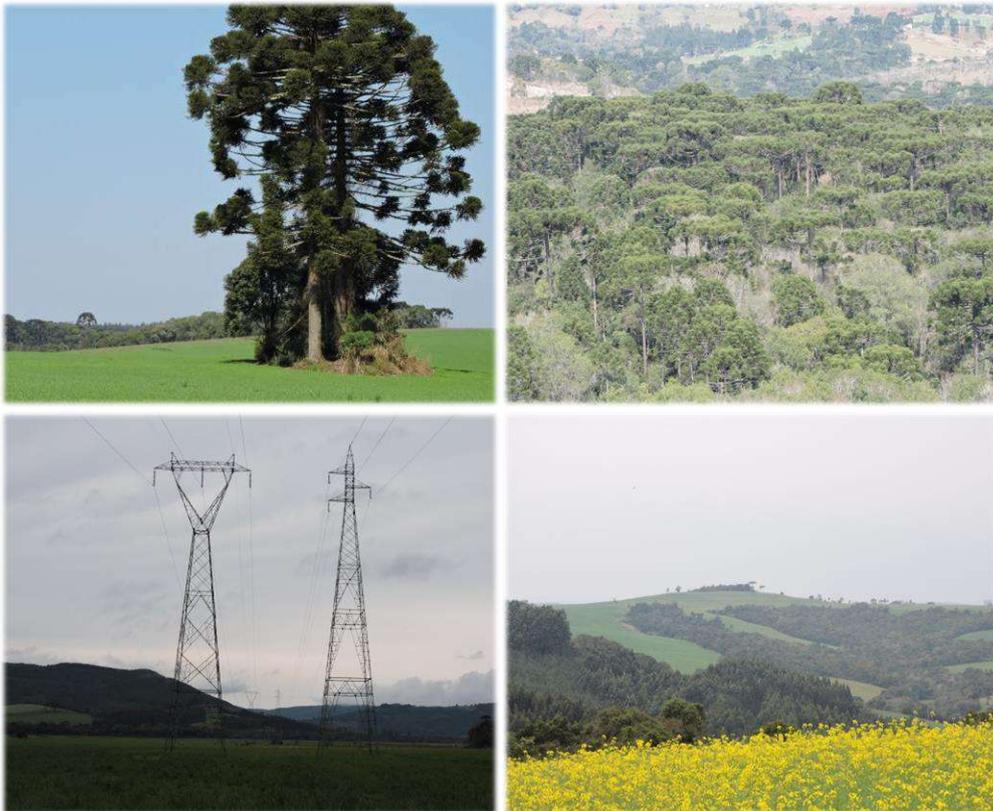


# PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO ARTIFICIAL - PACUERA

## VERSÃO RESUMIDA

### USINA HIDRELÉTRICA GOVERNADOR PARIGOT DE SOUZA - UHE GPS



**RAIZ CONSULTORIA HÍDRICA E AMBIENTAL LTDA**

**UBERLÂNDIA, MG – DEZEMBRO DE 2022**

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

## VERSÃO RESUMIDA DOS VOLUMES I, II E III

RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTA		
Daniel Fernandes Loureiro	Coordenação Geral	
Suely Lima de Melo	Coordenação Técnica	

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da Usina Hidrelétrica Governador Pedro Viriato Parigot de Souza (UHE GPS), reservatório e municípios do entorno.....	16
<b>Figura 2.</b> Registro fotográfico demonstrando as áreas de relevo predominantemente montanhoso no entorno do Reservatório da UHE GPS.....	20
<b>Figura 3.</b> Mapa de declividade no entorno do Reservatório da UHE GPS. ....	21
<b>Figura 4.</b> Registro fotográfico dos processos erosivos identificados na margem esquerda do Reservatório da UHE GPS. ....	23
Figura 5. Estações de Amostragem utilizadas no monitoramento de qualidade das águas do Reservatório da UHE GPS.....	26
<b>Figura 6.</b> Mapa fitogeográfico no entorno do Reservatório da UHE GPS.....	29
Figura 7. Remanescente de Floresta Ombrófila Mista.....	30
<b>Figura 8.</b> Espécies de flora ameaçadas de extinção no entorno do Reservatório da UHE GPS. (A) <i>Araucária angustifólia</i> (Araucária); (B) <i>Dicksonia sellowiana</i> (Xaxim). .....	30
<b>Figura 9.</b> Diversidade de avifauna encontrada na margem esquerda do Reservatório Capivari, onde os fragmentos florestais estão mais protegidos. ....	32
Figura 10. Delimitação do uso e ocupação do território do entorno da UHE Parigot de Souza. ....	35
Figura 11. Fluxograma da Metodologia Geral do Zoneamento Socioambiental do Reservatório da UHE GPS. ....	44
<b>Figura 12.</b> Exemplo de construção dos valores da Matriz de Fragilidades e Potencialidades da UHE GPS.....	49
<b>Figura 13.</b> Mapa de Uso e Ocupação do solo existente no entorno do Reservatório da UHE GPS.....	55
<b>Figura 14.</b> Mapa de Fragilidades do Meio Físico no entorno do Reservatório da UHE GPS.....	57
<b>Figura 15.</b> Mapa de Potencialidades ao uso antrópico do Meio Físico no entorno do Reservatório da UHE GPS. ....	58
<b>Figura 16.</b> Mapa de Fragilidades do Meio Biótico no entorno do Reservatório da UHE GPS.....	59

**VERSÃO RESUMIDA**

---

<b>Figura 17.</b> Mapa de Potencialidade ao Uso Antrópico do Meio Biótico no entorno do Reservatório da UHE GPS. ....	60
<b>Figura 18.</b> Mapa de Potencialidades ao uso antrópico do Meio Socioeconômico no entorno do Reservatório da UHE GPS. ....	61
<b>Figura 19.</b> Mapeamento das Unidades Socioambientais do Meio Físico do entorno do Reservatório da UHE GPS. ....	62
<b>Figura 20.</b> Mapa das Unidades Socioambientais do Meio Biótico no entorno do Reservatório da UHE GPS. ....	64
<b>Figura 21.</b> Mapa das Unidades Socioambientais do Meio Socioeconômico no entorno do Reservatório da UHE GPS. ....	66
<b>Figura 22.</b> Macrozoneamento de Bocaiuva do Sul, macrozonas vigentes em 2020..	72
<b>Figura 23.</b> Macrozoneamento de Campina Grande do Sul, PR. ....	76
<b>Figura 24.</b> Mapa final de Zoneamento Socioambiental das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs) para o entorno do Reservatório da UHE GPS, e mapa destacando exclusivamente a cota de segurança. ....	79

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Percentual do uso e ocupação do solo existente no entorno do Reservatório da UHE Governador Parigot de Souza. ....	53
Tabela 2. Valores adotados como níveis de fragilidade ambiental e potencialidade de uso antrópico entre as unidades socioambientais do meio físico no entorno do reservatório.....	63
Tabela 3. Valores adotados como níveis de fragilidade ambiental e potencialidade de uso antrópico entre as unidades socioambientais do meio biótico no entorno do reservatório.....	65
Tabela 4. Valores adotados como níveis de potencialidade de uso antrópico entre as unidades socioambientais do meio socioeconômico no entorno do reservatório.....	67

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Matriz de Fragilidade Ambiental e Potencialidade ao Uso Antrópico dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico do Entorno do Reservatório da UHE GPS..	68
Quadro 2. Quadro de demonstração dos tipos de usos permitidos, permissíveis e usos não permitidos em cada zona indicada nas Unidades Ambientais Homogêneas do Zoneamento Socioambiental da UHE GPS.....	85
Quadro 3. Resumo dos programas de Monitoramentos propostos no PGRE. ....	98

**VERSÃO RESUMIDA**

**SUMÁRIO**

ALTERAÇÕES APÓS A CONSULTA PÚBLICA .....	9
1. INFORMAÇÕES GERAIS .....	11
1.1 EMPRESA CONTRATANTE .....	11
1.2 EMPRESA CONTRATADA .....	11
1.3. EQUIPE TÉCNICA RAIZ AMBIENTAL .....	12
2. APRESENTAÇÃO .....	12
2.1. ETAPAS DE TRABALHO .....	14
3. A USINA HIDRELÉTRICA GOVERNADOR PEDRO VIRIATO PARIGOT DE SOUZA (UHE GPS) .....	15
3.1. ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RESERVATÓRIO DA UHE GPS .....	18
6. DIAGNÓSTICO SOCIAMBIENTAL .....	19
6.1. MEIO FÍSICO .....	19
6.2. MEIO BIÓTICO .....	28
6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO .....	34
a) Região da margem direita do reservatório sob influência direta da br-116 .....	36
b) Região das margens direita e esquerda do reservatório com ocupação rural relativamente acentuada .....	40
c) Região da margem esquerda do reservatório com ocupação rural .....	42
7. ZONEAMENTO SOCIAMBIENTAL .....	43
7.1. METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO ZONEAMENTO SOCIAMBIENTAL .....	44
a) Metodologia para definição do uso e ocupação do solo .....	44
b) Metodologia para definição dos atributos a serem considerados nos meios físico, biótico e socioeconômico .....	45
c) Metodologia para definição das unidades socioambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico .....	46
d) Metodologia para identificação e mapeamento das fragilidades ambientais e das potencialidades para o uso antrópico .....	47
e) Metodologia para elaboração da matriz de interação e fragilidade ambiental .....	48
f) Metodologia para avaliação das unidades ambientais homogêneas (UAH's) e construção do mapa de zoneamento .....	50
g) Metodologia para definição dos tipos de usos possíveis, permitidos e usos não permitidos no zoneamento socioambiental .....	52
7.2. RESULTADOS ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL .....	53

**VERSÃO RESUMIDA**

---

7.2.1. Uso do Solo no Entorno do Reservatório .....	53
7.2.2. Fragilidades Ambientais e Potencialidades ao Uso Antrópico .....	56
7.2.3. Unidades Socioambientais e Matriz de Interação e Fragilidade Ambiental.....	62
7.2.4. Compatibilização com os Planos Diretores dos municípios de entorno .....	70
7.2.5. Definição e Traçado Final das Unidades Ambientais Homogêneas .....	77
7.2.6. Possibilidades de Usos nas Zonas Identificadas pelas Unidades Ambientais Homogêneas .....	84
8. PLANO DE GERENCIAMENTO DO RESERVATÓRIO E DO ENTORNO (PGRE) .....	91
8.1. DIRETRIZES GERAIS PARA UTILIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA UHE GPS E DO ENTORNO .....	92
8.2. DIRETRIZES PARA REALIZAÇÃO DE USOS ANTRÓPICOS NO RESERVATÓRIO DA UHE GPS SEU ENTORNO.....	94
8.3. PROGRAMAS DO PGRE PARA O RESERVATÓRIO E SEU ENTORNO.....	97
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	105

## ALTERAÇÕES APÓS A CONSULTA PÚBLICA

Esta versão do Volume IV – Versão Resumida, componente do PACUERA da UHE GPS, contém as revisões solicitadas na consulta pública que ocorreu no dia 24/6/2021 (cujos detalhes podem ser verificados no Volume V – Relatório da Consulta Pública).

A versão que foi disponibilizada na consulta pública havia sido aprovada pelas equipes técnicas da COPEL e pelo Instituto Água e Terra - IAT. Após a consulta, este documento foi revisado e consolidado, com a inclusão dos eventuais adendos, correções e sugestões advindas do IAT, das Prefeituras Municipais e da comunidade.

As alterações deste relatório e de todos os volumes do PACUERA, em relação à versão que foi disponibilizada nas consultas públicas, foram as seguintes:

### Alterações do Diagnóstico Socioambiental (VOLUME I):

- Citação das leis municipais de uso e ocupação do solo e dos planos diretores dos municípios de Campina Grande do Sul e Bocaiuva do Sul, no capítulo sobre legislação (item 9).
- Inclusão da legislação estadual (IAP/SEDEST Nº 23 DE 2019), a respeito dos usos em APP (item 9).
- Inclusão da legislação da criação da Área de Interesse Turístico Marumbi, que está situado na área em estudo (item 9).
- Esclarecimento sobre as possibilidades de uso para turismo e lazer, com demonstração de órgãos responsáveis pelas autorizações de intervenções ambientais na área de entorno (item 9).

### Alterações do Zoneamento Socioambiental (Volume II):

- Inclusão do item 4.1.5.3, que discorre sobre a compatibilização do zoneamento com os planos diretores dos municípios;
- Alteração das zonas urbanas de influência da BR 116 do zoneamento do Pacuera para serem compatíveis com as Unidades de Urbanização Específica do Plano Diretor de Campina Grande do Sul;
- Alteração no mapa do zoneamento, incluindo toda a área no interior da cota de segurança como Zona Prioritária de Conservação

**VERSÃO RESUMIDA**

---

- Alteração da cor da zona de proteção ambiental no mapa de zoneamento;
- Após a revisão do documento, foi entendido que as definições do zoneamento são compatíveis com os anseios de desenvolvimento turístico para a região, desde que sejam seguidas as diretrizes da prefeitura, marinha, órgão ambiental e da Copel (caso haja intervenção em área de concessão da usina), de modo a não ser necessária nenhuma alteração neste volume para este fim

Alterações do Plano de Gerenciamento do Reservatório e seu Entorno - PGRE (Volume III):

- Atualização da seção sobre o processo de cessão onerosa das áreas de concessão para reproduzir o procedimento que consta no site da Copel (item 3.2);
- Inclusão de programa para estudar uma solução para a situação do bairro Vila do Tio Doca/Terra Boa (item 4.5);
- Inclusão de um programa para regularização da área do Parque Ari Coutinho Bandeira (item 4.6).

Além das alterações decorrentes da Consulta Pública, também foram incorporadas as solicitações elaboradas pelo IAT constantes nas Informações Técnicas nº 31/21 – IAT/DILIO/GELI/DLE e nº 26/22– IAT/DILIO/GELI/DLE.



## 1. INFORMAÇÕES GERAIS

O presente trabalho visa à efetivação do contrato nº 460011153/2016, constituído entre a Copel Geração e Transmissão e a Raiz Ambiental, tendo como objetivo a apresentação da Versão Resumida do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da Usina Hidrelétrica Governador Pedro Viriato Parigot de Souza (UHE GPS).

### 1.1 EMPRESA CONTRATANTE

DADOS	EMPRESA
Razão Social	COPEL Geração e Transmissão S.A. (COPEL GET)
CNPJ	04.370.282/0001-70
Endereço	Rua José Izidoro Blazetto, 158. Bairro Mossungue CEP 81200-240 Curitiba - PR

### 1.2 EMPRESA CONTRATADA

DADOS	EMPRESA
Razão Social	Raiz Consultoria Hídrica e Ambiental Ltda
CNPJ	10.248.676/0001-52
Endereço	Rua Santos Dumont, 1515 Bairro Lídice CEP: 38400-062 Uberlândia - MG
CREA	001288
CRBio	00344



### 1.3. EQUIPE TÉCNICA RAIZ AMBIENTAL

NOME	PROFISSÃO	REGISTRO CONSELHO CLASSE
<b>Coordenação Geral</b>		
Daniel Fernandes Loureiro	Biólogo / Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho	CRBio 44348/4D CREA MG 175.470/D
Suely Lima de Melo	Bióloga / Coordenação Técnica	CRBio 57036/4D
<b>Técnicos Executores</b>		
Iron Ferreira de Andrade	Geógrafo	CREA MG 138418/D
Natalia Manna Teixeira Lourenzo	Engenheira Ambiental	CREA MG 212869/D

## 2. APRESENTAÇÃO

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da UHE Governador Pedro Viriato Parigot de Souza (UHE GPS), tem a finalidade de orientar e definir a utilização, ocupação e preservação da área localizada em volta do lago formado pela barragem da hidrelétrica. O estudo preza pela valorização da cultura da população do entorno do reservatório, bem como a criação de programas de incentivos à atividades econômicas e de lazer, compatíveis com a capacidade de suporte dos recursos naturais renováveis, permitindo a definição de uma articulação político-institucional de gestão integrada entre os diversos agentes envolvidos.

O PACUERA determina o zoneamento da área de abrangência do Reservatório, e trata-se de um Instrumento regulamentador, servindo para a população identificar os usos permitidos, permissíveis e proibidos na região,

**VERSÃO RESUMIDA**

---

e, após aprovado, serve como documento normativo e de referência para o órgão ambiental na condução de licenciamentos.

Apesar do zoneamento determinado no PACUERA, é importante salientar que este estudo não tem a função de regularizar áreas, atividades ou intervenções ambientais do entorno, e nem mesmo impedir implantação de atividades liberadas por lei, as quais devem ser submetidas aos órgãos competentes, como IAT, Marinha e Prefeituras. No caso de intervenções em áreas de concessão da COPEL, deve-se também proceder com a regularização da cessão de uso junto à concessionária.

A elaboração do Plano teve como base o disposto no Termo de Referência elaborado pela COPEL, onde foram apresentadas as diretrizes para cada uma das fases do projeto, o qual atende ao escopo expedido pelo Instituto Água e Terra (IAT), sendo composto por diferentes etapas, divididas em quatro volumes:

- Volume I - Diagnóstico Socioambiental;
- Volume II - Zoneamento Socioambiental;
- Volume III - Plano de Gerenciamento do Reservatório e seu Entorno (PGRE);
- Volume IV - Versão resumida do PACUERA.
- Volume V - Relatório da Consulta Pública.

A elaboração do PACUERA se respalda no conjunto de técnicas e na legislação ambiental vigentes sendo a principal a Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002, dispondo dos parâmetros, definições e limites das Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

De acordo com a Resolução CONAMA, nº 302/02, a aprovação do Plano deverá ser precedida da realização de consultas públicas, sob pena de nulidade do ato administrativo, na forma da Resolução CONAMA nº 09/87, naquilo que for aplicável, informando-se ao Ministério Público com antecedência de trinta dias a partir da respectiva data.



## VERSÃO RESUMIDA

---

Para a Versão Resumida, a equipe desenvolveu uma proposta escolhendo os aspectos locais mais importantes para o desenvolvimento do estudo, diminuindo assim o volume de informações apresentadas no documento final, sem prejuízo da qualidade técnica. Partiu-se do princípio de que se um relatório é apresentado de forma a facilitar a leitura e compreensão pela população em geral, ele tem maior possibilidade de ser utilizado e implantado, sendo assim mais eficaz em seu objetivo.

Como a UHE GPS está em operação desde 1970, a utilização da sua área de entorno já está estabelecida e é importante evitar propostas de mudanças que poderiam causar impactos negativos na população local. Assim, o trabalho foi direcionado para manter os usos do solo já existentes, quando possível, fornecendo orientações para melhorar as atividades dos habitantes, tanto do ponto de vista econômico, quanto da proteção do meio ambiente.

### 2.1. ETAPAS DE TRABALHO

O Diagnóstico Socioambiental (Volume I do PACUERA) foi elaborado por meio de dados secundários de estudos da região, além de visitas à campo correspondente à área do reservatório e sua faixa de terra lindeira, na qual foram identificados aspectos ambientais (meio físico e biótico) e as características socioeconômicas de âmbito local e regional.

Para a construção do diagnóstico, foram utilizadas três áreas geográficas de análise, sendo a primeira nominada Área de Abrangência da UHE GPS, correspondendo à uma escala de aproximadamente 1 km ao redor do reservatório, iniciada a partir de sua cota de desapropriação, desenvolvendo-se nesta área o zoneamento e as respectivas diretrizes de uso do solo e recursos naturais.

A segunda região se refere à Área de Influência Indireta – AII, abrangendo a área de drenagem direta ao reservatório, sendo utilizada para os estudos do meio Físico e Biótico. A terceira área se refere à Área de Abrangência Regional, aplicado para o diagnóstico do meio Socioeconômico,



**VERSÃO RESUMIDA**

---

contemplando a área total dos municípios do entorno: Bocaiúva do Sul, e Campina Grande do Sul.

Após a elaboração do Diagnóstico, a etapa seguinte da construção do PACUERA da UHE GPS foi a definição do Zoneamento da faixa de um quilômetro no entorno do reservatório e do próprio corpo hídrico. Zoneamento este que começou com a seleção dos parâmetros e atributos utilizados na elaboração dos mapas temáticos dos meios físico, biótico e socioeconômico, os quais serviram para a identificação das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs), isto é, as áreas da região que apresentam aspectos socioambientais uniformes e similares entre si.

O Zoneamento Socioambiental apresentou propostas de uso para toda a área do reservatório e entorno, com a identificação das potencialidades ao uso antrópico e fragilidades ambientais. Neste volume foram determinados os usos permitidos, permissíveis e não permitidos em cada zona proposta.

A terceira etapa do estudo, Plano de Gerenciamento do Reservatório e do Entorno (PGRE), é o instrumento de gestão através do qual foram apresentadas as diretrizes para usos múltiplos do reservatório Capivari e seu entorno. Foram propostos Programas Ambientais, com a descrição de medidas necessárias para a conservação, recuperação ou potencialização das normas para cada Unidade Ambiental Homogênea (UAH) definida no Zoneamento Socioambiental.

Posteriormente, foram gerados os volumes IV - Versão resumida do PACUERA (aqui apresentado), e por fim o Volume V, relatando os resultados da Consulta Pública.

### **3. A USINA HIDRELÉTRICA GOVERNADOR PEDRO VIRIATO PARIGOT DE SOUZA (UHE GPS)**

A Usina Hidrelétrica Governador Pedro Viriato Parigot de Souza (UHE GPS), Inicialmente conhecida como Capivari-Cachoeira, recebeu seu nome em homenagem ao Governador Pedro Viriato Parigot de Souza, que liderou o



**VERSÃO RESUMIDA**

Paraná entre 1971 e 1973, e foi, também, presidente da Companhia Paranaense de Energia (COPEL).

O empreendimento entrou em operação em outubro de 1970, tendo sido inaugurado oficialmente em 26 de janeiro de 1971, quando entrou em operação comercial, sendo a maior central subterrânea do sul do país, com capacidade para atender ao consumo de uma população de 500 mil habitantes.

A UHE GPS possui a potência de 260 MW, e está situada no município de Antonina. Seu reservatório está localizado entre os municípios de Campina Grande do Sul e Bocaiúva do Sul, sendo acessado pela Rodovia BR-116 (trecho Curitiba - São Paulo), a 50 km de Curitiba, conforme apresentado na **Figura 1**.



**Figura 1.** Localização da Usina Hidrelétrica Governador Pedro Viriato Parigot de Souza (UHE GPS), reservatório e municípios do entorno.

**Fonte:** LACTEC, 2009.

Para a construção da UHE Governador Pedro Viriato Parigot de Souza foram represadas as águas do rio Capivari, localizado no primeiro planalto, a 830 metros acima do nível do mar. Este represamento foi possível pela construção de uma barragem de terra de 58 m de altura e 370 m de comprimento. Da barragem, as águas são desviadas para o rio Cachoeira, no litoral, obtendo-se um desnível de aproximadamente 740 metros, sendo as águas conduzidas por um túnel subterrâneo de 15,4 km que atravessa a Serra do Mar.

Durante sua construção, com o aproveitamento dos rios Capivari e Cachoeira, o Paraná projetou-se no panorama da engenharia brasileira, conquistando dois recordes: maior avanço médio mensal em escavação subterrânea em obras do gênero e maior volume de concretagem mensal no interior de túneis.

No sopé da montanha, três grandes cavernas foram escavadas, compondo a central subterrânea: sala de válvulas, sala de máquinas e sala dos transformadores. Na sala de máquinas, quatro geradores de 62.500 kW de potência cada garantem uma produção anual de 900 milhões de kWh.

No decorrer do ano de 1999, mais precisamente entre os meses de março e novembro, foram repotenciadas as quatro unidades geradoras da Usina Parigot de Souza. O processo envolveu várias mudanças nos equipamentos:

- Substituição dos polos dos geradores
- Excitatrizes estáticas
- Radiadores dos geradores
- Trocadores de calor dos transformadores
- Elevadores de 70 MVA
- Instalação do sistema de supervisão de oscilação e vibração do eixo gerador-turbina e manutenções preventivas e corretivas como: troca de bicos injetores, recuperação dos estatores e outras.

Com a modernização dos equipamentos houve um ganho de 2 MW por gerador, aumentando a capacidade da usina de 252 MW para os 260 MW atuais.

### 3.1. ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RESERVATÓRIO DA UHE GPS

A Área de Preservação Permanente (APP) do entorno do Reservatório da UHE GPS, se restringe à cota maximorum (845,50 m), ou seja, 50 cm na vertical contados a partir da cota de operação (845 m), por ser um empreendimento instalado anteriormente a 2001, conforme determinado pelo Código Florestal de 2018, art. 62 a citar:

*Lei nº 12.651 art. 62. Para os reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a faixa da Área de Preservação Permanente será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima **maximorum**.*

Apesar de ser este o caso em que se enquadra o Reservatório da UHE GPS, é importante considerar que a faixa de desapropriação da Usina (849 m) é superior à cota máxima maximorum, o que na prática significa que as propriedades da Copel GeT vão além da faixa delimitada como Área de Preservação Permanente - APP do entorno do reservatório.

## 6. DIAGNÓSTICO SOCIAMBIENTAL

### 6.1. MEIO FÍSICO

#### a) Clima

O sistema de classificação climática de Köppen, baseado na vegetação, temperatura e pluviosidade, apresenta um código de letras que designam grandes grupos e subgrupos climáticos, além de subdivisões para distinguir características estacionais de temperatura e pluviosidade (TREWARTHA & HORN, 1980).

As classes de clima seguem a classificação de Köppen na área do estudo foram identificadas duas variáveis, que são a Cfb, e a Cfb/Cfa, sendo que 88,4% da área do entorno do Reservatório Capivari é composto pelo clima oceânico (Cfb).

O tipo climático Cfb é caracterizado como um Clima Temperado com temperaturas inferiores à 22°C, com temperaturas médias anuais de 17°C. A precipitação varia entre 1.100 mm a 2.000 mm, este clima apresenta geadas severas e verões amenos, que ocorrem na porção mais elevada do estado envolvendo o planalto cristalino, o planalto paleozoico e a parte oriental do planalto basáltico. O tipo climático Cfa é caracterizado como um Clima Subtropical, apresentando verões quentes e invernos secos com temperaturas variantes em torno de 20°C, com pluviosidade a cerca de 1.300mm anuais.

#### b) Geologia, Geomorfologia, Relevo e Solos

O mapeamento geológico do entorno do reservatório não demonstrou grandes variações, com predominância do Complexo Gnáissico Magmatítico e, pequena parte da área em estudo, onde se inicia a serra do mar, encontra-se o Suíte Alcali – Granitos.

**VERSÃO RESUMIDA**

Os tipos de solo possuem pouca variação no entorno do reservatório Capivari, demonstrando a predominância do argissolo vermelho-amarelo distrófico, já os afloramentos de rochas surgem em pequenas proporções na margem direita superior do lago, onde se inicia a serra do mar.

O levantamento geomorfológico, demonstrou as unidades de relevo do entorno do Reservatório Capivari, com predominância do Planalto de Curitiba, seguido do Planalto Dissecado de Tunas do Paraná e, em menor proporção, os Blocos Soerguidos da Serra do Mar.

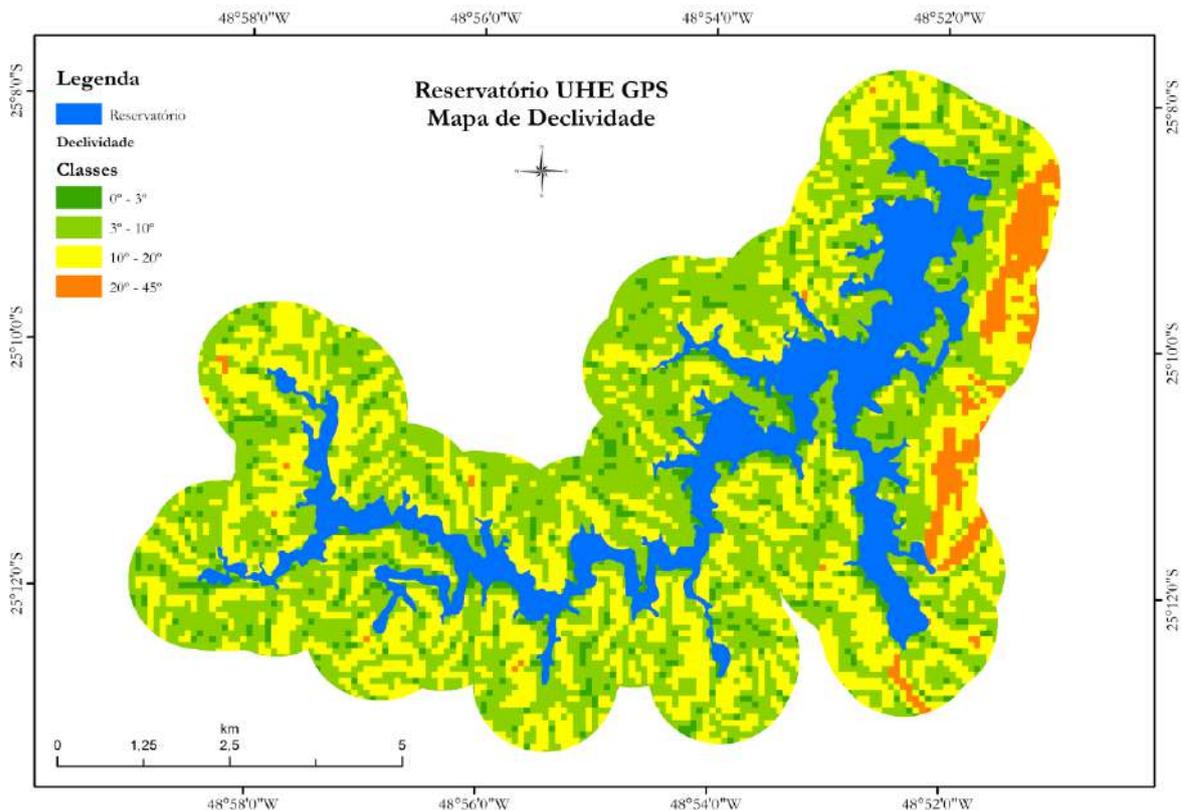
Ao se observar o relevo, percebe-se que região apresenta pouca variação, indo de ondulado a fortemente ondulado com relevo predominantemente convexo (**Figura 2**), onde cerca 40% da área mapeada apresenta inclinação entre dez e vinte graus (**Figura 3**).



**Figura 2.** Registro fotográfico demonstrando as áreas de relevo predominantemente montanhoso no entorno do Reservatório da UHE GPS.

**Fonte:** Raiz Ambiental, 2018.

A declividade da região do PACUERA impacta diretamente nos usos do solo, uma vez que, com esse grau de inclinação, as terras tornam-se não aptas à mecanização, fato que colabora para as grandes extensões de mata preservada no entorno do reservatório.



**Figura 3.** Mapa de declividade no entorno do Reservatório da UHE GPS.  
**Fonte:** IAT, 2018.

Ao longo do médio e baixo curso do reservatório, na margem esquerda do lago, foram identificados em campo movimentos de massa e processos erosivos, sendo esta região a mais preservada e com mínima ocupação antrópica. Dessa forma, quase a totalidade dos movimentos de massa encontrados estão em áreas de mata nativa.

Os movimentos de massa ocorrem normalmente por influência de algumas variáveis do meio físico, como pluviosidade, declividade e formato da encosta, orientação da vertente, características pedológicas e geológicas, além da influência do uso do solo no local.

**VERSÃO RESUMIDA**

Em relação aos aspectos geotécnicos, a estabilidade de taludes de material inconsolidado (no caso do reservatório de Capivari, trata-se de solos e regolitos de derivação migmatítica e granítica) situados às margens de corpos d'água está diretamente relacionada à inclinação dos taludes e à distribuição granulométrica dos minerais componentes do solo.

A alteração de rochas migmatíticas e graníticas gera, como produto, solos arenoargilosos mais suscetíveis à atuação dos processos erosivos do que, por exemplo, solos francamente argilosos. A composição mineralógica essencialmente quartzo-feldspática das rochas presentes na área do reservatório de Capivari, gera solos com proporções variadas dos componentes argila (gerada a partir da alteração do feldspato, principalmente) e areia (produzida a partir da liberação dos grãos de quartzo física e quimicamente muito estáveis do meio da matriz feldspática).

Portanto, o motivo do desenvolvimento dos processos erosivos nos pontos isolados da margem esquerda do reservatório pode ser atribuído às características físicas de declividade, estrutura geológica e tipo de solo, mesmo em pontos de áreas preservadas com vegetação (**Figura 4**).





**Figura 4.** Registro fotográfico dos processos erosivos identificados na margem esquerda do Reservatório da UHE GPS.

**Fonte:** Raiz Ambiental, 2018.

### c) Hidrologia Superficial

A análise dos Recursos Hídricos para a área em estudo busca identificar de forma quantitativa e qualitativa a malha hídrica transposta pela região de abrangência do PACUERA. O banco de dados utilizado foi a Rede de Drenagem da Agência Nacional de Águas – ANA, com posterior confirmação durante a visita de campo, resultando na base de dados hidrográfica utilizada para a confecção dos mapas e do presente relatório descritivo.

A área de estudo do PACUERA da Usina Hidrelétrica Governador Parigot de Souza – UHE GPS está inserida nas regiões hidrográficas do Atlântico Sudeste e Atlântico Sul, compreendendo a Bacia Hidrográfica do Ribeira (área do reservatório da UHE GPS) e a Bacia Litorânea, na região de Antonina onde está localizada a usina GPS.

A Bacia Hidrográfica do Ribeira contém uma área total de 9.736 km<sup>2</sup> (SEMA, 2010), representando cerca de 5% da área do estado do Paraná, e conta com uma população de 232.775 habitantes (IBGE, 2004), em torno de 2% do total do estado.

A demanda hídrica da Bacia do Ribeira é de aproximadamente 1 mil L/s, dos quais 78% provêm de mananciais superficiais e 22% de mananciais

**VERSÃO RESUMIDA**

---

subterrâneos. Com relação aos setores usuários, 41% vão para o abastecimento público, 25% para uso industrial, 24% para o setor agrícola, 10% para o setor pecuário e o setor minerário com menos de 1%.

A disponibilidade hídrica superficial da Bacia é de 66 mil L/s, o que representa 6% do total do estado. O valor demandado é de 789 L/s, representando pouco mais de 1% do total disponível na bacia. A disponibilidade hídrica subterrânea é estimada em aproximadamente 9 mil L/s, provida pelas unidades aquíferas: Pré-Cambriana, Karst, Paleozóica Inferior, Paleozóica Superior e Guabirotuba.

**d) Qualidade das águas superficiais**

Os impactos causados pelas atividades humanas nos mananciais, como as descargas de esgotos domésticos, parcialmente ou não tratados, industriais e o uso excessivo de fertilizantes na agricultura, causam o aumento da concentração de nutrientes na água, principalmente compostos nitrogenados e fosfatados. Isto ocasiona o fenômeno de eutrofização, que produz mudanças na qualidade da água incluindo a redução de oxigênio dissolvido e a perda das qualidades cênicas, ou seja, das características estéticas do ambiente e o aumento da incidência de florações de cianobactérias e algas (AZEVEDO, 1996).

Para realizar o diagnóstico de qualidade da água da região da UHE Governador Pedro Viriato Parigot de Souza, foram pesquisados dados secundários de monitoramento da qualidade das águas em estudos publicados pelo IAT.

Segundo Revista Bacias Hidrográficas do Paraná (SEMA, 2010), na Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira, onde situa-se o reservatório Capivari da UHE GPS, de uma maneira geral, os parâmetros utilizados para a avaliação da qualidade das águas situam-se dentro dos limites das respectivas classes (classificação dos rios).

O IAT realizou testes de toxicidade em várias estações na Bacia Rio Ribeira e os resultados demonstram ausência ou baixa quantidade de



VERSÃO RESUMIDA

---

poluentes. Não há restrições para utilização das águas para abastecimento público e industrial, irrigação e dessedentação de animais (SEMA, 2010). Em regiões rurais há uma grande vulnerabilidade de contaminação da unidade aquífera Karst e, em áreas urbanas, a baixa infraestrutura de esgotos e drenagem, juntamente com a predominância dos lixões como destino final dos resíduos sólidos domésticos são os principais potenciais contaminantes da bacia.

O relatório Qualidade das Águas dos Reservatórios do Estado do Paraná (IAP, 2017) apresenta os resultados obtidos através do programa “Monitoramento da Qualidade das Águas dos Reservatórios do Estado do Paraná”, no período de 1999 a 2013, e caracteriza os níveis de comprometimento de 29 reservatórios monitorados em todo o estado.

Para o reservatório Capivari, o resultado do monitoramento do IQAR apresentou, na maior parte do período de estudo (1998 a 2013), baixa a média transparência das águas, baixos teores de matéria orgânica, baixas a médias concentrações de fósforo total e nitrogênio, médias concentrações de biomassa fitoplanctônica, média alcalinidade e condutividade elétrica e pH próximo a neutro, dentro dos limites aceitáveis (entre 6,0 e 9,0 unidades). O Reservatório do Capivari foi classificado como “moderadamente degradado” (Classe III), o que sugere que este ambiente se apresenta dentro dos limites aceitáveis para ser utilizado inclusive, como manancial de abastecimento público (IAP, 2017).

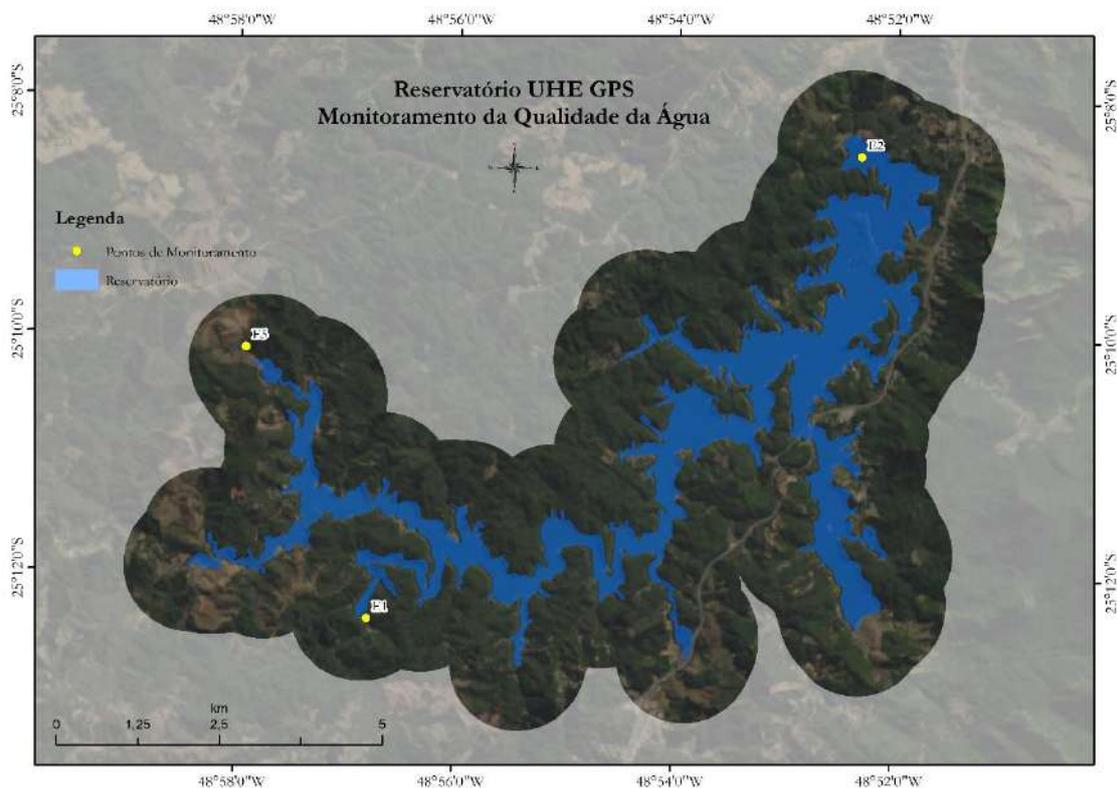
Segundo IAP (2017), no que se refere ao Índice de Estado Trófico, o monitoramento mostra que o Reservatório do Capivari apresentou no período de estudo (2005 a 2013) uma classificação final de “oligotrófico”, demonstrando que o corpo d’água é considerado limpo, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.



### **Dados Primários de Qualidade da água**

Foram analisados os dados do automonitoramento trimestral da qualidade das águas superficiais da UHE Capivari contratado pela Copel, com base em variáveis físicas, químicas e biológicas de campanhas trimestrais realizadas entre os anos 2003 e 2012.

Para estudo da qualidade da água superficial da UHE GPS, foram definidas 05 estações de amostragem (E1, E2, E3, E4, E5), coincidentes em todos os monitoramentos, para efeito de acompanhamento e controle ambiental. Entretanto, neste momento do estudo, os pontos E3 e E4 serão desconsiderados, pois estão localizados a 60 quilômetros da área do zoneamento do entorno do reservatório, que se restringe à definição de uso e ocupação no raio de mil metros rodeando o lago (**Figura 5**).



**Figura 5.** Estações de Amostragem utilizadas no monitoramento de qualidade das águas do Reservatório da UHE GPS.

**Fonte:** LACTEC, 2009.

**VERSÃO RESUMIDA**

---

O diagnóstico da qualidade da água tomou como base os índices de Qualidade da Água – IQA, Índice de Qualidade da Água de Reservatórios – IQAR), Índice de Estado Trófico (IET) e legislação ambiental pertinente.

Segundo enquadramento determinado pelo comitê de bacia (RESOLUÇÃO Nº 04 DO COMITÊ DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA - COALIAR, de 11 de julho de 2013), o rio Capivari encontra-se na Classe 2.

Durante todo o período de monitoramento foi calculado trimestralmente o Índice de Qualidade de Água (IQA). Temporalmente, os valores de IQA estiveram dentro das categorias de qualidade de água BOA e ÓTIMA.

Os valores obtidos para o IQAR definiram o reservatório de Capivari como moderadamente degradado, ou seja, Classe III, demonstrando que o corpo hídrico tem tendência moderada à eutrofização, o que sugere que este ambiente se apresenta dentro dos limites aceitáveis para águas classe 2, para ser utilizado, inclusive, como manancial de abastecimento público após tratamento convencional.

Maiores valores de IET foram registrados nas estações de montante, E1 e E5, estações que já foram descritas como aquelas com a qualidade de água inferior às demais analisadas no monitoramento.

Na média, o trecho de rio compreendido entre as estações de montante e jusante, incluindo o reservatório, apresentou IET de classificação “mesotrófica”, padrão que vem sendo mantido ao longo dos ciclos de monitoramento na área da UHE Capivari-Cachoeira. O estado Mesotrófico indica produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade de água, em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.

### **e) Usos Múltiplos das águas do reservatório**

Os usos preponderantes da água atualmente realizados no reservatório Capivari, segundo o Plano das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira (IAP, 2013), além da geração de energia são:

**VERSÃO RESUMIDA**

---

- Proteção das Comunidades Aquáticas;
- Irrigação de Culturas Arbóreas, Cerealíferas e forrageiras;
- Pesca Amadora;
- Dessedentação de Animais;
- Recreação Contato Secundário; e
- Harmonia Paisagística.

O reservatório da UHE GPS possui como finalidade a geração de energia elétrica. A pesca é praticada na modalidade amadora por moradores do entorno e municípios próximos, assim como as atividades de recreação, tais como natação, passeios de barcos e “Jet Ski”, canoagem e outros.

Conforme abordado no Diagnóstico Socioambiental deste PACUERA, ao se analisar a qualidade da água do reservatório em conjunto com os usos existentes, pode-se concluir que o corpo hídrico apresenta-se dentro dos limites aceitáveis para águas classe 2, para ser utilizado, inclusive, como manancial de abastecimento público após tratamento convencional.

## **6.2. MEIO BIÓTICO**

A região da bacia hidrográfica do Rio Capivari está inserida no Bioma Mata Atlântica, ecossistema esse que abrange diversas formações vegetais muito distintas, variando desde formações herbáceas abertas (campos ou pampas) até formações florestais bem estruturadas de alta biodiversidade. No entorno do reservatório, a principal fitofisionomia que ocorre é denominada popularmente como mata-de-araucária ou mata-de-pinhais. Essa formação florestal tem como principal característica a ocorrência do pinheiro-do-paraná, espécie que assume grandes dimensões e domina fisionomicamente essa formação.

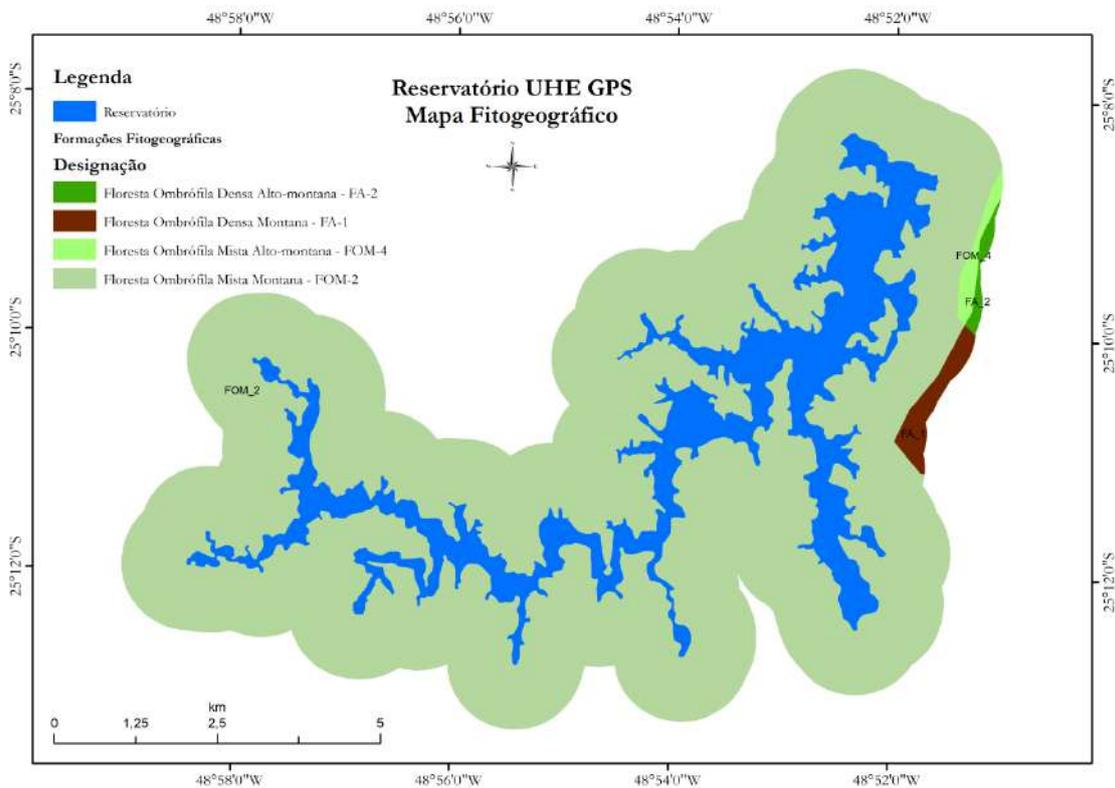
A leste do reservatório encontra-se uma barreira natural conhecida como serra do mar paranaense. Essa barreira atua como divisor entre dois tipos de vegetação: a mata-de-araucária, a oeste da serra do mar, e a mata pluvial atlântica, a leste da serra do mar. Assim, pode-se afirmar que vegetação da porção mais a leste do reservatório apresenta um caráter de



VERSÃO RESUMIDA

transição entre essas duas fitofisionomias, devido a sua proximidade geográfica.

O mapa fitogeográfico (**Figura 6**) nos apresenta as fitofisionomias existentes no Bioma de Mata Atlântica, e como podemos observar, no entorno do reservatório Capivari as fisionomias existentes, pretéritas ao uso antrópico, foram Floresta Ombrófila Densa Alto-montana e Montana, Floresta Ombrófila Mista Alto-montana e Montana.



**Figura 6.** Mapa fitogeográfico no entorno do Reservatório da UHE GPS.

**Fonte:** ITCG, 2018.

Atualmente a vegetação remanescente presente, e inserida no entorno de 1 km do reservatório encontra-se alterada de suas características originais, podendo ser descrita como um “mosaico de vegetação” constituído por fragmentos remanescentes nativos em diferentes estágios de regeneração secundária e de extensas áreas de reflorestamento de espécies exóticas, como pinus e eucalipto.



**Figura 7.** Remanescente de Floresta Ombrófila Mista.  
**Fonte:** Raiz Ambiental 2016.

Na região do PACUERA, em toda a área adjacente ao reservatório é possível observar espécies de flora ameaçadas de extinção, como a *Araucária angustifolia* (Araucária) e a *Dicksonia sellowiana* (Xaxim) (**Figura 8**).



**Figura 8.** Espécies de flora ameaçadas de extinção no entorno do Reservatório da UHE GPS. (A) *Araucária angustifolia* (Araucária); (B) *Dicksonia sellowiana* (Xaxim).  
**Fonte:** Raiz Ambiental, 2018.

**VERSÃO RESUMIDA**

A fauna considerada como ameaçada de extinção compreende, no geral, espécies de grande porte, especialmente mamíferos. As espécies desse grupo tendem normalmente a necessitar de grandes extensões de fragmentos florestais, já existentes no entorno do reservatório, para suprir suas necessidades de sobrevivência, deslocando-se por uma elevada gama de ambientes em busca de recursos. Há, portanto, que se considerar a possibilidade de uma maior concentração de espécies nas áreas de florestas densas, em função de uma maior disponibilidade local de recursos em comparação com outras áreas menos densas.

De acordo com os dados obtidos no diagnóstico socioambiental, existe maior concentração de fauna, inclusive de espécies ameaçadas, no entorno do reservatório, principalmente na margem esquerda, onde os fragmentos florestais estão mais protegidos e com menos interferência antrópica (**Figura 9**). Há que se considerar, ainda, que tais áreas concentram os recursos alimentares durante as estações secas, funcionando como importantes áreas de abrigo para a fauna nesses períodos.



**VERSÃO RESUMIDA**



**Figura 9.** Diversidade de avifauna encontrada na margem esquerda do Reservatório Capivari, onde os fragmentos florestais estão mais protegidos.

**Fonte:** Raiz Ambiental, 2018.

Corredor ecológico é o nome dado à faixa de vegetação que liga fragmentos florestais ou unidades de conservação separadas pela atividade humana (estradas, agricultura, pastagens, clareiras abertas pela atividade madeireira, etc.), proporcionando à fauna o livre trânsito entre as áreas protegidas e, conseqüentemente, a troca genética entre as espécies.

Na concepção de corredores ecológicos em meio a ambientes antropizados, alguns fatores são essenciais para a constituição efetiva de um corredor de fauna, como a existência de mosaicos de vegetação e o levantamento dos tipos de espécies que irão circular entre as áreas, de forma a determinar as características físicas que o corredor deverá ter para suprir as necessidades de sobrevivência dos indivíduos.

A área do PACUERA da UHE GPS apresenta um predomínio de áreas naturais em contraposição a áreas antropizadas, as quais se estendem acompanhando o entorno do reservatório. Tais áreas consistem em um mosaico de diferentes tipologias vegetacionais, as quais por vezes abrigam espécies autóctones (exclusivas), por vezes abrigam indivíduos de espécies com distribuição ampla pelos ambientes regionais.

De acordo com Primack & Rodrigues (2001), a existência de mosaicos de vegetação que garantam a conservação de amostras de sistemas ecológicos de diferentes dimensões se mostra como a melhor estratégia para

VERSÃO RESUMIDA

---

a perpetuação das populações dos organismos. Desta forma, na região objeto de estudo, a existência destes mosaicos de vegetação se mostra como apropriada para o estabelecimento de áreas prioritárias à conservação biológica.

Deve-se atentar para o fato de que, no processo de definição de um sistema eficiente de conservação biológica, as condições mais apropriadas devem considerar uma alternância entre fragmentos maiores e fragmentos menores de vegetação que sejam interligados por faixas de vegetação natural (corredores ecológicos) que garantam a manutenção dos fluxos gênicos e da dinâmica das espécies e populações ao longo da paisagem (Primack & Rodrigues, 2001).

Quanto à condição de dimensões adequadas para espécies com maiores exigências ecológicas, verifica-se na região que as mesmas correspondem principalmente a grandes felinos, a saber, a onça (*Panthera onca*), o puma (*Puma concolor*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*). As duas primeiras espécies demandam áreas superiores a 100 km<sup>2</sup> por indivíduo, enquanto a jaguatirica pode demandar entre 10 e 50 km<sup>2</sup> (Cullen-Jr. et al., 2005; Lopes & Mantovani, 2005).

Desta forma, ao se considerar que os fragmentos florestais, presentes na área do PACUERA como um todo, totalizam cerca de 4.500 hectares, tal área mostra-se como bastante significativa como área de ocorrência e/ou passagem de pelo menos alguns indivíduos de grande porte, e devem ser preservadas de forma a garantir o processo de comunicação das populações ao longo do reservatório como um todo.

Além das espécies de grandes felinos, na região de estudo, ocorrem também diversos grandes herbívoros, os quais também requerem grandes áreas de vida e passagem em sua busca de ambientes adequados para alimentação e produção de filhotes na alternância entre os períodos chuvosos e secos existentes na região.

A diversidade de espécies da fauna em determinada região é estritamente dependente da heterogeneidade de habitats (e.g. Tews et al.



**VERSÃO RESUMIDA**

---

2004; Turner et. al.,1999; Andersen,1986). Assim, a diversidade vegetal resulta em maior nível de proteção contra predação e intempéries naturais, sítios de reprodução e recursos alimentares para a sobrevivência das populações de animais.

Portanto, os usos do solo pelo ser humano, que venham a contribuir para a diminuição da cobertura vegetal da região, influenciam diretamente na diversidade e no equilíbrio entre as espécies que ocupam este território.

### **6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO**

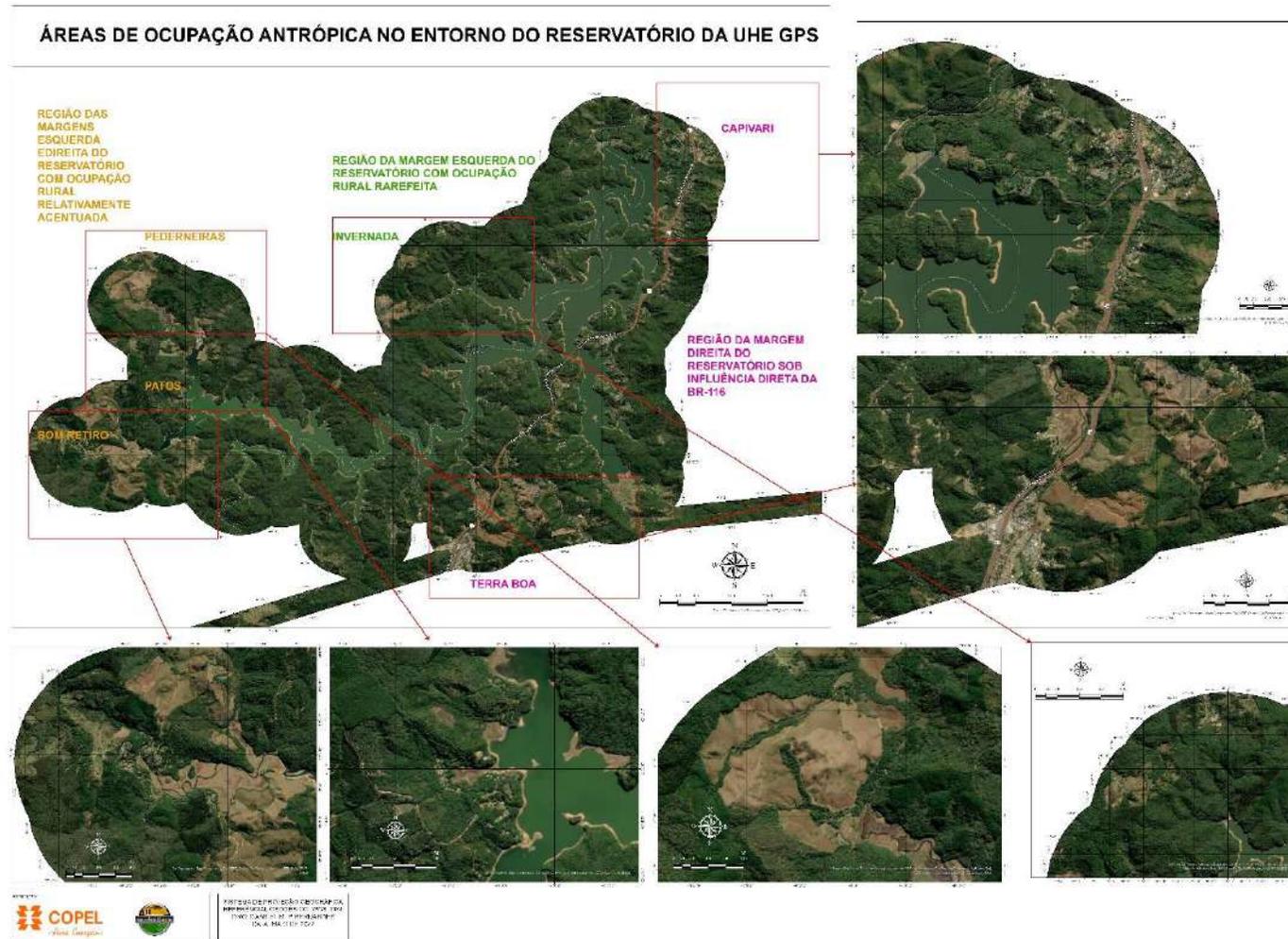
Notadamente a dinâmica socioeconômica do território estudado está diretamente relacionada à presença do reservatório da UHE GPS. Além de constituir um dos principais atrativos turísticos dos municípios de Bocaiúva do Sul e Campina Grande do Sul, o reservatório é amplamente utilizado para a atividade pesqueira e suas margens abrigam imóveis destinados principalmente ao lazer, popularmente denominados de “chácaras”, sendo poucos os casos de uso para moradia.

Desde a sua implantação, o reservatório apresenta um caráter indutor de ocupação da área de abrangência do PACUERA, evidenciado pelos relatos acerca da grande procura por imóveis e dos recentes “loteamentos” nas margens do rio Capivari.

No que diz respeito ao uso e ocupação do território estudado, os dados coletados durante o levantamento de campo permitem conjecturar, para fins analíticos, a presença de três regiões com perfis socioeconômicos característicos, quais sejam: região da margem direita do reservatório sob influência direta da BR-116, região das margens esquerda e direita do reservatório com ocupação rural relativamente acentuada e região da margem esquerda do reservatório com ocupação rural rarefeita. A figura a seguir ilustra a delimitação das regiões identificadas e os bairros e localidades abrangidos.



VERSÃO RESUMIDA



**Figura 10.** Delimitação do uso e ocupação do território do entorno da UHE Parigot de Souza.

**Fonte:** Raiz Ambiental, 2017.

### **a) Região da margem direita do reservatório sob influência direta da BR-116**

Esta região compreende as porções territoriais de toda a margem direita do reservatório contidas no município de Campina Grande Sul. Caracteriza-se pela influência da rodovia BR-116 na dinâmica socioeconômica, devido ao caráter indutor da rodovia no que diz respeito à ocupação e ao desenvolvimento de atividades econômicas.

Nesta região também está situada a Área Especial de Interesse Turístico - AEIT do Marumbi, o que auxilia a garantir a proteção natural e manutenção da beleza cênica da região.

A ocupação antrópica desta região, tal como se apresenta atualmente, teve início com a construção da rodovia, em meados da década de 1960. Segundo relatam os moradores mais antigos, a implantação da BR-116 alterou profundamente a dinâmica local.

A atração de trabalhadores para as obras da BR-116 resultou na constituição dos atuais núcleos urbanos Terra Boa e Capivari. Não obstante, a implantação da UHE GPS também contribuiu para a consolidação destes núcleos. Conforme relatos, em função da migração de moradores das áreas atingidas pelo reservatório da UHE, Terra Boa e Capivari tiveram consideráveis incrementos populacionais na década de 1970.

Na medida em que abrigam os estabelecimentos de educação, de saúde, comerciais e de prestação de serviços, os bairros Terra Boa e Capivari também exercem um importante papel na dinâmica socioeconômica da região.

As porções rurais da região abrigam poucos moradores que, na maioria dos casos, são herdeiros das propriedades.

Comparada às demais, a região propicia melhores condições de acesso ao reservatório da UHE GPS, especialmente em função da localização da BR-116. Esta facilidade de acesso ao reservatório contribuiu

VERSÃO RESUMIDA

---

para a consolidação de inúmeras chácaras de lazer, incluindo ocupações de alto padrão, para a implantação do Parque Ecológico Ari Coutinho Bandeira, assim como para o estabelecimento de vários pesqueiros nas margens do rio Capivari.

- Terra Boa

O bairro Terra Boa está situado às margens da BR-116, no extremo sul da área de abrangência do PACUERA<sup>1</sup>, e ainda é denominado por muitos como “vila do tio Doca”, em função da presença do posto de combustível que levava o mesmo nome. Em atividade desde a década de 1940, este posto foi o primeiro estabelecimento implantado na localidade, sendo responsável pela vinda dos primeiros moradores da região.

Segundo relatos de moradores e técnicos da COPEL, atualmente o bairro conta com aproximadamente 500 famílias residentes e, destas, cerca de 120 ocupam áreas de segurança do reservatório da UHE GPS. Vale destacar que, de acordo com relatos dos moradores, apesar da ciência quanto à irregularidade fundiária, os ocupantes destas áreas têm expectativas de permanecer no local ou, no caso de desapropriação, de receber alguma contrapartida (como indenização).

- Capivari

Assim como Terra Boa, o bairro Capivari também está situado às margens da BR-116, mas no extremo norte da área de abrangência do PACUERA<sup>2</sup>. Por estar próximo da barragem da UHE GPS e ter assentado muitas famílias oriundas das áreas atingidas pelo reservatório, o local também é conhecido como “vila da Barragem”. Considerando-se o número de residências verificadas através de imagens de satélite, estima-se que o bairro conta com aproximadamente duzentas famílias.

Destaca-se que o bairro Capivari também inclui as margens da BR-116, desde a parte mais adensada do bairro até as proximidades do túnel

---

<sup>1</sup> Localização aproximada do ponto central do bairro: S25.21928 W48.90343.

<sup>2</sup> Localização aproximada do ponto central do bairro: S25.13992 W48.85569.



VERSÃO RESUMIDA

---

subterrâneo da UHE GPS<sup>3</sup>. Nestas margens da rodovia estão distribuídas algumas pequenas ocupações, popularmente denominadas de “vilinhas”, constituídas principalmente por famílias reassentadas por conta da construção da UHE.

Diferente do que se observa em Terra Boa, apesar de contar com infraestrutura e serviços insipientes, o bairro Capivari ainda é muito procurado por novos proprietários/locatários. Segundo relatos dos moradores, o bairro apresenta áreas passíveis de ocupação e imóveis com valores acessíveis. Não obstante, o bairro e seu entorno apresentam situações de ocupação irregular, cujo maior exemplo é a “vila Sapo”, que, também de acordo com os moradores da região, foi constituída mais recentemente e se destaca pelo alto índice de criminalidade.

- Território rural

O território rural da região abriga poucos moradores, na maioria dos casos herdeiros das propriedades, e, apesar de estarem distribuídos por toda a região, identificam-se muitas relações de parentesco entre os mesmos.

O que predomina são os imóveis destinados ao lazer, popularmente denominados de chácaras, que não constituem espaços de moradia principal do proprietário. Ainda que a maioria seja de pequeno porte, a região conta com chácaras de alto padrão, as quais estão concentradas nas margens do reservatório, entre a barragem e o túnel subterrâneo da UHE GPS.

Em relação ao saneamento básico, o território rural não conta com redes de abastecimento de água e de esgoto. A água consumida pela população não é tratada, sendo oriunda de poços, minas ou captada da serra. O esgoto geralmente é despejado em fossas (sépticas ou rudimentares), mas há relatos de despejo em corpos d’água. Tal como em Terra Boa e Capivari, a coleta de resíduos é realizada pela Prefeitura Municipal e a energia consumida é elétrica e distribuída pela COPEL.

No que diz respeito aos serviços básicos de educação e saúde, a população rural da região usufrui dos estabelecimentos situados em Terra

---

<sup>3</sup> Localização aproximada do túnel: S25.16524 W48.86558.



**VERSÃO RESUMIDA**

---

Boa e Capivari. Já as demandas por comércio e prestação de serviços são atendidas nos referidos núcleos urbanos, mas também no bairro Jardim Paulista, ou em Curitiba. As linhas de transporte coletivo disponíveis são as que trafegam pela BR-116.

Sobre as atividades que geram renda à população, grande parte dos moradores trabalha na região, em atividades direta ou indiretamente relacionadas à BR-116, na sede municipal ou em Curitiba. A atividade agrícola, importante fonte de renda das gerações passadas, atualmente é muito pouco praticada pelos moradores rurais e destina-se apenas ao consumo familiar.

Algumas famílias complementam a renda com as atividades dos aqui denominados pesqueiros. Diferente dos tradicionais pesqueiros, ou pesque pagues – em que os frequentadores pescam peixes criados em tanques, pagando um valor para o pescado e/ou para entrada no estabelecimento –, os pesqueiros da região constituem propriedades em que se cobra o acesso ao reservatório da UHE GPS.

Concentrados entre o Parque Ecológico Ari Coutinho Bandeira e o bairro Terra Boa, ao longo da margem do reservatório, os pesqueiros são geridos pelas famílias moradoras e proprietárias das áreas, servindo como complemento da renda familiar. Destaca-se que não há conflitos entre as famílias, sendo comum relações de parentesco entre as mesmas.

Com relação aos espaços de lazer, além do próprio reservatório da UHE GPS e dos pesqueiros, o território rural da região abriga o Parque Ecológico Ari Coutinho Bandeira, espaço público implantado pelo governo municipal, em área cedida pela COPEL<sup>4</sup>.

Inaugurado na década de 1990, na margem do reservatório, o Parque Ecológico Ari Coutinho Bandeira é muito frequentado por moradores e turistas para atividades pesqueiras e passeios náuticos. O parque possui rampa para barcos, áreas de pesca, quiosques, banheiros, local coberto com churrasqueiras e mesas e estacionamento. Não obstante, conforme relatado

---

<sup>4</sup> Localização da área de estacionamento do parque: S25.18097 W48.88043.



**VERSÃO RESUMIDA**

---

pelos moradores e observado durante o levantamento de campo, além de estruturas precárias, o parque apresenta perigo aos visitantes, especialmente por conta da falta de instalações e serviços de segurança.

Em relação aos espaços de lazer identificados, também estão presentes no território rural a sede da Beneficência dos Funcionários do Ministério da Fazenda (BEMFAZ)<sup>5</sup>, situada na margem do reservatório e utilizada por associados para atividades de lazer (em especial para a pesca), e o Plaza Ecoresort Capivari<sup>6</sup>, empreendimento hoteleiro de alto padrão da Rede Plaza de Hotéis situado nas proximidades do Parque Ecológico Ari Coutinho Bandeira.

No que se refere às tendências da ocupação, em função da facilidade de acesso ao reservatório, da beleza cênica, da proximidade das sedes municipais da Região Metropolitana de Curitiba (RMC), entre outros atrativos, o território rural da região é muito procurado para a constituição de chácaras de lazer.

**b) Região das margens direita e esquerda do reservatório com ocupação rural relativamente acentuada**

Esta região compreende porções territoriais da margem direita e de parte da margem esquerda do reservatório, contidas no município de Bocaiúva do Sul, abrangendo as localidades rurais Bom Retiro, Patos e Pederneiras. Caracteriza-se pela ocupação rural relativamente acentuada (comparada à outra região da margem esquerda) e pelas difíceis condições de acesso à sede municipal e aos estabelecimentos de educação, de saúde, comerciais e de prestação de serviços.

As localidades Bom Retiro<sup>7</sup>, Patos<sup>8</sup> e Pederneiras<sup>9</sup> abrigam moradores que, na maioria dos casos, são herdeiros das propriedades. Não obstante, no

---

<sup>5</sup> Localização aproximada: S25.20881 W48.92211.

<sup>6</sup> Localização aproximada: S25.18843 W48.87099.

<sup>7</sup> Localização aproximada do ponto central da localidade: S25.20038 W48.99793.

<sup>8</sup> Localização aproximada do ponto central da localidade: S25.18902 W48.96163.



VERSÃO RESUMIDA

---

território também estão presentes chácaras de lazer, especialmente em Bom Retiro.

No que diz respeito ao saneamento básico, a região não conta com redes de abastecimento de água e de esgoto, nem com serviço de coleta de resíduos (lixo). A água consumida pela população não é tratada, sendo oriunda de poços, minas ou captada da serra. O esgoto geralmente é despejado em fossas (sépticas ou rudimentares), mas há relatos de despejo em corpos d'água. Os resíduos são enterrados ou queimados. A energia consumida é elétrica e distribuída pela COPEL.

Em relação os serviços básicos de educação, apenas a etapa dos anos iniciais do ensino fundamental é ofertada nas proximidades da região, mas fora da área de abrangência do PACUERA, pela Escola Municipal Rural Bom Retiro, situada na localidade Bom Retiro, e pela Escola Rural Municipal Ivany Costacurta Borato, localizada em Pederneiras. Para as demais etapas da educação básica os estudantes usufruem dos estabelecimentos localizados na sede municipal.

Sobre os serviços de saúde, a atenção básica da população é realizada nos estabelecimentos da sede municipal. Já para os atendimentos especializados a principal referência é o Hospital Angelina Caron.

As demandas por comércio e prestação de serviços também são atendidas na sede municipal. A região não é contemplada por linhas de transporte coletivo.

No que se refere às atividades que geram renda à população, grande parte dos moradores trabalha na própria região, em atividades agropecuárias e silvícolas. Especialmente na localidade Bom Retiro algumas famílias complementam a renda com as atividades de pesque pagues (no sistema tradicional) e de pesqueiros (no sistema observado na região de Campina Grande do Sul).

---

<sup>9</sup> Localização aproximada do ponto central da localidade: S25.16060 W48.97122.



**VERSÃO RESUMIDA**

---

Na região também estão presentes algumas médio-grandes propriedades exploradas economicamente para reflorestamento (pinus/eucalipto) e pecuária (gado), cujos proprietários não residem no local.

Com relação aos espaços de lazer, além do próprio reservatório da UHE GPS, destacam-se os pesque pagues e pesqueiros frequentados principalmente por homens.

No que diz respeito às tendências da ocupação, apesar das piores condições de acesso ao reservatório da UHE GPS (comparadas às de Campina Grande do Sul), assim como da carência de infraestrutura e serviços, a região também é muito procurada para a constituição de chácaras de lazer, principalmente por conta da beleza cênica.

**c) Região da margem esquerda do reservatório com ocupação rural**

Esta região compreende as demais porções territoriais da margem esquerda do reservatório contidas no município de Bocaiúva do Sul, abrangendo a localidade rural. Caracteriza-se pela ocupação rural rarefeita (comparada à outra região de Bocaiúva do Sul) e pelas difíceis condições de acesso à sede municipal e aos estabelecimentos de educação, de saúde, comerciais e de prestação de serviços.

Na região predominam médio-grandes propriedades exploradas economicamente para reflorestamento (pinus/eucalipto), cujos proprietários não residem no local. Presença insipiente de áreas de pastagem e atividade pecuária (gado).

Os poucos moradores da região são geralmente herdeiros das propriedades, tal como no caso dos demais territórios rurais da área de abrangência do PACUERA.

No que diz respeito aos serviços básicos de educação e saúde e ao atendimento das demandas por comércio e prestação de serviços, a situação



VERSÃO RESUMIDA

---

é semelhante à observada na outra região de Bocaiúva do Sul. Apenas a etapa dos anos iniciais do ensino fundamental é ofertada nas proximidades, mas fora da área de abrangência do PACUERA, pela Escola Rural Municipal Invernada. Os demais serviços e atividades são ofertados na sede municipal. A região também não é contemplada por linhas de transporte coletivo.

Tendo em vista as grandes distâncias e as dificuldades de acesso, diferente das demais, nesta região não se identifica uma tendência de crescimento populacional, nem de constituição de chácaras de lazer.

## 7. ZONEAMENTO SOCIAMBIENTAL

A equipe multidisciplinar, envolvida na elaboração do PACUERA da UHE GPS, analisou detalhadamente as características socioambientais da área em estudo, conforme os dados obtidos nos levantamentos e mapeamentos realizados na etapa de diagnóstico.

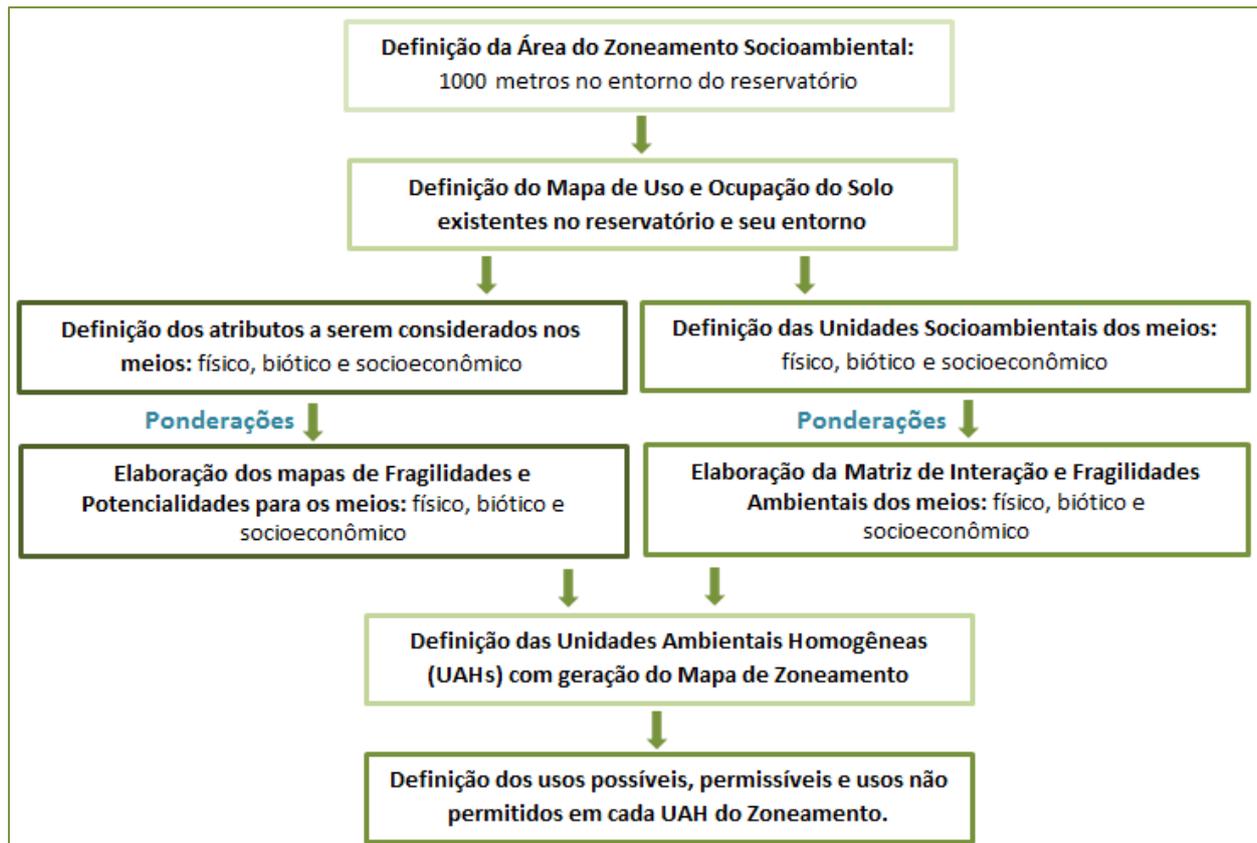
A área de influência considerada para o Zoneamento Socioambiental do reservatório da UHE GPS é de 1000 metros rodeando todo o reservatório, contados a partir da cota máxima de operação do nível da água. Portanto, os meios físicos, bióticos e socioeconômicos foram analisados nesse enquadramento.

O município de Antonina, onde se localiza a Usina Hidrelétrica que recebe as águas do Reservatório Capivari não será abrangido nessa etapa de zoneamento, pois está localizado a 60 quilômetros da área de estudo, ultrapassando os limites para definição do uso do entorno do reservatório, produto principal deste estudo.

O procedimento metodológico para definição do Zoneamento Socioambiental seguiu as etapas apresentadas na **Figura 11**.



VERSÃO RESUMIDA



**Figura 11.** Fluxograma da Metodologia Geral do Zoneamento Socioambiental do Reservatório da UHE GPS.

**Fonte:** Raiz Ambiental, 2018.

## 7.1. METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

### a) Metodologia para definição do uso e ocupação do solo

O uso do solo no entorno do reservatório da UHE GPS foi mapeado com base nos dados remotos do IAT e, posteriormente, foram verificados em campo para conferência e realização das devidas retificações.

O mapeamento foi realizado com o intuito de demonstrar os tipos de usos antrópicos existentes, assim como as áreas preservadas. Esses dados nos possibilitam compreender o comportamento dos agentes utilizadores da região, assim como as tendências de expansão de usos na área. Dessa forma

é possível identificar as fragilidades ambientais e potencialidades de uso antrópico em cada meio.

O mapa de uso e ocupação do solo também foi utilizado para cruzamento de dados em diversos mapas apresentados neste relatório, conforme será descrito nos resultados, pois a área do zoneamento encontra-se consolidada, uma vez que o empreendimento entrou em operação na década de 70. Sendo assim, entende-se que as ocupações existentes devem ser consideradas fatores determinantes para criação das Unidades Ambientais Homogêneas, desde que não sejam identificadas irregularidades legais e prejudiciais ao meio ambiente.

#### **b) Metodologia para definição dos atributos a serem considerados nos meios físico, biótico e socioeconômico**

Nesta etapa foi feita a definição dos atributos a serem considerados para avaliação das características naturais relevantes de cada meio (físico, biótico e socioeconômico). Tais características foram utilizadas para valoração dos mapas de fragilidades ambientais e potencialidades ao uso antrópico para o reservatório da UHE GPS e seu entorno, conforme será demonstrado nos resultados.

Para tanto, foram utilizados os estudos básicos do relevo, solo, geologia, uso e ocupação do solo, além da cobertura vegetal. Essas informações foram segregadas, conforme detalhado a seguir:

a) Definição dos atributos do meio físico, meio biótico, e do uso e ocupação do solo: Geologia; Geomorfologia; Pedologia; Cobertura Vegetal; Usos e ocupação atuais do solo e Drenagem. Sendo:

##### *Uso e Ocupação do Solo*

- Usos atuais do Solo: rural (extrativismo mineral, florestal, agrícola) e urbano (residencial, reassentamento, expansão urbana, lazer e turismo);

VERSÃO RESUMIDA

---

*Meio Físico*

- Geologia: grau de coesão da rocha, fraturamento, grau de plasticidade, profundidade do lençol freático;
- Geomorfologia: declividade, forma das vertentes, dinâmica erosiva, cicatrizes de processos erosivos;
- Pedologia: classe de solo, exposição de horizonte C e textura, erodibilidade;

*Meio Biótico*

- Cobertura Vegetal: vegetação exótica e nativa, fitofisionomia e estágio de conservação;

*Reservatório de Água*

- Recursos hídricos: nascentes, mananciais de abastecimento e qualidade da água.

*Meio Socioeconômico*

- Características de usos sociais e econômicos: definição de regiões com perfis socioeconômicos característicos.

**c) Metodologia para definição das unidades socioambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico**

Para que fosse possível a análise das fragilidades ambientais e potencialidades ao uso antrópico em relação aos tipos de uso do solo na área do PACUERA, foram criadas as Unidades Socioambientais (USs) dos meios físico, biótico e socioeconômico, tanto para o entorno como para a área do reservatório.

As USs possuem características uniformes e similares entre si e serviram de base para a delimitação das zonas a serem valoradas nas matrizes de interação e fragilidades, conforme descrito em sequência:

- **Unidades Socioambientais do Meio Físico** – resultado da aplicação de critérios geomorfológicos, resultando numa síntese de agrupamentos de formas, quanto a posição topográfica relativa ou altimétrica, bem como relativa semelhança das estruturas;
- **Unidades Socioambientais do Meio Biótico** – divisão do território segundo critérios que favoreçam a preservação e conservação da flora e da fauna;
- **Unidades Socioambientais do Meio Socioeconômico** - localização de porções territoriais com características marcantes e de importância qualitativa para a composição do mapeamento de potencialidades para o uso antrópico.

#### **d) Metodologia para identificação e mapeamento das fragilidades ambientais e das potencialidades para o uso antrópico**

A porção territorial do PACUERA, com os atributos dos meios físico, biótico e socioeconômico, no entorno e na área do reservatório, receberam um valor de fragilidade ambiental e/ou de potencialidade para uso antrópico, considerando suas características ambientais.

A avaliação das fragilidades ambientais e potencialidades ao uso antrópico foram valoradas manualmente seguindo a seguinte caracterização:

- **Fragilidade Ambiental:** suscetibilidade do meio ambiente a qualquer tipo de dano. A qualidade de uma área avaliada em função da maior ou menor capacidade de manter e recuperar a situação de equilíbrio do ecossistema, alterada por uma determinada agressão.
- **Potencialidade ao Uso Antrópico:** Maior ou menor tendência que determinada região possui de sofrer interferências antrópicas.

Portanto, para a obtenção dos mapas de fragilidade e potencialidade, foram realizados os seguintes cruzamentos:

- Atributos do Meio Físico x uso e ocupação atual;

**VERSÃO RESUMIDA**

---

- Atributos do Meio Biótico x uso e ocupação atual;
- Atributos do Meio Socioeconômico x uso e ocupação atual como parâmetros socioeconômicos.

Em seguida, foi feita a valoração dos polígonos resultantes em cada cruzamento. Neste momento foram atribuídas ponderações aos cruzamentos considerados mais críticos, tanto em relação às demais unidades, quanto em relação aos demais usos, o que resultou nos Mapas Finais de Fragilidades Ambientais e de Potencialidades para o Uso Antrópico para cada categoria de análise: meios físico, biótico e socioeconômico, conforme será demonstrado nos resultados.

**e) Metodologia para elaboração da matriz de interação e fragilidade ambiental**

A elaboração da matriz de interação dentro dos estudos ambientais tem por objetivo facilitar ou explicitar possíveis interações entre os diversos componentes da área em questão, tanto do meio físico, como do meio biótico e socioeconômico, ou seja, são técnicas bidimensionais que relacionam ações com fatores ambientais. Embora possam incorporar parâmetros de avaliação, são métodos basicamente de identificação (IBAMA, 2001).

Segundo Leopold (1971), os impactos apresentam dois atributos principais: magnitude (grandeza em escala espaço-temporal da interação das ações) e importância (intensidade do efeito na área de influência do empreendimento ou fora dele, correspondente ao fator ambiental).

Para avaliar os impactos ambientais gerados na UHE GPS, foi utilizada a metodologia da Matriz de Interação e Fragilidades Ambientais, tais são valoradas para representarem a magnitude dos impactos gerados para determinar as possibilidades de uso do solo. A matriz de LEOPOLD et al. (1971) foi adaptada no presente estudo para melhor avaliar o desempenho ambiental do empreendimento, conforme será demonstrado no decorrer deste estudo.



A Matriz de Interação e Fragilidades Ambientais do reservatório da UHE GPS e seu entorno foi elaborada com dados dos cruzamentos entre as unidades socioambientais, os usos do solo existentes e os usos possíveis.

Na **Figura 12** está uma parte da planilha de valoração (presente na íntegra nos resultados), como exemplo de como foi feita a valoração das unidades socioambientais, revelando as etapas intermediárias para se chegar ao valor final de cada cruzamento. As partes em verde contêm os valores de potencialidade para o uso antrópico e as partes em vermelho os valores de fragilidade ambiental.

MATRIZ DE FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES				
Usos Atuais e Possíveis		MEIO		
		UNIDADE SOCIOAMBIENTAL		
		Valor Inicial	Ponderação	Valor Final
USO	Valor Inicial	3	5	3 X 5
	Ponderação	1		
	Valor Final	3 X 1		3 + 15
USO	Valor Inicial	1	2	1 X 2
	Ponderação	1		
	Valor Final	1 X 1		1 + 2

**Figura 12.** Exemplo de construção dos valores da Matriz de Fragilidades e Potencialidades da UHE GPS.

**Fonte:** Raiz Ambiental, 2018

Portanto, em resumo, considera-se que as ponderações por tipo de uso e por US, recebem valores fixos e, além disso, o valor inicial é avaliado por tipo de uso, de acordo com cada estágio. Os estágios para todas as ponderações da matriz seguiram as seguintes valorações: 1 baixa; 2 média baixa; 3 média; 4 média alta; e 5 alta.

As Matrizes possibilitaram a abertura para sugestões de mudança nos valores fornecidos, com a possibilidade de adequar os mapeamentos, devido ao seu rebatimento territorial, em ambiente de geoprocessamento.

## **f) Metodologia para avaliação das unidades ambientais homogêneas (UAH's) e construção do mapa de zoneamento**

Para a concepção do Zoneamento Socioambiental do entorno do Reservatório Capivari, a base cartográfica utilizada foi a do IAT, tanto para o meio físico como o biótico e socioeconômico.

Com a avaliação dos resultados gerados na Matriz de Interação e Fragilidade Ambiental, Mapas das Unidades Socioambientais e Mapas de Fragilidades e Potencialidades e no Mapa de Uso e Ocupação do Solo Atual, foram criadas as UAHs (Unidades Ambientais Homogêneas), que correspondem aos locais em que a combinação dos atributos físicos, bióticos e socioeconômicos constitui um padrão ambiental uniforme, para definição dos possíveis usos da área.

Cada UAH possui atributos que a qualificam em relação à sua importância para preservação, conservação, recuperação ou utilização antrópica, subsídio para a construção do zoneamento e respectiva regulamentação de uso e ocupação de cada zona.

Desta forma, após avaliação das Unidades Socioambientais (USs) e resultados encontrados nas matrizes de interação e fragilidade ambiental, bem como avaliação do uso e ocupação do solo na região em estudo, foram identificadas 8 regiões/setores que se justificam devido ao padrão ambiental uniforme encontrado, para constituírem, por fim, as unidades do zoneamento do PACUERA, que terão sua descrição completa nos resultados do zoneamento.

As regiões definidas para cada UAH, foram segregadas conforme listado em sequência:

- 1. Zonas de Proteção Ambiental:** é a região de vegetação nativa com alto grau de conservação. Será indicado nos resultados do zoneamento como áreas prioritárias para conservação;
- 2. Zonas de Recuperação Ambiental:** é a região onde foram identificados processos erosivos mais intensos na borda do reservatório, causando riscos ambientais e para a população em geral.

- Será indicado nos resultados do zoneamento como áreas com necessidade de criação de medidas mitigadoras ou programas de recuperação;
3. **Zonas de Utilização Rural:** é a região de ocupação antrópica consolidada, onde já se realiza atividades rurais, como silvicultura e bovinocultura. Será indicado nos resultados do zoneamento como Áreas onde podem ser desenvolvidas produções rurais e alterações antrópicas;
  4. **Zonas de Ocupação Urbana e Uso Excepcional da BR-116:** É a região do entorno da BR, bem como bairros já existentes, onde a movimentação urbana e tráfego de veículos é mais intenso. Será indicado nos resultados do zoneamento como áreas de ocupação urbana já consolidada, ou com possibilidades de ocupação;
  5. **Zonas de Uso Recreacional e Lazer:** é a área onde já existe acesso público ao reservatório. Será indicado nos resultados do zoneamento como áreas onde pode ocorrer a intervenção humana para fins recreacionais;
  6. **Zona de Segurança:** é a região operacional da usina, em espelho d'água, que não pode ser acessada pela população de entorno, devido a riscos de acidentes. Será indicado nos resultados do zoneamento como área de segurança operacional como de utilização e acesso exclusivo para operação e manutenção do sistema de geração de energia;
  7. **Zona do Reservatório (Espelho D'água):** é o próprio reservatório de água. Será indicado nos resultados do zoneamento como área do espelho d'água;
  8. **Zona da Cota de Segurança:** é a região, medida por cota d'água, de propriedade da concessionária, que foi adquirida na época de instalação do reservatório. Será indicado nos resultados do zoneamento como entorno do reservatório na cota de desapropriação.

A definição de cada uma das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs) à luz dos critérios de importância / significância para preservação / conservação / recuperação / utilização dos recursos naturais, é a base principal para delimitação do Zoneamento Socioambiental do o entrono do Reservatório da UHE GPS.

**g) Metodologia para definição dos tipos de usos possíveis, permitidos e usos não permitidos no zoneamento socioambiental**

Com a definição das UAHs e delimitação do Zoneamento Socioambiental do reservatório da UHE GPS e seu entorno, os usos permitidos, permissíveis e usos não permitidos foram propostos, levando-se em consideração as exigências legais, os planos diretores dos municípios, assim como as necessidades ambientais de conservação e possibilidades de uso antrópico do meio. Também foram elencadas as ações de controle propostas para cada área, as quais serão detalhadas no Plano de Gerenciamento do Entorno do Reservatório (PGRE), volume III deste PACUERA.

Os “Usos Permitidos” são os que a área do empreendimento ocupada é considerada apropriada à zona na qual será implantado.

Os “Usos Permissíveis” são aqueles que seu uso não está totalmente alinhado com a zona em que será implantado, mas poderão ser autorizados pela COPEL e órgãos competentes. Somente deverão ser realizados depois de devida autorização.

Os “Usos não Permitidos” serão proibidos de serem executados na área de abrangência deste zoneamento.

## 7.2. RESULTADOS ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

### 7.2.1. Uso do Solo no Entorno do Reservatório

O uso do solo no entorno do reservatório da UHE GPS foi mapeado com base nos dados remotos e, posteriormente, verificado em campo, com as devidas retificações após conferência *in loco*.

Faz-se necessário destacar que a usina em questão possui 47 anos de operação e, com isso, verifica-se que existe uma ocupação já consolidada no entorno do reservatório. Portanto, as sugestões aqui apresentadas, serão de planejamento estratégico de ocupação do território, otimizando o plano de uso e a preservação das áreas em consonância com os responsáveis pelas propriedades particulares, de acesso e uso restrito aos interesses de seus proprietários.

A ocupação do solo na área de influência de 1000 metros a partir da cota máxima de operação do reservatório foi mapeada e subdividida conforme os usos apresentados na **Tabela 1**.

**Tabela 1.** Percentual do uso e ocupação do solo existente no entorno do Reservatório da UHE Governador Parigot de Souza.

Uso e Ocupação do Solo		
Uso	Área (ha)	%
Uso Antrópico/Solo Exposto	610	8%
Pastagem/Cultivo	1022	13,3%
Silvicultura	386	5%
Floresta Ombrófila Mista	3710	48,2%
Floresta Densa	613	8%
Reservatório	1349	17,5%
<b>TOTAL</b>	<b>7690</b>	<b>100,00%</b>

Percebe-se que, na faixa de mil metros do entorno do reservatório, dos 7690 hectares analisados, cerca de 60% da área tem sua vegetação preservada e bem distribuída no entorno do lago. Em torno de 25% corresponde a usos antrópicos como pastagem, silvicultura, cultivo e solo

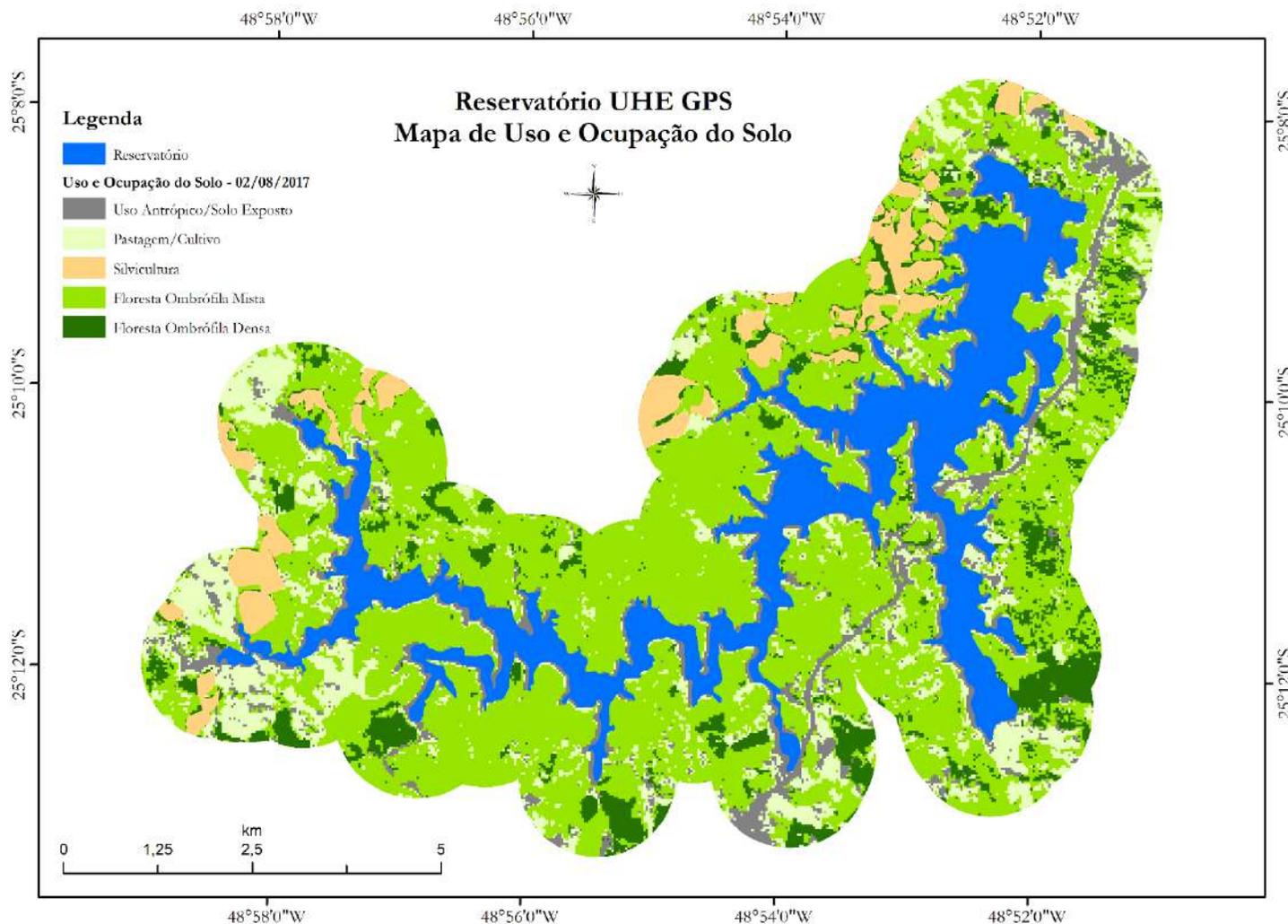
**VERSÃO RESUMIDA**

---

exposto, sendo que 17,5% da área é composta pelo próprio reservatório, conforme pode ser observado na **Figura 13**.



**VERSÃO RESUMIDA**



**Figura 13.** Mapa de Uso e Ocupação do solo existente no entorno do Reservatório da UHE GPS.  
**Fonte:** ITCG, 2018.

## 7.2.2. Fragilidades Ambientais e Potencialidades ao Uso Antrópico

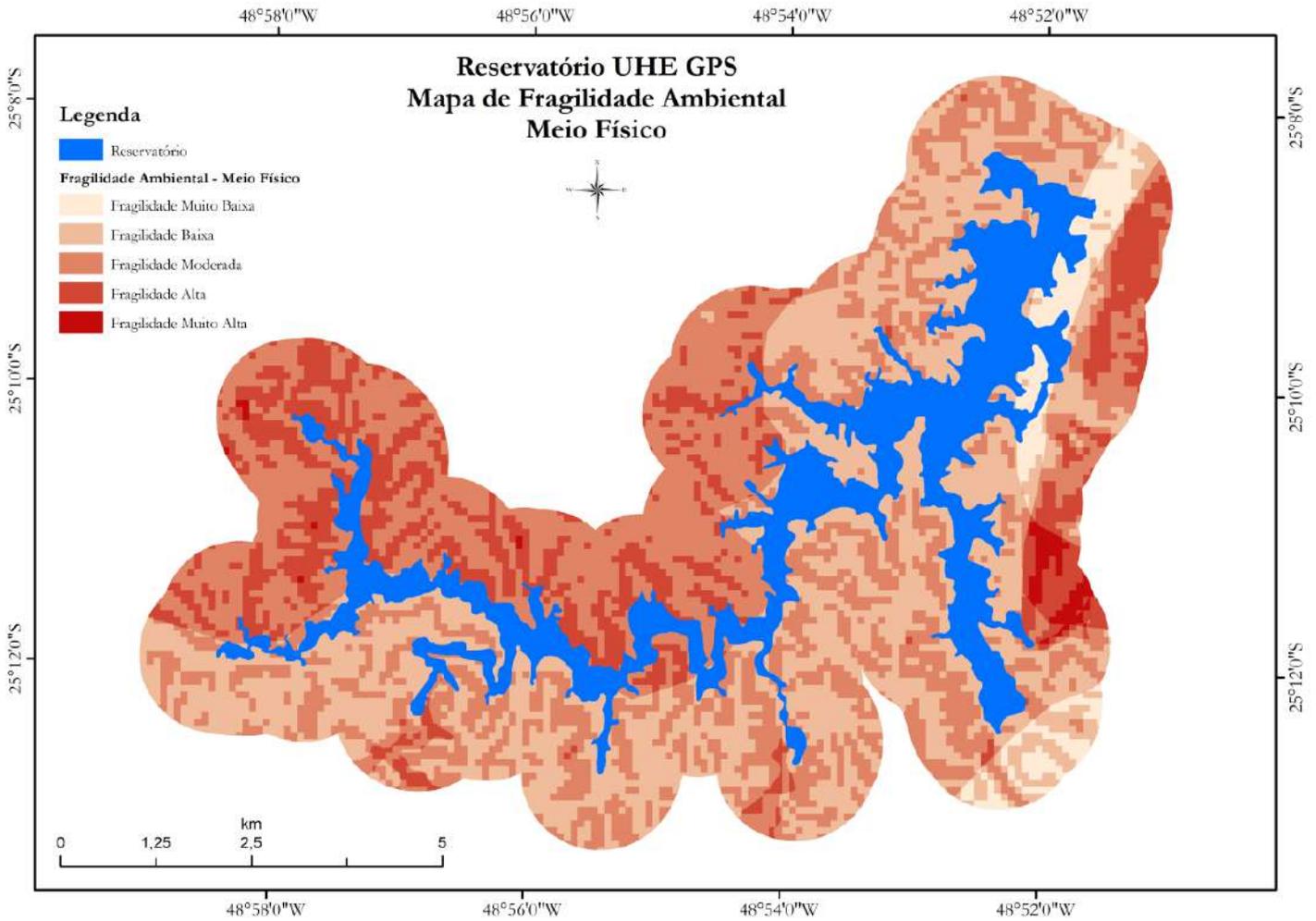
Para a determinação dos mapas de fragilidade ambiental e potencialidade ao uso antrópico dos meios físico, biótico e socioeconômico, os atributos apresentados na metodologia foram somados e cruzados para que fosse possível obter os devidos mapas, analisados separadamente, conforme descrito abaixo:

- Fragilidade Ambiental – análise com base na capacidade de suporte da unidade em relação à proteção de seus componentes (p.e. fragilidade do solo, declividade, entre outros);
- Potencialidade para Uso Antrópico – análise da possibilidade de ocupação antrópica da unidade, considerando o nível máximo de intervenção com a garantia de proteção de seus componentes.

Destaca-se para o mapa de fragilidade do meio físico (**Figura 14**) a fragilidade moderada, que corresponde a 44,4% da área, sendo que, apenas 0,9% da área foi caracterizada como de fragilidade muito alta, havendo ainda 35,8% da área com a fragilidade baixa para o meio físico.

O mapa de potencialidade ao uso antrópico para o meio físico (**Figura 15**) demonstra que o entorno imediato do reservatório apresenta significativo potencial para interferências, mas principalmente fica perceptível a influência de BR116 na ocupação antrópica do entorno (margem direita do reservatório) e a região de montante do reservatório, por apresentar declividades menos acentuadas, acaba por receber uma ocupação antrópica mais acentuada, nesse caso especificamente com pastagens para o desenvolvimento da bovinocultura. A região com predominância de áreas montanhosas dificulta a ocupação humana, com isso, obtivemos uma classificação de 42,6% da área com potencialidade moderada ao uso antrópico e 26,1% de potencialidade baixa, ficando assim notório que a maior parte da área em estudo não é apta a ocupação antrópica de acordo com as características físicas do local.

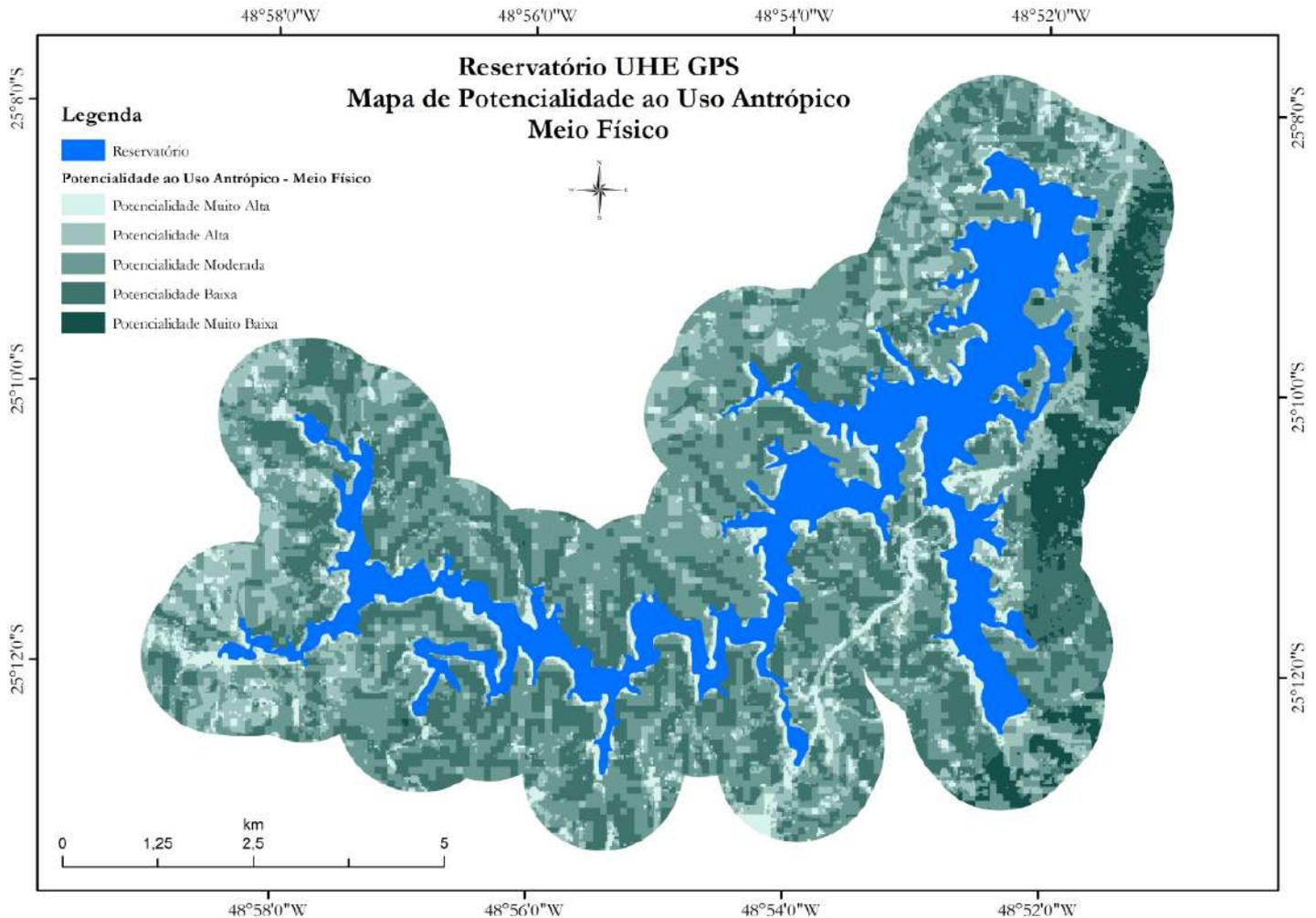
**VERSÃO RESUMIDA**



**Figura 14.** Mapa de Fragilidades do Meio Físico no entorno do Reservatório da UHE GPS.

**Fonte:** ITCG, 2018. Adaptado Raiz Ambiental, 2018.

**VERSÃO RESUMIDA**

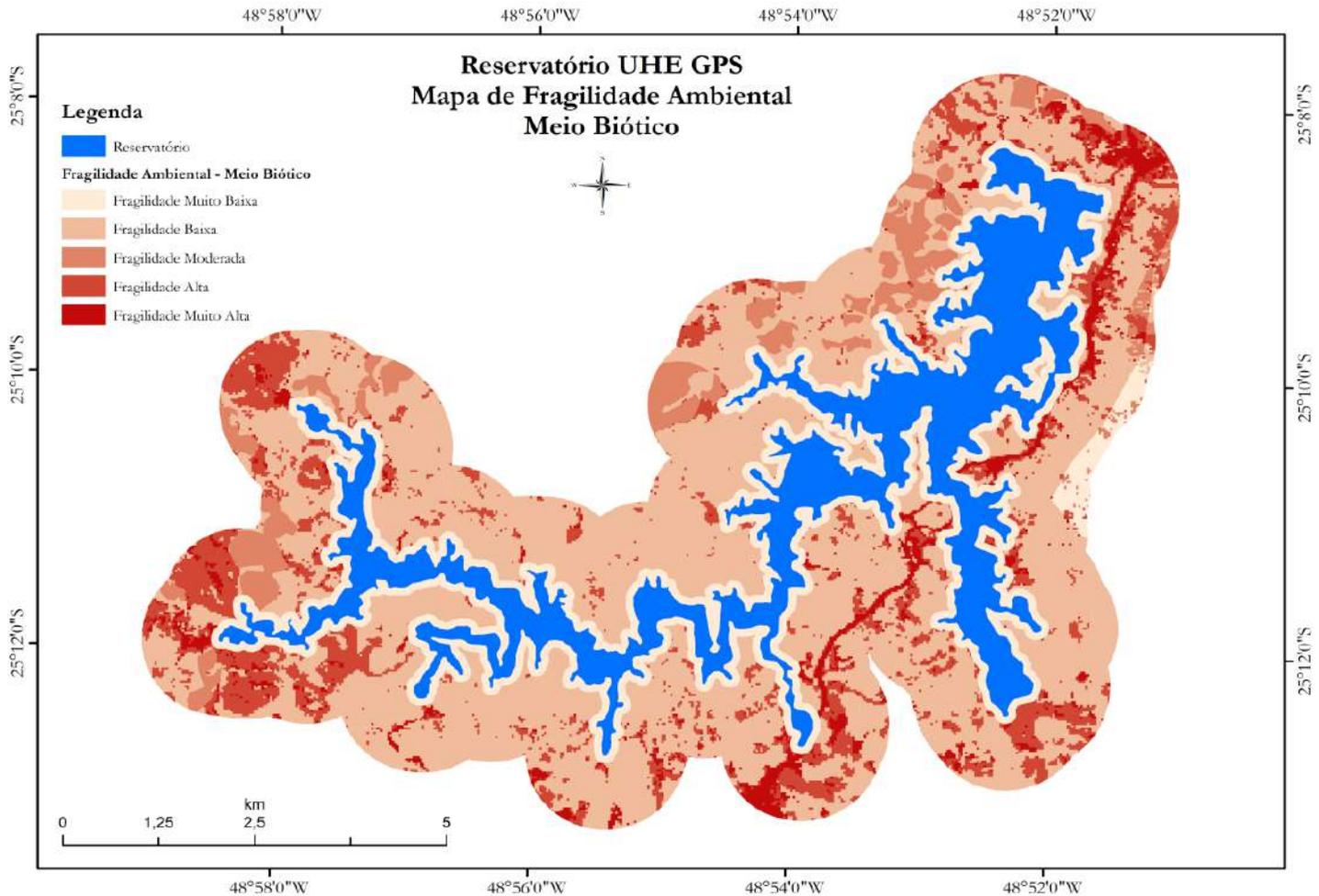


**Figura 15.** Mapa de Potencialidades ao uso antrópico do Meio Físico no entorno do Reservatório da UHE GPS.

**Fonte:** ITCG, 2018. Adaptado Raiz Ambiental, 2018.

Destaca-se para o mapa de fragilidade do meio biótico o bom estágio de preservação da flora regional, visto que 57% da área de estudo apresentou fragilidade baixa e mais de 18% fragilidade muito baixa. As fragilidades alta e muito alta correspondem a apenas 18% da área, confirmando então a baixa ocupação antrópica na região, sendo esta concentrada principalmente nas áreas de influência direta da BR116. **(Figura 16).**

VERSÃO RESUMIDA



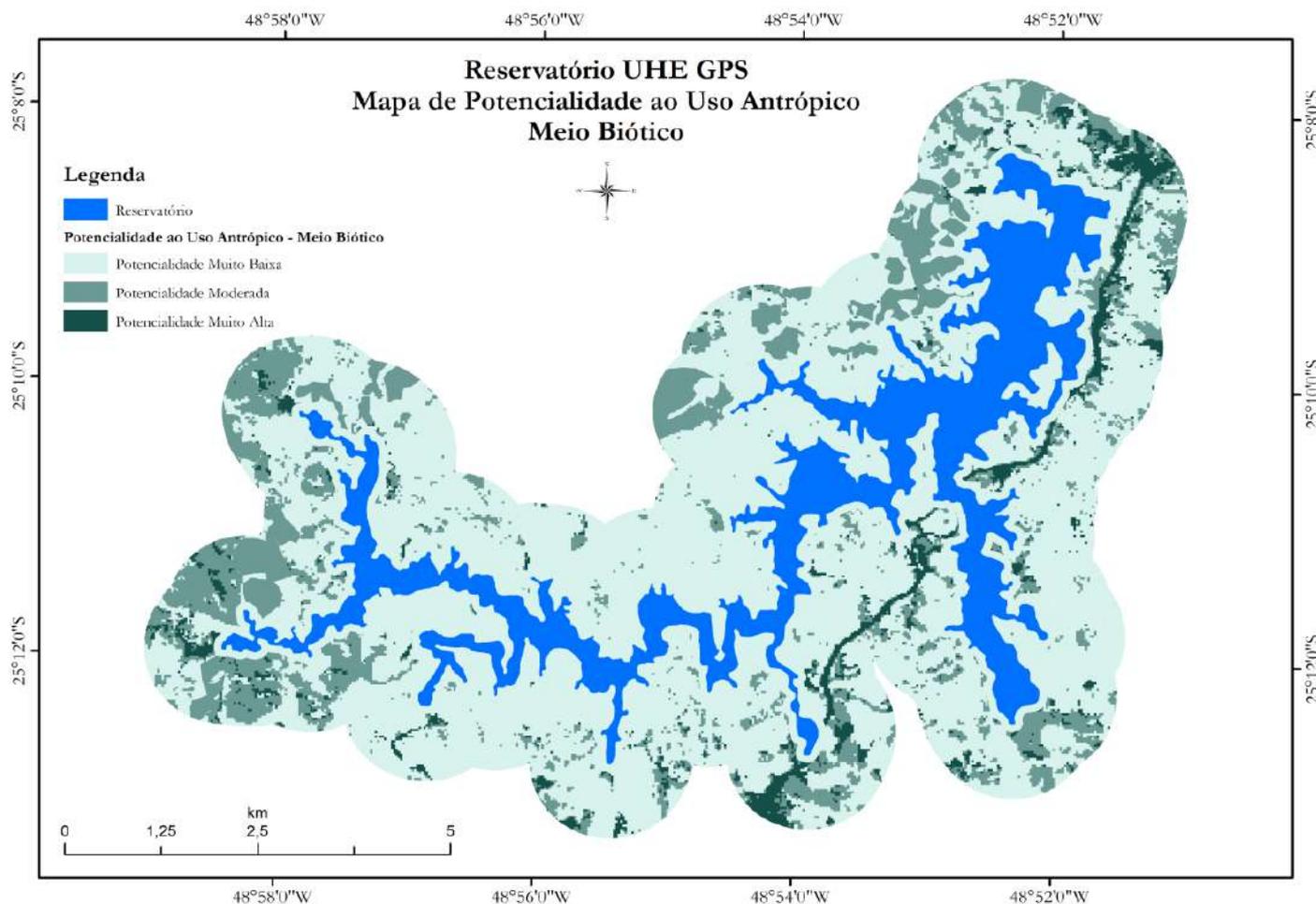
**Figura 16.** Mapa de Fragilidades do Meio Biótico no entorno do Reservatório da UHE GPS.

**Fonte:** ITCG, 2018. Adaptado Raiz Ambiental, 2018.

Para a Potencialidade ao Uso Antrópico do Meio Biótico (**Figura 17**), houve a predominância por toda a área de estudo de uma potencialidade muito baixa, ficando esse índice em 75,8%. Esse resultado foi valorado por se tratar de uma região com amplas extensões de mata nativa preservada, somadas a alguns trechos de declividades que inviabilizam o uso antrópico.

Corroborando este resultado temos então uma área de 4,9% de potencialidade muito alta, a qual se localiza predominantemente nas áreas de influência da BR116 e nos trechos urbanos já consolidados.

VERSÃO RESUMIDA



**Figura 17.** Mapa de Potencialidade ao Uso Antrópico do Meio Biótico no entorno do Reservatório da UHE GPS.

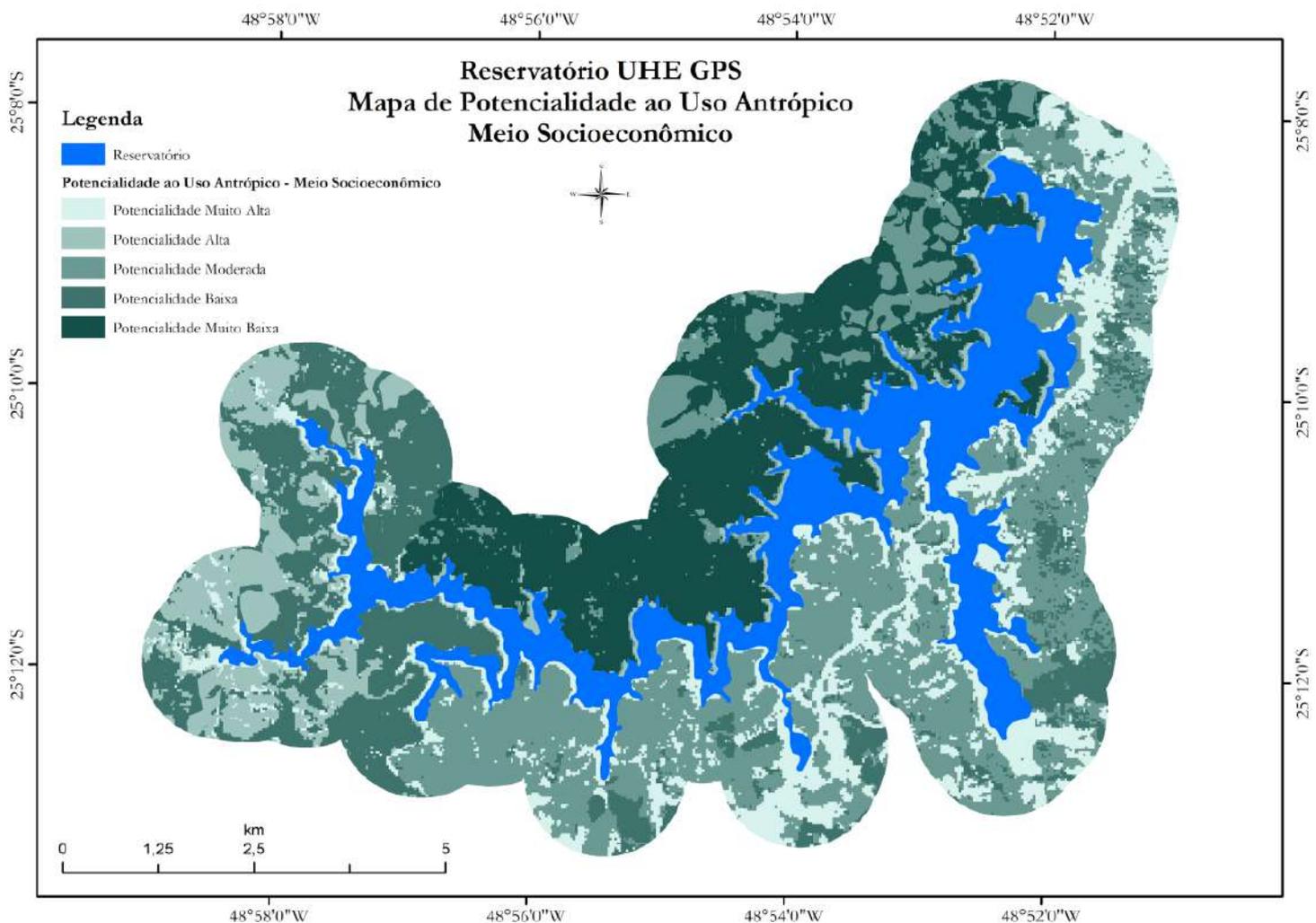
**Fonte:** ITCG, 2018. Adaptado Raiz Ambiental, 2018.

No que diz respeito ao meio socioeconômico, procurou-se identificar as potencialidades das áreas contidas no entorno do Reservatório para a qualidade de vida, a geração de renda e promoção de atividades turísticas, culturais e de lazer da população local.

Na medida em que as análises dos meios físico e biótico também consideram os usos antrópicos identificados na imagem de satélite, na definição das USs do meio socioeconômico buscou-se sinalizar as atuais áreas de ocupação e exploração socioeconômica, de modo a garantir a manutenção das atividades realizadas e priorizar o uso antrópico nestas áreas, possibilitando sua continuidade no zoneamento a ser proposto.

VERSÃO RESUMIDA

O mapa de Potencialidade ao Uso Antrópico do Meio Socioeconômico, (**Figura 18**), demonstra que as potencialidades muito alta e alta ocorrem predominantemente na área de influência da BR116 e nas áreas de pastagem consolidada existentes, ficando com 15,8% e 10,1% respectivamente cada.



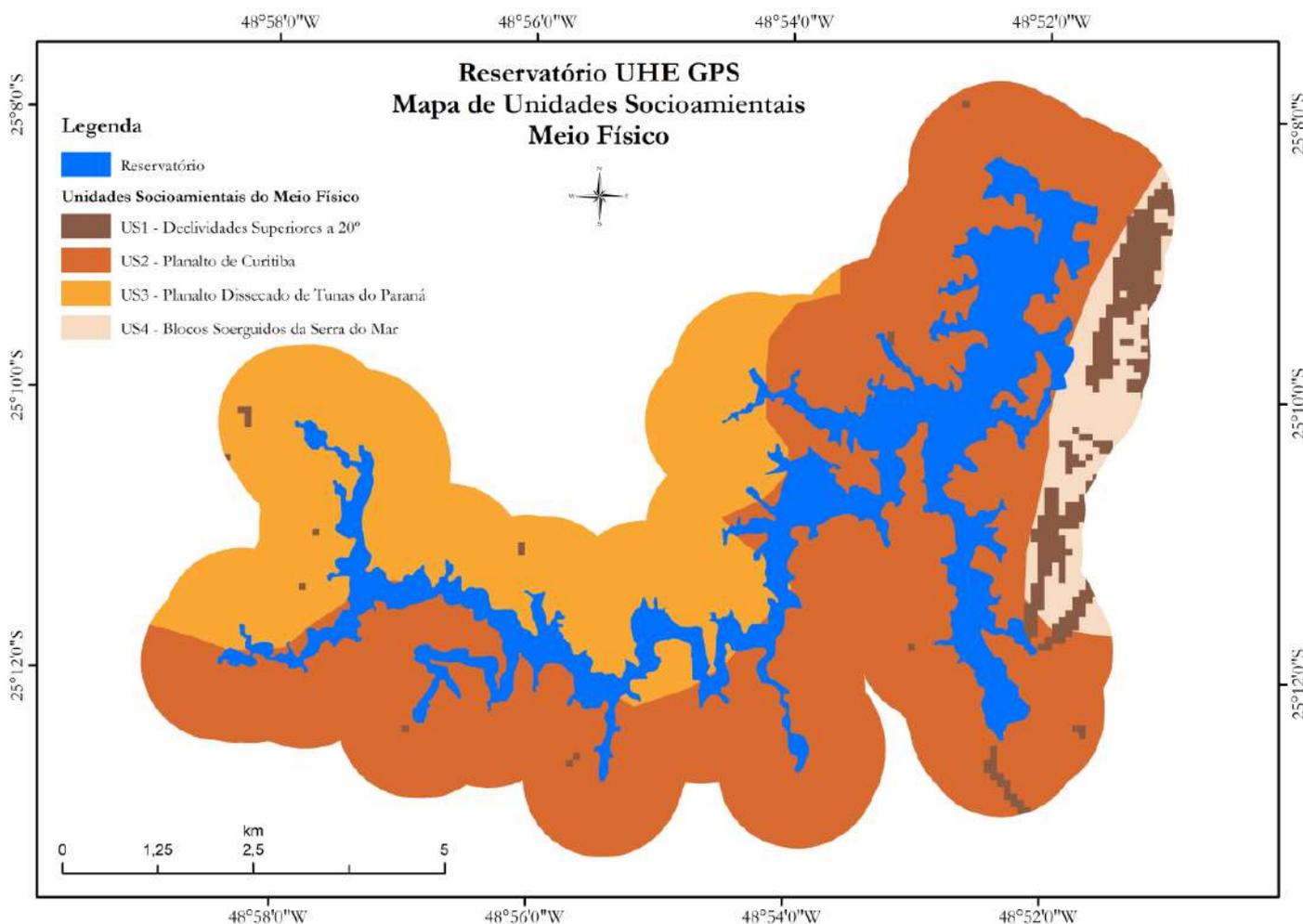
**Figura 18.** Mapa de Potencialidades ao uso antrópico do Meio Socioeconômico no entorno do Reservatório da UHE GPS.

**Fonte:** ITCG, 2018. Adaptado Raiz Ambiental, 2018.

*[Assinaturas manuscritas]*

### 7.2.3. Unidades Socioambientais e Matriz de Interação e Fragilidade Ambiental

De acordo com a caracterização dos parâmetros elencados para o meio físico na área do reservatório, as Unidades Socioambientais (**Figura 19**) que receberão a ponderação para a fragilidade ambiental e a potencialidade para o uso antrópico na matriz de interação foram as três Unidades de Relevo que compõem o entorno do reservatório, além da declividade.



**Figura 19.** Mapeamento das Unidades Socioambientais do Meio Físico do entorno do Reservatório da UHE GPS.

**Fonte:** ITCG, 2018. Adaptado Raiz Ambiental, 2018.

---

**VERSÃO RESUMIDA**

---

As USs apresentadas na **Figura 19** foram valoradas conforme seu grau de maior ou menor de fragilidade ambiental ou potencialidade para uso antrópico em relação, conforme sintetizado a seguir:

- Fragilidade Ambiental - o valor 5 de fragilidade deve-se a alta fragilidade natural; o valor 4, à fragilidade média-alta em função das características naturais; e, o valor 2 devido à baixa fragilidade ambiental.
- Potencialidade para Uso Antrópico - o valor 1 de potencialidade deve-se a alta restrição de uso antrópico; o valor 2 significa que dentro da unidade em questão existe uma possibilidade de intervenção antrópica restrita; e, o valor 3 indica que a unidade pode sofrer intervenções controladas.

Deste modo, para as USs do Meio Físico, os valores da **Tabela 2** foram adotados como ponderações entre as unidades, sendo multiplicados ao valor atribuído a cada cruzamento na matriz de fragilidades e potencialidades para o entorno do reservatório.

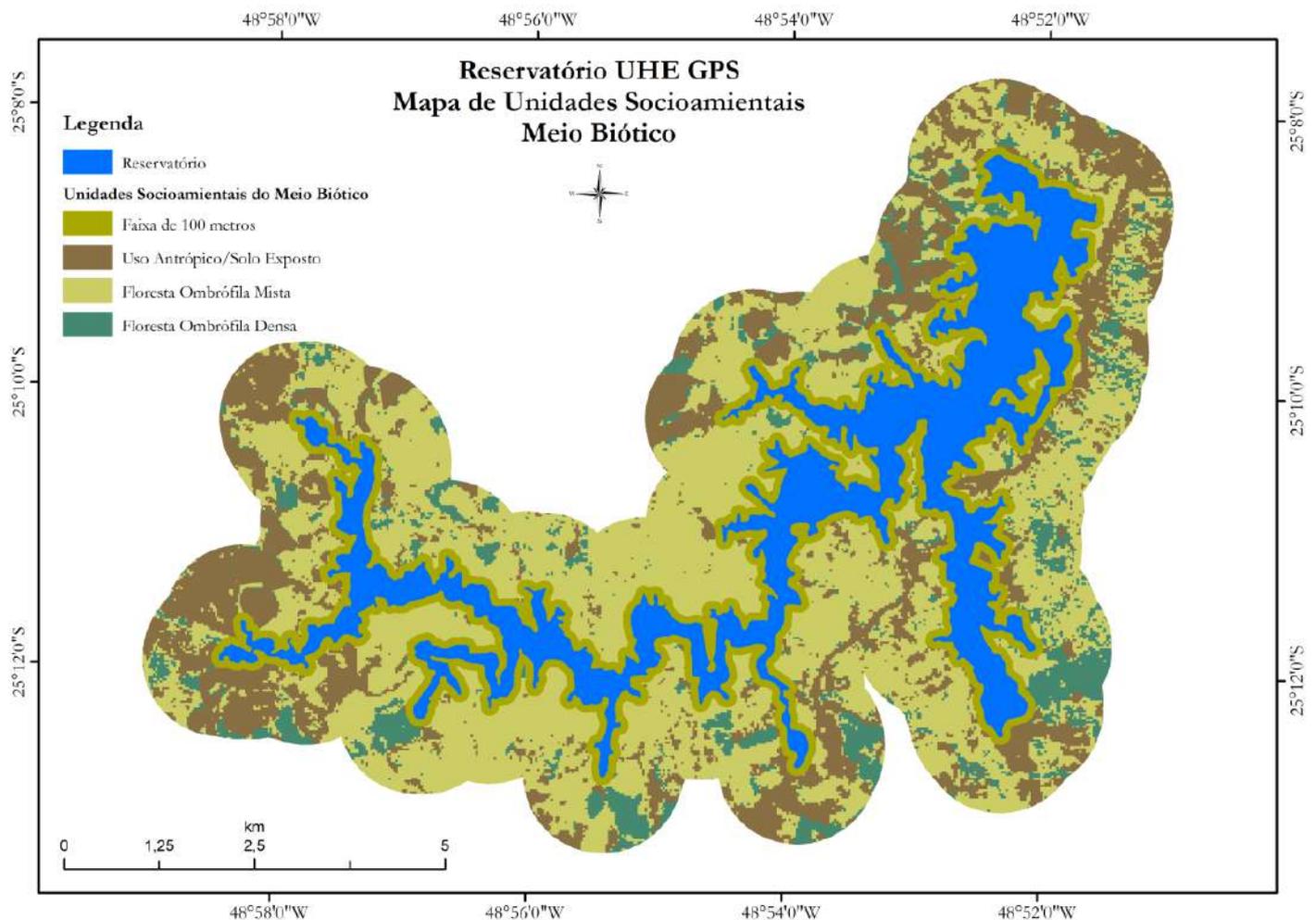
**Tabela 2.** Valores adotados como níveis de fragilidade ambiental e potencialidade de uso antrópico entre as unidades socioambientais do meio físico no entorno do reservatório.

Unidade Socioambiental do Meio Físico	Valor de ponderação para Fragilidade	Valor de ponderação para Potencialidade
US1 - Declividade acima de 20%	4	2
US2 - Planalto de Curitiba	2	3
US3 - Planalto Dissecado de Tunas do Paraná	2	3
US4 - Blocos Soerguidos da Serra do Mar	5	1

De acordo com a caracterização dos parâmetros elencados para o meio biótico, as Unidades Socioambientais (**Figura 20**) que receberão a valoração para a fragilidade ambiental e a potencialidade para o uso antrópico na matriz de interação foram: a faixa de 100 metros no entorno do reservatório; floresta ombrófila densa; floresta ombrófila mista; e, uso

VERSÃO RESUMIDA

antrópico do solo. As regiões foram divididas por características que possibilitam a avaliação da gravidade ou possibilidade de intervenções, de forma que sejam mantidas as funções ecossistêmicas necessárias para a preservação do ambiente.



**Figura 20.** Mapa das Unidades Socioambientais do Meio Biótico no entorno do Reservatório da UHE GPS.

**Fonte:** ITCG, 2018. Adaptado Raiz Ambiental, 2018.

As USs apresentadas na **Figura 20** foram valoradas conforme seu grau de maior ou menor de fragilidade ambiental ou potencialidade para uso antrópico, conforme sintetizado a seguir:



---

**VERSÃO RESUMIDA**

---

- Fragilidade Ambiental – o valor 3 de fragilidade alta deve-se a existência de concentração extrema de processos reprodutivos e de alimentação da fauna aquática e terrestre; o valor 2 de fragilidade média de intervenção na fauna e flora; e, o valor 1 para fragilidade baixa devido às áreas de menor concentração esperada de fauna em relação às outras áreas.
- Potencialidade para Uso Antrópico – o valor 1 de potencialidade deve-se a alta restrição de uso antrópico; o valor 2 significa que dentro da unidade em questão existe uma possibilidade de intervenção antrópica restrita e controlada; e, o valor 3 indica uma condição mais favorável a ocupação antrópica, em relação as demais áreas.

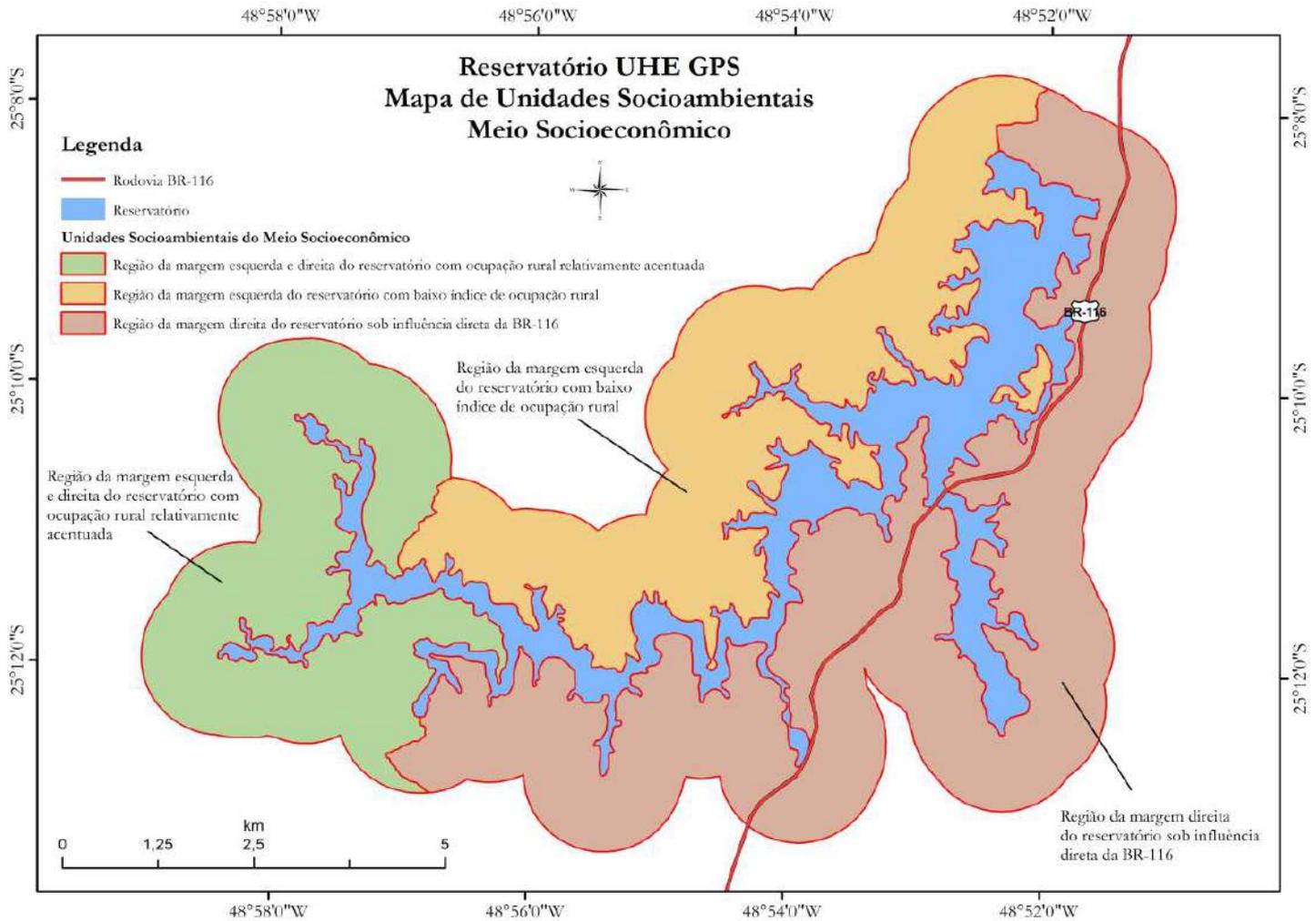
Deste modo, para as USs do Meio Biótico, os valores da **Tabela 3** foram adotados como ponderações entre as unidades, sendo multiplicados ao valor atribuído a cada cruzamento na matriz de fragilidades e potencialidades para o entorno do reservatório.

**Tabela 3.** Valores adotados como níveis de fragilidade ambiental e potencialidade de uso antrópico entre as unidades socioambientais do meio biótico no entorno do reservatório.

Unidade Socioambiental do Meio Biótico	Valor de ponderação para Fragilidade	Valor de ponderação para Potencialidade
US1 - Buffer de 100 metros após N.A.	3	1
US2 - Floresta Ombrófila Mista	2	2
US3 - Floresta Ombrófila Densa	3	1
US4 - Uso Antrópico	1	3

As Unidades Socioambientais do meio socioeconômico foram divididas em três regiões com perfis socioeconômicos característicos, quais sejam: região da margem direita do reservatório sob influência direta da BR-116, região inferior das margens esquerda e direita do reservatório com ocupação rural relativamente acentuada e região da margem esquerda do reservatório com baixo índice de ocupação rural (**Figura 21**).

VERSÃO RESUMIDA



**Figura 21.** Mapa das Unidades Socioambientais do Meio Socioeconômico no entorno do Reservatório da UHE GPS.

**Fonte:** ITCG, 2018. Adaptado Raiz Ambiental, 2018.

As Unidades Socioambientais do meio socioeconômico identificadas na **Figura 21** foram valoradas com base na sua potencialidade para o uso antrópico, considerando o nível máximo de aproveitamento sustentável, conforme sintetizado a seguir:

- Potencialidade para Uso Antrópico – o valor 1 de baixa potencialidade deve-se a alta restrição de uso antrópico; o valor 2 significa média potencialidade, pois dentro da unidade em questão existe uma possibilidade de intervenção antrópica restrita e controlada; e, o valor 3 indica uma potencialidade alta, com uma condição mais favorável a ocupação antrópica, em relação as demais áreas.

**VERSÃO RESUMIDA**

Deste modo, para as USs do Meio Socioeconômico, os valores da **Tabela 4** foram adotados como ponderações entre as unidades, sendo multiplicados ao valor atribuído a cada cruzamento na matriz de fragilidades e potencialidades para o entorno do reservatório.

**Tabela 4.** Valores adotados como níveis de potencialidade de uso antrópico entre as unidades socioambientais do meio socioeconômico no entorno do reservatório.

<b>Unidade Socioambiental do Meio Socioeconômico</b>	<b>Valor de ponderação para Potencialidade</b>
<b>US1- Região da Margem Direita do Reservatório sob influência direta da BR-116</b>	3
<b>US2 - Região da Margem Esquerda do Reservatório com Baixo Índice de Ocupação Rural</b>	1
<b>US3 - Região da Margem Esquerda e Direita do Reservatório com Ocupação Rural Relativamente Acentuada</b>	2

Após a definição das Unidades Socioambientais (USs) dos meios físico, biótico e socioeconômico, foi gerada a Matriz de Interação e Fragilidade Ambiental, conforme demonstrada no **Quadro 1**, e discutida em sequência.



**VERSÃO RESUMIDA**
**Quadro 1. Matriz de Fragilidade Ambiental e Potencialidade ao Uso Antrópico dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico do Entorno do Reservatório da UHE GPS.**

USOS ATUAIS E POSSÍVEIS	FRAGILIDADE AMBIENTAL								POTENCIALIDADE AO USO ANTRÓPICO										
	MEIO BIÓTICO				MEIO FÍSICO				MEIO BIÓTICO				MEIO FÍSICO				MEIO SOCIOECONÔMICO		
	US1 - Buffer de 100 metros após N.A.	US2 - Floresta Ambrófila Mista	US3 - Floresta Ambrófila Densa	US4 - Uso Antrópico	US1 - Declividade acima de 20%	US2 - Planalto de Curitiba	US3 - Planalto Dissecado de Tunas do Paraná	US4 - Blocos Soerguidos da Serra do Mar	US1 - Buffer de 100 metros após N.A.	US2 - Floresta Ambrófila Mista	US3 - Floresta Ambrófila Densa	US4 - Uso Antrópico	US1 - Declividade acima de 20%	US2 - Planalto de Curitiba	US3 - Planalto Dissecado de Tunas do Paraná	US4 - Blocos Soerguidos da Serra do Mar	US 1 - Margem Direita do Reservatório sob influencia direta da BR-116	US 2 - Margem Esquerda do Reserv.com Baixo Índice de Ocupação Rural	US3 - Margem Esquerda e Direita do Reserv. com Ocupação Rural Acentuada
Agricultura	30	20	30	8	35	10	10	32	2	6	2	12	5	24	24	4			
Pastagem	20	16	25	3	30	8	8	35	3	8	3	15	4	20	20	3			
Silvicultura	15	12	20	3	24	4	4	28	3	12	6	20	12	25	25	3			
Extrativismo	30	25	30	8	35	20	20	40	2	3	2	8	5	18	18	4			
Malha Viária	20	16	20	6	21	10	10	24	3	8	3	20	5	24	24	8			
Ocupação Urbana	30	20	30	8	28	10	10	32	2	6	2	16	5	24	24	4			
Lazer	12	9	16	2	12	4	4	14	9	8	6	20	8	25	25	9			
Solo Exposto	30	20	30	12	40	18	18	45	2	3	2	8	6	21	21	5			
Residência de Proprietários																15	3	8	
Geração de Renda (empregados)																20	9	12	
Lazer enquanto atividade econômica																30	8	15	
APP como área pública de lazer																30	8	15	

LEGENDA: 1 a 10 Frag baixa    11 a 19 Frag média    &gt; 20 Frág Alta    1 a 5 Pot. baixa    6 a 12 Pot. média    &gt; 13 Pot. Alta



---

**VERSÃO RESUMIDA**

---

Analisando a **Fragilidade Ambiental do Meio físico (Quadro 1)**, percebe-se que os resultados dos cruzamentos na US1 e US4 apresentaram valores mais elevados, pois são regiões onde as características apresentam maior fragilidade devido a altas declividades. Os usos antrópicos de agricultura, pastagem, silvicultura, extrativismo, malha viária e ocupação urbana, apresentaram fragilidade menor nas USs 2 e 4 que, ao se observar o uso e ocupação do solo atual, já são regiões mais antropizadas. O Lazer apresentou valorações mais baixas em todas as regiões, demonstrando que a atividade é pouco prejudicial às zonas, já o solo exposto apresentou uma fragilidade relevante em todas as USs, por se tratar de uma ocupação prejudicial às características do meio físico.

Se tratando da **Potencialidade ao Uso Antrópico do Meio físico**, pode-se concluir que nas regiões das USs 2 e 3 a possibilidade de usos antrópicos é mais elevada e, ao se observar o uso e ocupação do solo atual, percebe-se que já são regiões com maiores interferências humanas. Nas regiões com maiores declividades (US1 e US4), a potencialidade para uso antrópico é menor, fato que pode ser corroborado pela realidade atual, pois as inclinações dos terrenos dificultam naturalmente a execução de plantios e manuseios das terras.

O resultado da **Fragilidade Ambiental do Meio Biótico** demonstra que, com exceção da atividade de lazer, os demais usos antrópicos apresentam fragilidade alta nos 100 metros ao redor do reservatório (US1) e também na Floresta Densa (US3). A US 2 (Floresta mista) também apresentou valores relativamente elevados, já a US 4, representada pelas regiões onde já existem usos antrópicos, determinou uma fragilidade baixa em relação ao meio biótico.

A maior **Potencialidade para Uso Antrópico do Meio Biótico** é identificada primeiramente na US4, seguido da US2 que, apresenta valores medianos para probabilidade de intervenções. A US3, representada pela Floresta Densa, obteve baixa potencialidade para uso antrópico por se tratar



---

**VERSÃO RESUMIDA**

---

de regiões prioritárias para a conservação, também identificadas com fragilidade elevada.

Apesar de a US1 ser composta por uma região que margeia o lago, o qual é bastante utilizado pela população, as atividades de agricultura, pecuária, extrativismo, silvicultura, malha viária e solo exposto possuem baixa potencialidade para uso antrópico, já o lazer foi identificado com potencialidade mediana, não sendo mais elevada por se tratar de atividade que causa ocupações pontuais de acesso no entorno do reservatório, e pelo fato da região ser prioritária para a manutenção e conservação do meio biótico.

A **Potencialidade ao Uso Antrópico do Meio Socioeconômico**, demonstra que a região da margem direita do reservatório sob influência da BR-116 (US1) apresenta, de maneira geral, a maior potencialidade à interferência humana para todos os usos listados. Os usos que propiciam a geração de renda, lazer e também APP como áreas públicas de lazer apresentaram valorações mais elevadas na US3, justamente por serem áreas onde já existem ocupações antrópicas consolidadas. Já a US2, demonstra uma região com menor probabilidade de interferência socioeconômica, pois existe baixa ocupação rural e maiores áreas com matas preservadas.

#### **7.2.4. Compatibilização com os Planos Diretores dos municípios de entorno**

O PACUERA deve prezar pela valorização da cultura da população de entorno, com a definição de uma articulação político-institucional de gestão integrada entre os diversos agentes envolvidos. Desta forma, foi feita a análise dos Planos Diretores dos Municípios de Bocaiuva do Sul (PR) e Campina Grande do Sul (PR), cujos limites territoriais confrontam com o reservatório Capivari e estão inseridos na área em estudo.

É importante salientar que ambos os municípios possuem grande interesse socioeconômico nas áreas de entorno do reservatório, entretanto o



---

**VERSÃO RESUMIDA**

---

PACUERA, com a definição do zoneamento, não exime ou impede atividades passíveis de regularização ou intervenção ambiental, que devem atender à legislação ambiental, fundiária e náuticas vigentes, e, além disso, no caso de intervenção na área de concessão da COPEL, deve-se obter a cessão de uso de bordas junto à concessionária.

- **Plano diretor de Bocaiuva do Sul**

O Plano Diretor de Bocaiuva do Sul, regido pela Lei Complementar Nº 22/2015, foi atualizado no ano de 2020, e já aborda a necessidade de compatibilização com o zoneamento do entorno da represa do rio Capivari, resultante do PACUERA.

No zoneamento, foi criada a “Área de Interesse Especial Do Capivari – AIEC” que corresponde ao entorno de 1 quilômetro do reservatório no município de Bocaiuva do Sul, determinando como usos permitidos Atividades produtivas compatíveis com a proteção ao patrimônio ambiental: lazer, turismo, proteção e implantação do PACUERA, e Atividades produtivas compatíveis com a proteção ao patrimônio ambiental: turismo, educação ambiental, conservação de recursos hídricos, valorização cultural, incentivo à produção de orgânicos, melhoria das estradas vicinais.

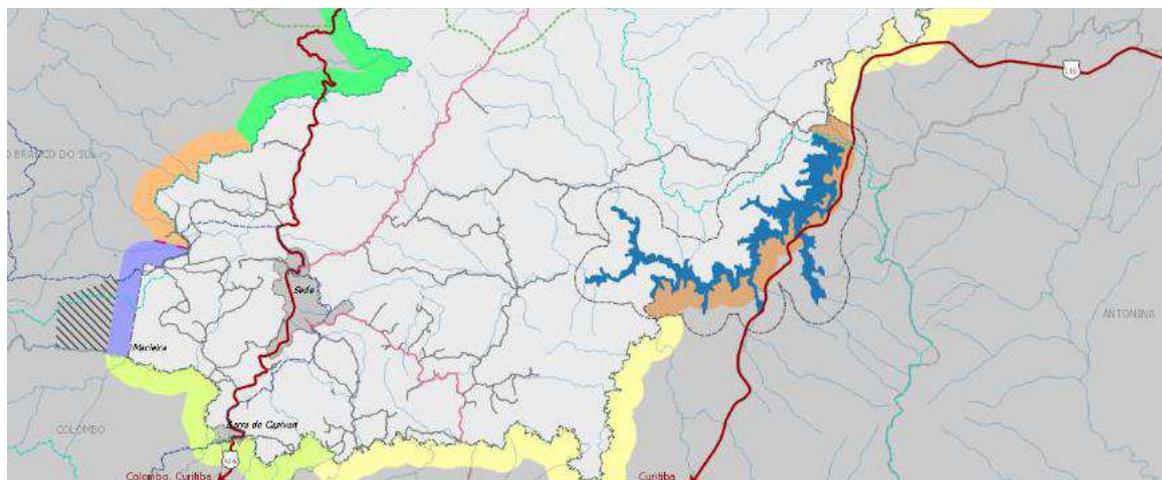
O plano diretor também delimitou um macrozoneamento do município, composto de 7 (sete) macrozonas (**Figura 22**), sendo que uma delas recebeu a seguinte definição:

*“Macrozona de atingimento do Reservatório Capivari-Cachoeira: Compreende a área de amortecimento de 1 km (um quilômetro) de largura no entorno do reservatório Capivari- Cachoeira, conforme o Zoneamento Socioambiental da Usina Hidrelétrica Governador Parigot de Souza (UHE GPS), definido no Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da UHE GPS. Tem por objetivo promover o aproveitamento sustentável dos recursos naturais e atividades de lazer e de recreação compatíveis com a proteção do patrimônio ambiental.”*



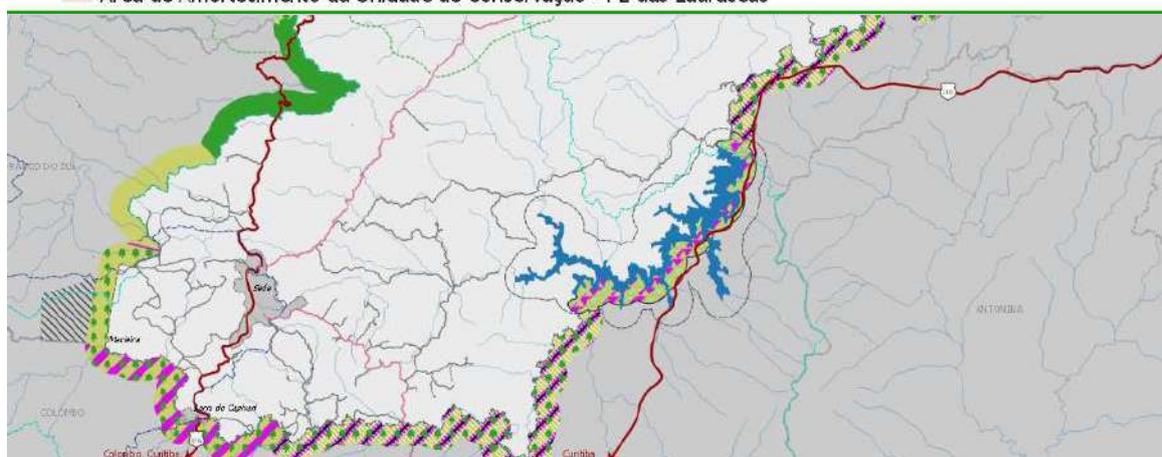
**VERSÃO RESUMIDA**

Desta forma, o plano diretor de Bocaiuva do Sul, com seu zoneamento proposto, está em consonância com as zonas definidas neste PACUERA.



**LEGENDA**

- Zona de Desenvolvimento Rural
- Área Especial de Conservação - AEC
- Área de Uso Consolidado - AUC - Eixo Turístico
- Área de Uso Consolidado - AUC
- Área de Atividade Agropecuária II - AAA- II
- Área de Amortecimento da Unidade de Conservação - PE das Lauráceas
- Área de Interesse Especial do Capivari - AIEC
- Áreas de Manejo Sustentável
- Zona Agrossilvopastoril - ZASP
- Área de Amortecimento de UC - PE Campinhos - AAmUC



**LEGENDA**

- Ordenamento territorial de outros órgãos
- Turismo
- Ordenamento territorial de outros órgãos / conservação
- Atividades produtivas com proteção ambiental
- Conservação
- Atividades produtivas com proteção ambiental / conservação
- Atividades produtivas com proteção ambiental / conservação / turismo
- Atividades produtivas com proteção ambiental / turismo / ordenamento territorial de outros órgãos
- Atividades produtivas com proteção ambiental / turismo / conservação / educação / culturas tradicionais / melhoria nas estradas



**Figura 22.** Macrozoneamento de Bocaiuva do Sul, macrozonas vigentes em 2020.

**Fonte:** Plano Diretor de Bocaiuva do Sul, pag. 31 e 32 (adaptado pelo autor).

- **Plano diretor de Campina Grande do Sul**

O Plano Diretor de Campina Grande do Sul é regido pela Lei Complementar Nº 18, de 22 de Julho de 2015, além disso, existe a lei complementar Nº 22, de 22 de julho de 2015, que dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no município.

Existem 6 macrozonas municipais que compõe o município de Campina Grande do Sul (**Figura 23**), sendo:

I - Áreas de Manejo Sustentável;

**II - Área de Interesse Especial do Capivari;**

III - Unidades de Conservação Ambiental Instituídas;

**IV - Eixo Logístico da BR-116;**

**V - Unidades de Urbanização Específica;**

VI - Área Urbana da Sede Municipal.

As zonas que mais se destacam para estudo de compatibilização com este PACUERA são as “Áreas de Interesse Especial do Capivari”, o “Eixo Logístico da BR-116”, além das “Áreas de Urbanização Específica”, que dizem respeito aos bairros do “Tio Doca” e Capivari, com as seguintes definições:

### **ÁREA DE INTERESSE ESPECIAL DO CAPIVARI**

Art. 9º A Área de Interesse Especial do Capivari é destinada ao aproveitamento sustentável dos recursos naturais através de atividades produtivas compatíveis com a proteção do patrimônio ambiental, visando a melhoria nas condições de vida da população.

Art. 10 São prioridades para a Área de Interesse Especial do Capivari:

I - Manter e requalificar as instalações do parque municipal ecológico Ari Coutinho Bandeira para funcionar como centro de lazer e turismo da Barragem do Capivari;

**VERSÃO RESUMIDA**

---

II - Proteger e recuperar a mata ciliar no entorno da Barragem do Capivari;

III - Atrair atividades voltadas ao turismo ecológico ou outras atividades que garantam a sustentabilidade ambiental da área;

IV - Restringir a expansão da ocupação e disciplinar a urbanização existente;

V - Criar programas socioambientais de apoio ao manejo sustentável do entorno da Barragem do Capivari;

VI - Promover, em conjunto com a concessionária do reservatório do capivari, a elaboração, regulamentação e implementação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA), de acordo com legislações vigentes.

Parágrafo único. O Município buscar parcerias para a manutenção e melhoria da Área de Interesse Especial do Capivari, atendendo os incisos do caput deste artigo.

**EIXO LOGÍSTICO DA BR-116**

Art. 13 O Eixo Logístico da BR-116 compreende os imóveis rurais com testadas para a BR-116 e destina-se à instalação de indústrias e atividades econômicas voltadas à logística e serviços de apoio ao eixo viário, observadas as legislações pertinentes.

Art. 14 São diretrizes específicas para o Eixo Logístico da BR-116:

I - Estabelecer espaços para a comercialização de produtos de pequenos produtores da região;

II - Apoiar atividades econômicas voltadas à logística e serviços de apoio ao eixo viário;

III - Criar vias marginais à BR-116, quando instaladas atividades econômicas, para garantia da mobilidade segura;



**VERSÃO RESUMIDA**

---

IV - Apoiar atividades turísticas, agropecuária, florestamento e reflorestamento sustentável.

Parágrafo único. As atividades econômicas a que se refere esta seção deverão ser submetidas à análise prévia do Município e demais órgãos competentes.

**UNIDADES DE URBANIZAÇÃO ESPECÍFICA**

Art. 15 As Unidades de Urbanização Específicas conforme definidas nesta lei, caracterizam funções urbanas fora do perímetro da área urbana da sede municipal, sob influência da BR-116.

§ 1º As Unidades de Urbanização Específicas definidas no caput deste artigo referem-se às seguintes localidades:

I - Paiol de Baixo; II - Jaguatirica; III - Capivari; IV - Ribeirão Grande.

§ 2º A delimitação espacial das Unidades de Urbanizações específicas, descritas no parágrafo primeiro, estão apresentados no Anexo I desta lei, cuja descrição dos perímetros e demais disposições consta em lei própria.

Art. 16 As Unidades de Urbanização Específica têm como diretrizes:

I - Restringir a expansão urbana;

II - Disciplinar, através de plano urbanístico específico, a ocupação existente;

III - Melhorar as condições do saneamento ambiental;

IV - Melhorar a infraestrutura viária, quando permitido legalmente;

V - Viabilizar a criação das vias marginais à BR-116 (quando interceptar uma Unidade de Urbanização Específica) para garantia da mobilidade urbana segura;

VI - Viabilizar a criação de retornos para propiciar a conexão entre as comunidades inseridas nessas Unidades;

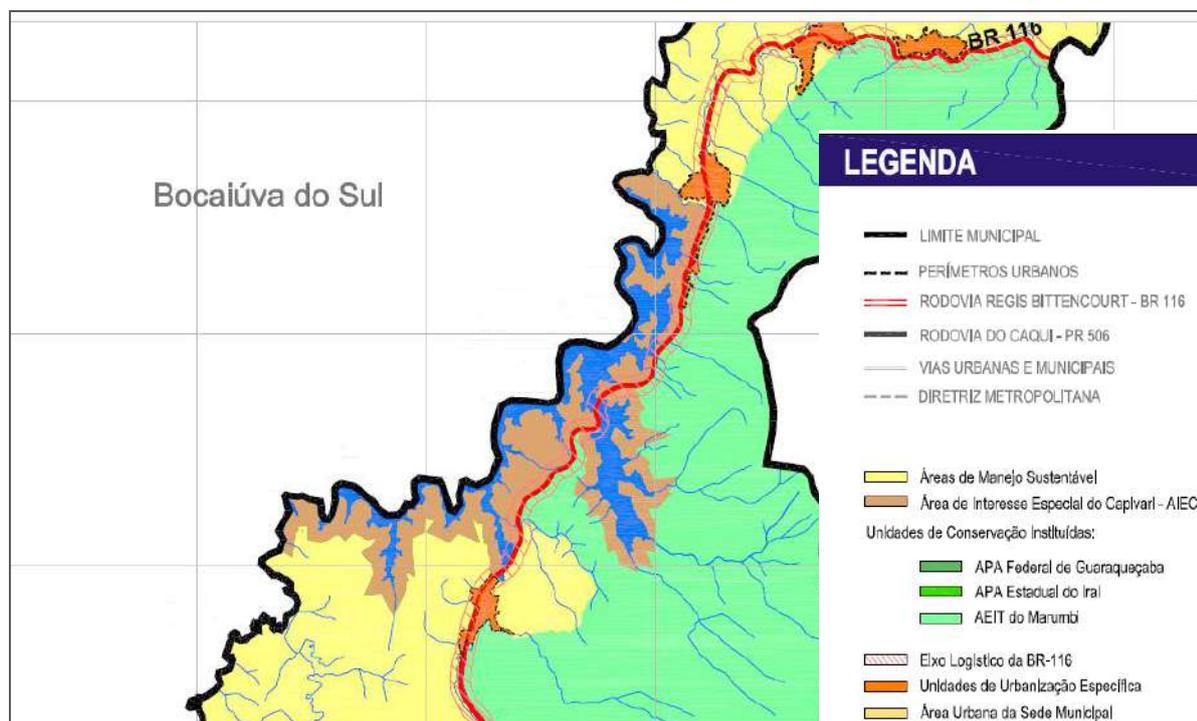


VERSÃO RESUMIDA

VII - Viabilizar a implantação de atividades econômicas para a geração de trabalho e renda para a população local, de acordo com legislações pertinentes.

Parágrafo único. Serão passíveis de regularização as áreas dentro das unidades de urbanização específica desde que fora de áreas de risco e fora da área de segurança da Usina Parigot de Souza.

De acordo com o exposto no plano diretor do município de Campina Grande do Sul, o zoneamento do PACUERA não apresentou divergências ou conflitos de uso. Em suma, no plano diretor as áreas de entorno do Capivari foram determinadas como prioritárias para conservação e promoção de turismo e lazer, o entorno da BR teve destaque na promoção de comércio bem como controle de ocupação irregular, e os bairros localizados na margem da BR, fora de perímetro urbano, também foram contemplados como casos específicos, com ocupação antrópica consolidada.



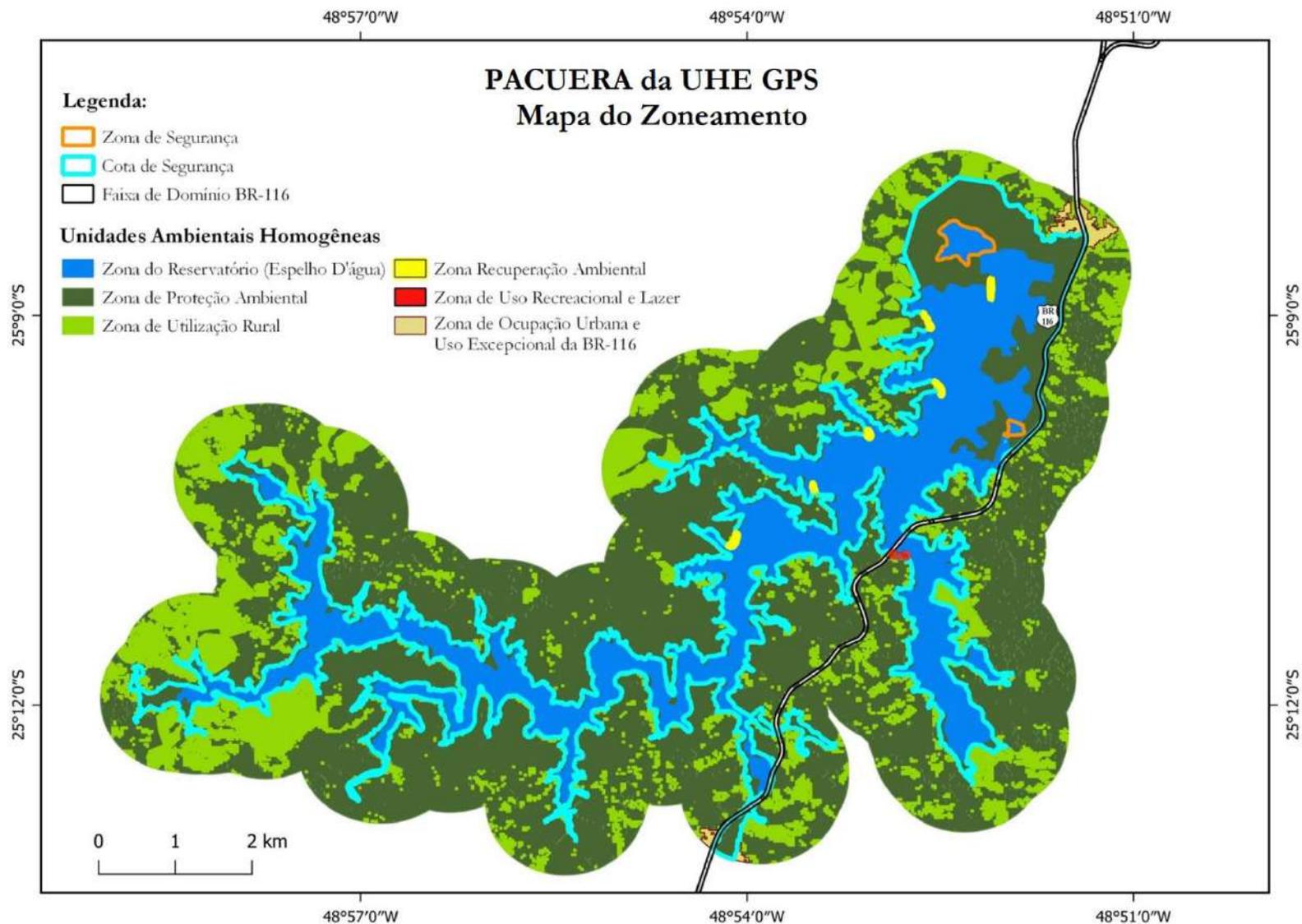
**Figura 23.** Macrozoneamento de Campina Grande do Sul, PR.  
**Fonte:** Plano Diretor de Campina Grande do Sul (adaptado pelo autor).

### 7.2.5. Definição e Traçado Final das Unidades Ambientais Homogêneas

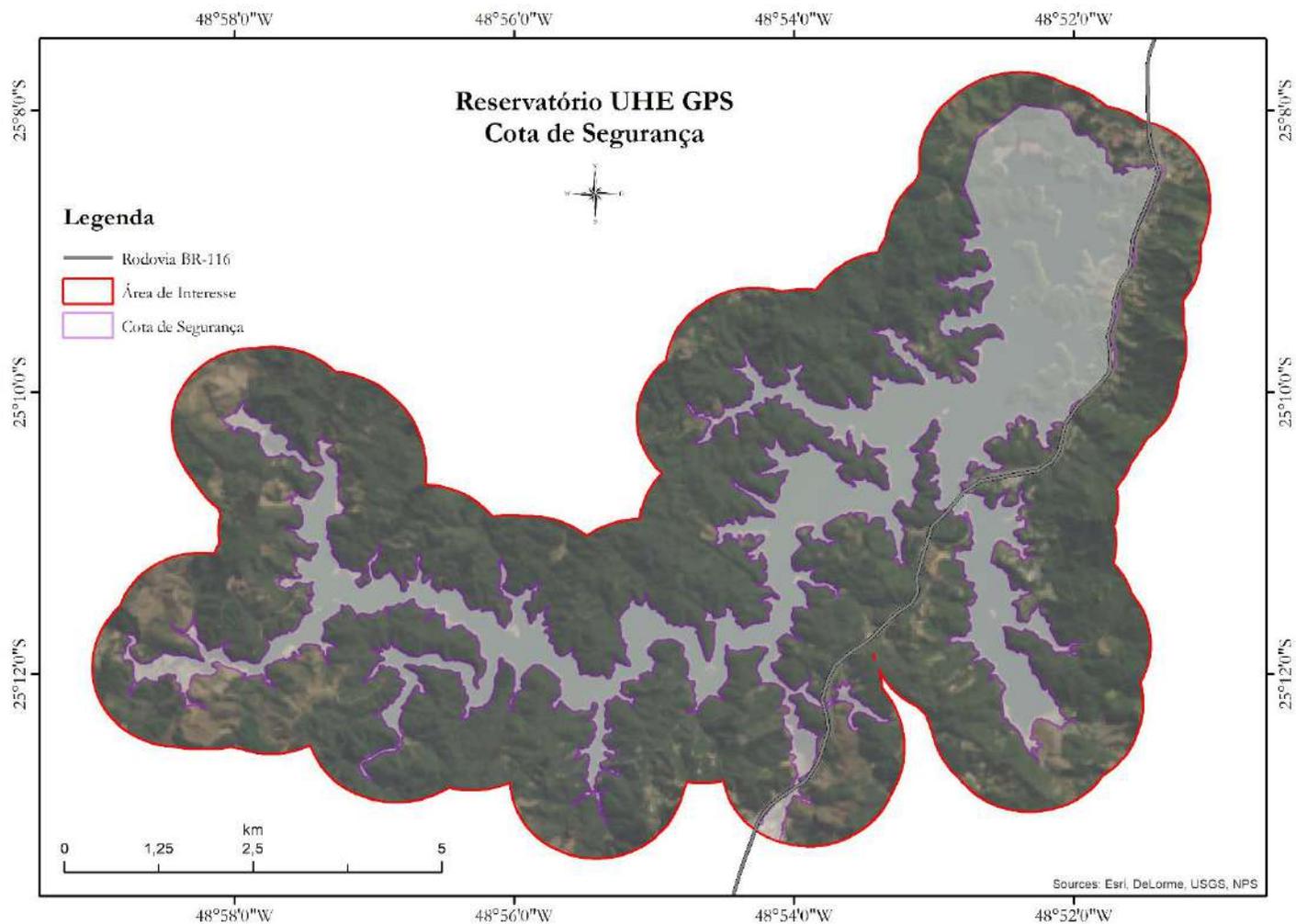
Após a análise das áreas do entorno do Reservatório da UHE GPS, foi possível identificar, por meio de mapeamentos e das matrizes, as Fragilidades Ambientais e Possibilidades de Uso Antrópico da região. O cruzamento dos dados possibilitou diagnosticar que, por se tratar de um reservatório totalmente consolidado, e por esta área apresentar atualmente altos índices de preservação que são importantes para a manutenção da fauna e flora locais e, além disso, por ser um lago muito utilizado pela população regional para turismo e lazer, houve a condição de se propor no zoneamento que, em grande parte da área, sejam mantidas as condições atuais de uso e ocupação do solo.

Desta forma, para definição do zoneamento socioambiental do Reservatório da UHE GPS e seu entorno, foi feita a reclassificação do uso do solo, com inserção de novas zonas. Cada UAH foi definida levando em consideração as condições já discutidas e abordadas nos meios físico, biótico e socioeconômico. A configuração do Zoneamento Socioambiental, demonstrando os tipos de usos possíveis no entorno do Reservatório da UHE GPS, é apresentado na **Figura 24**.

**VERSÃO RESUMIDA**



VERSÃO RESUMIDA



**Figura 24.** Mapa final de Zoneamento Socioambiental das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs) para o entorno do Reservatório da UHE GPS, e mapa destacando exclusivamente a cota de segurança.

**Fonte:** Copel, 2018. Adaptado Raiz Ambiental, 2018.

### ***Zonas de Proteção Ambiental (ZPA)***

As áreas prioritárias para conservação no entorno do reservatório foram definidas como as áreas que já se encontram em bom estágio conservacional de vegetação nativa, o que corresponde a aproximadamente 70 % da área, explicitando o alto grau de conservação da região.

A Zona Prioritária para a Conservação da Biodiversidade compreende as Áreas de Floresta Densa e Floresta Mista, as quais devem ser protegidas em razão do crescente entendimento de que existem limites mínimos de biodiversidade que asseguram a sustentabilidade da produção rural e a qualidade de vida das populações humanas. Por esse aspecto essas áreas adquirem alto grau de importância, pois elas se caracterizam como verdadeiros laboratórios naturais onde pode ser encontrada a representatividade da biodiversidade regional.

A manutenção dessa Zona compreende as áreas necessárias para manutenção dos corredores de biodiversidade, de maneira a propiciar o aumento da expressividade e da perpetuidade dessa diversidade.

O estabelecimento de conexões entre fragmentos, tem seu fundamento baseado no fato de que essas conexões: (I) proporcionam a proteção da biodiversidade, incluindo redutos de habitats justafluviais, espécies raras e ameaçadas e é rota de dispersão para a recolonização de locais devastados; (II) aumentam as possibilidades de manejo dos recursos hídricos, como controle de enchentes, controle de sedimentação, capacidade do reservatório, sustentabilidade da população de comunidades aquáticas e pesca; (III) esses corredores podem aumentar a produção agroflorestal atuando como quebra-ventos para a agricultura e as pastagens, controlando a erosão dos solos, propiciam a produção de madeira e produtos não madeiráveis e previnem a desertificação e, (IV) os corredores propiciam a constituição de rotas de dispersão para espécies isoladas em fragmentos naturais.

É importante salientar que, apesar da zona de proteção ambiental ocupar a maior porção territorial da área em estudo, existem atividades e intervenções ambientais passíveis de instalação, desde que sejam

---

**VERSÃO RESUMIDA**

---

regularizadas junto ao órgão ambiental, atendendo às leis estaduais, municipais e federais vigentes, e obedecendo a área de concessão da COPEL, onde é possível obter a cessão de uso de bordas.

### ***Zonas de Recuperação Ambiental (ZRA)***

As áreas selecionadas para recuperação ambiental consistem nos pontos isolados onde foram identificados processos erosivos de maior proporção. Devido à declividade dos terrenos e a dificuldade de se implantar medidas diretas de plantio, a recuperação dos taludes é considerada de médio a longo prazo.

Desta forma, as zonas de Recuperação Ambiental devem ser isoladas devido à instabilidade e risco de novos deslizamentos, que podem causar danos à população e também ao meio ambiente.

### ***Zonas de Utilização Rural (ZUR)***

As zonas de utilização rural aqui propostas são as áreas que já apresentam esse tipo de uso, nenhuma nova área foi indicada, principalmente por conta das características do relevo da região que, por ser de ondulado a montanhoso apresenta alto índice de fragilidade em caso de desmatamento das áreas que atualmente encontram-se preservadas e cobertas por vegetação nativa.

Desta forma destaca-se uma grande faixa de ocupação rural à montante do reservatório, predominantemente ocupada por pastagens para a criação de gado, e à jusante do reservatório, em sua margem esquerda uma extensa área com a ocupação pela silvicultura.

No mapa do zoneamento existem pequenas áreas de ocupação rural em meio à zona de proteção ambiental. Tais áreas podem ser identificadas pelo órgão ambiental por meio do arquivo georreferenciado (ArcGis), enviado ao IAT. Tais áreas também podem ser identificadas por imagens retroativas de satélite, que demonstram a ocupação antrópica consolidada.



**VERSÃO RESUMIDA**

---

A população deve estar ciente de que, quaisquer novas intervenções ambientais, com corte de árvores ou supressão de vegetação, devem ser regularizadas previamente. As áreas de ocupação rural aqui identificadas, também necessitam estar regulares junto aos órgãos competentes.

***Zona de Ocupação Urbana e Uso Excepcional da BR 116 (ZOU)***

A Zona de Ocupação Urbana e Uso excepcional da BR 116 corresponde a uma faixa de 100 metros para cada lado da BR 116 que se encontra dentro da delimitação do PACUERA, além dos bairros pertencentes ao município de Campina Grande do Sul, localizados na área do PACUERA, de forma que esta zona se encontra compatível com o Plano Diretor do municipal, conforme demonstrado no item 7.2.4 deste relatório

É importante salientar que, foi feita a delimitação da faixa do entorno da BR por meio de análise visual e estimativa da escalada do mapa disponibilizado no plano diretor de Campina Grande do Sul. Para dados mais precisos, ou necessidades de intervenção nessa zona, deve ser procurado o município, que possui as áreas georreferenciadas em maior precisão.

O entorno da BR-116 compreende os imóveis rurais com testadas para a BR e destina-se à instalação de indústrias e atividades econômicas voltadas à logística e serviços de apoio ao eixo viário, observadas as legislações pertinentes.

***Zona de Uso Recreacional e Lazer (ZRL)***

A Zona de Uso Recreacional e Lazer consiste na única área de acesso público ao Reservatório Capivari, dentro Parque Municipal Ari Coutinho Bandeira, situado no município de Campina Grande do Sul, às margens da BR 116, possuindo rampa para barcos, plataformas para pesca, churrasqueiras, sanitários e quiosque para piqueniques.

Ressalva-se que existem diversas pousadas e pesqueiros no entorno do reservatório onde a população utiliza do espaço para recreação e lazer, porém essas áreas são de proprietários particulares. Podem ser permissíveis



---

**VERSÃO RESUMIDA**

---

empreendimentos de lazer mediante cessão da Copel e autorização do órgão regulamentador se couber, com a limitação de ocupação de até 10% do entorno conforme legislação.

### ***Zona de Segurança do Reservatório (ZSR)***

A Zona Segurança do Reservatório compreende duas áreas distintas, uma é a área próxima à barragem e a outra é na tomada d'água do reservatório, que alimenta o canal de adução escavado na rocha.

Por serem regiões de segurança operacional, a utilização e acesso são exclusivos para a operação e manutenção do sistema de geração de energia.

### ***Zona do Reservatório – Espelho d'água (ZRE)***

A Zona do Reservatório é composta pelo espelho de água, excluída a Zona de Segurança, sendo que o seu uso deve ser limitado às atividades de baixo impacto, atendendo aos usos múltiplos estabelecidos para o corpo hídrico, tais como: o lazer contemplativo e pesca desportiva e, esportes náuticos. Embarcações ou atividades com finalidades comerciais (embarcações para turismo de grupos, aquicultura, hotéis, etc.) deverão ter a sua operação regulamentada pelos órgãos competentes.

### ***Zona da Cota de Segurança (ZCS)***

A Zona da Cota de Segurança consiste na cota de desapropriação (849 m), ou seja, área pertencente à concessionária, que corresponde a 4 metros de elevação acima da cota de operação (845 m), sendo proibido qualquer uso que não seja conservação e operação do reservatório.

Conforme abordados anteriormente, dentro dessa zona se encontra a Área de Preservação Permanente (cota maximorum - 845,5 m) do



reservatório, por ser um empreendimento instalado anteriormente a 2001, de acordo com a determinação do Código Florestal de 2018, art. 62.

### **7.2.6. Possibilidades de Usos nas Zonas Identificadas pelas Unidades Ambientais Homogêneas**

O **Quadro 2** demonstra os tipos de usos permitidos, permissíveis e usos não permitidos em cada Zona criada no mapeamento das Unidades Ambientais Homogêneas, além das ações de controle propostas, as quais serão detalhadas no Plano de Gerenciamento do Entorno do Reservatório (PGRE), volume III deste PACUERA.

Os itens incluídos na coluna de “usos permitidos” poderão ser executados sem necessidade de anuência prévia junto à concessionária, não eximindo à necessidade e obrigatoriedade de manutenção e preservação dos meios, assim como cumprimento das leis pertinentes a cada atividade ou território como, por exemplo, a preservação das Áreas de Preservação Permanente por parte dos proprietários particulares.

Os “Usos Permissíveis” são aqueles que poderão ser autorizados pela COPEL e órgãos competentes. Somente deverão ser realizados depois de devida autorização. Já os “Usos Não Permitidos” serão proibidos de serem executados na área de abrangência deste zoneamento.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

**Quadro 2.** Quadro de demonstração dos tipos de usos permitidos, permissíveis e usos não permitidos em cada zona indicada nas Unidades Ambientais Homogêneas do Zoneamento Socioambiental da UHE GPS.

UNIDADES AMBIENTAIS HOMOGÊNEAS	USOS PERMITIDOS	USOS PERMISSÍVEIS (autorizados pelo órgão ambiental e/ou anuência da COPEL)	USOS NÃO PERMITIDOS	AÇÕES DE CONTROLE E APOIO
<b>Zona de Proteção Ambiental (ZPA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento de estudos científicos;</li> <li>- Educação Ambiental;</li> <li>- Reservas de proteção da fauna e flora;</li> <li>- Recuperação de áreas alteradas e enriquecimento florestal com espécies nativas dos ecossistemas da região;</li> <li>- Prática de meliponicultura (criação de abelhas nativas);</li> <li>- Turismo rural e ecoturismo;</li> <li>- Atividades que não impliquem em desmatamento;</li> <li>- Agricultura orgânica familiar, de subsistência;</li> <li>- Construção de caminhos considerados de baixo impacto para acesso aos locais de beleza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manutenção e conservação de estradas;</li> <li>- Instalação de dutos e infraestrutura necessária para captação de água no reservatório e lançamento de efluentes, nos locais definidos para estas finalidades;</li> <li>- Atividades agrossilvipastoris, desde que tomados os cuidados devidos para o manejo integrado de solos e águas;</li> <li>- Extrativismo vegetal de espécies da flora regional;</li> <li>- Implantação de parques e reservas públicos ou privados;</li> <li>- Construção de edificações para moradia ou veraneio, desde que obedecidas à legislação de proteção de APP e RL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depositar lixo “a céu aberto” ou deixar de fazer a gestão necessária dos resíduos, gerando poluição;</li> <li>- Impedir o acesso ao reservatório;</li> <li>- Supressão de maciços florestais nativos em qualquer estágio, sem que sejam tomadas medidas de compensação ambiental visando a manutenção da integridade ambiental da região, a critério do IAT;</li> <li>- Recuperação de áreas degradadas com espécies exóticas;</li> <li>- Manejo de culturas e do solo por intermédio do uso do fogo;</li> <li>- Desenvolvimento de atividades industriais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incentivo à realização de pesquisas científicas;</li> <li>- Implantação de medidas de controle de focos de incêndios florestais pelo órgão ambiental;</li> <li>- Fiscalização realizada pelo órgão ambiental e pelo empreendedor para evitar desmatamento, remoção de produtos da floresta não autorizados, caça e pesca ilegal;</li> <li>- Educação ambiental direcionada, visando à conscientização da necessidade de se respeitar o refúgio das espécies faunísticas;</li> <li>- Recuperação de áreas degradadas ou sujeitas a processos erosivos e de assoreamento.</li> </ul>



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

	<p>cênica do reservatório, nos locais definidos para esta finalidade, devidamente sinalizados;</p> <p>- Construção de edificações para moradia unifamiliar.</p>		<p>- Condomínios residenciais urbanos em áreas rurais (conforme Estatuto das Cidades – Lei Federal 10.257/2001, art. 42-B; Lei Federal 6766/79; Instrução Normativa INCRA nº 82, de 27/3/2015; Resolução Conjunta IAT/SEDEST 023/19).</p>	
<b>Zona de Utilização Rural (ZUR)</b>	<p>- Agricultura e pecuária com utilização de manejo integrado de solo e águas;</p> <p>- Pastoreio;</p> <p>- Construção de edificações para moradia unifamiliar, lazer e atividades culturais e religiosas;</p> <p>- Agricultura orgânica de modo geral;</p> <p>- Turismo rural e ecoturismo;</p> <p>- Culturas permanentes;</p> <p>- Enriquecimento florestal, com espécies nativas dos ecossistemas da região, em atendimento a reserva legal.</p>	<p>- Utilização de agroquímicos com acompanhamento de profissional/responsável técnico;</p> <p>- Instalação de dutos e infraestrutura necessária para captação de água;</p> <p>- Instalação de infraestrutura de saneamento, como tratamento de água e esgoto e destinação adequada de resíduos sólidos;</p> <p>- Manejo florestal;</p> <p>- Corredores para dessedentação de Animais, desde que obedecidas as instruções de proteção de APP;</p> <p>- Agricultura Intensiva.</p>	<p>- Depositar lixo “a céu aberto” ou deixar de fazer a gestão necessária dos resíduos, gerando poluição;</p> <p>- Pecuária extensiva tradicional, sem manejo integrado de solos e água;</p> <p>- Utilização de fogo para o manejo do solo;</p> <p>- Condomínios residenciais urbanos em áreas rurais (conforme Estatuto das Cidades – Lei Federal 10.257/2001, art. 42-B; Lei Federal 6766/79; Instrução Normativa INCRA nº 82, de 27/3/2015; Resolução Conjunta IAT/SEDEST 023/19).</p>	<p>- Fiscalização realizada pelo órgão ambiental para evitar desmatamento em áreas proibidas, remoção de produtos da floresta não autorizados, caça e pesca ilegal;</p> <p>- Priorizar o manejo do solo e técnicas de integração de culturas na produção agropecuária;</p> <p>- Atividades de fomento para a utilização adequada das terras incluindo utilização correta de agroquímicos, e manejo integrado de solos e água.</p>
<b>Zona de Uso Recreacional e</b>	<p>- Equipamentos sociais e comunitários;</p>	<p>- Instalação de infraestrutura de saneamento, como tratamento de</p>	<p>- Queima de vegetação;</p>	<p>- Sinalização com boias para delimitar as áreas seguras</p>



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

<p><b>Lazer (ZRL)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestrutura de comércio e serviços de apoio ao turismo e lazer;</li> <li>- Fluxo de veículos e embarcações na rampa de acesso ao lago;</li> <li>- Turismo e Lazer contemplativo.</li> </ul>	<p>água e esgoto e destinação adequada de resíduos sólidos nas áreas propostas para uso público, junto ao reservatório;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Decks, trapiches e acessos ao espelho d'água;</li> <li>- Supressão da vegetação nativa, desde que justificada para implantação das estruturas de uso público;</li> <li>- Instalação de depósito de combustíveis para embarcações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperação de áreas com espécies exóticas, exclusivamente;</li> <li>- Acúmulo de lixo de qualquer natureza.</li> </ul>	<p>para a prática do banho e outras atividades de lazer nas praias artificiais a serem implantadas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Devem ser sinalizadas áreas de grande profundidade, com correntezas e presença de tocos de árvores;</li> <li>- Adoção de ações de monitoramento sistemático para identificar, as áreas sujeitas à erosão ou a processos de degradação ambiental, providenciando as medidas necessárias para a paralisação do dano.</li> </ul>
<p><b>Zona de Recuperação Ambiental (ZRA)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento de estudos científicos;</li> <li>- Educação Ambiental;</li> <li>- Recuperação de áreas alteradas e enriquecimento florestal com espécies nativas dos ecossistemas da região;</li> <li>- Recuperação Natural mediante isolamento da área, caso a mesma apresente capacidade de regeneração.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação de dutos e infraestrutura necessária para captação de água;</li> <li>- Instalação de infraestrutura de saneamento, como tratamento de água e esgoto e destinação adequada de resíduos sólidos;</li> <li>- Construção de caminhos considerados de baixo impacto para acesso aos locais de beleza cênica do reservatório, desde que a área já tenha sido recuperada e mediante análise autorização da COPEL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Queima de vegetação;</li> <li>- Depósito de combustíveis;</li> <li>- Acúmulo de lixo de qualquer natureza;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoramento sistemático para identificar as áreas sujeitas à erosão ou a processos de degradação ambiental, providenciando as medidas necessárias para a paralisação do dano;</li> <li>- Recuperação de áreas de vegetação alteradas utilizando-se de espécies nativas dos ecossistemas da região ou que seja autorizada pelo órgão ambiental;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atividades institucionais,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulação de cargas com</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Queima de vegetação;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adoção de ações de</li> </ul>

**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

<p><b>Zona de Ocupação Urbana e Uso Excepcional da BR-116 (ZOU)</b></p>	<p>comércio lazer e serviços;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Habitação para moradia permanente ou sazonal, edificações públicas e privadas, com sistema de esgotamento sanitário (necessário no mínimo fossas sépticas ligadas a sumidouro), respeitando as diretrizes dos Planos Diretores Municipais;</li> <li>- Pavimentações;</li> <li>- Circulação de comboios com transporte de substâncias;</li> <li>- Manutenção do leito das estradas e dos equipamentos instalados.</li> </ul>	<p>transporte de substâncias perigosas sob rígido controle;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Depósito de combustíveis e postos de abastecimento sob rígido controle pelo processo de licenciamento ambiental;</li> <li>- Parcelamento, para fins urbanos, de imóvel rural, desde que observado o disposto no Plano Diretor Municipal;</li> <li>- Supressão de maciços florestais nativos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acúmulo de lixo de qualquer natureza;</li> <li>- Lançamento de esgotos domésticos ou efluentes agroindustriais sem tratamento prévio;</li> <li>- Instalação ou manutenção de lixões a céu aberto ou aterros de qualquer espécie, assim como depósito de entulhos;</li> <li>- Habitações e benfeitorias sem os devidos tratamentos de efluentes domésticos.</li> </ul>	<p>monitoramento sistemático por órgãos públicos, para identificar, em seu início, as áreas sujeitas à erosão ou a processos de degradação ambiental, providenciando a medidas necessárias para a paralisação do dano;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperação de áreas de vegetação alteradas, utilizando-se de espécies nativas dos ecossistemas da região;</li> <li>- Fiscalização da ocupação urbana, no sentido de coibir processos irregulares;</li> </ul>
<p><b>Zona de Segurança do Reservatório (ZSR)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas as atividades e usos necessários à geração e transmissão de energia elétrica e à operação da usina, barragem e do reservatório, realizados pela concessionária e seus prepostos;</li> <li>- Segurança e vigilância.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manutenção de reflorestamentos;</li> <li>- Acesso para fins de estudos/pesquisas ou serviços somente após autorização e/ou acompanhamento pela concessionária.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesca;</li> <li>- Navegação e recreação;</li> <li>- Atracadouros particulares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Delimitação, demarcação e sinalização padronizada das áreas de segurança, por meio de cercas, boias e placas informativas;</li> </ul>
<p><b>Reservatório Capivari (Espelho d'água) (ZRE)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lazer contemplativo;</li> <li>- Pesca esportiva e artesanal, desde que fora do período de reprodução da ictiofauna;</li> <li>- Navegação de embarcações;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piscicultura ou pesca regulamentada;</li> <li>- Dessedentação de Animais, desde que obedecidas as instruções de proteção de APP e corredores para passagem do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lançamento de efluentes provenientes de instalações sanitárias ou agroindustriais sem prévio tratamento e autorização;</li> <li>- Introdução de espécies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de monitoramento dos padrões de qualidade da água, comprovados mediante constantes análises de parâmetros físico-químicos e biológicos, os quais deve-se</li> </ul>



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulação de embarcações de esporte e recreio;</li> <li>- Recreação de contato secundário.</li> </ul>	<p>gado;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação de tanques rede, desde que devidamente estudados e autorizados pelo órgão ambiental e concessionária.</li> <li>- Instalação de infraestruturas para captação e/ou tratamento da água do reservatório, independente do seu uso fim, desde que passados por estudo prévio, da concessionária e aprovação pelos órgãos regulamentadores.</li> <li>- Instalação de decks, trapiches e similares, desde que possuam autorização para acesso pela Copel, autorização da marinha e do órgão ambiental.</li> </ul>	<p>aquáticas exóticas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Navegação nas regiões de piscicultura, com exceção das embarcações que atendam atividades específicas relacionadas com estas atividades;</li> <li>- Navegação por pessoas não autorizadas nas áreas delimitadas como de perigo para tal, a exemplo da zona de segurança;</li> <li>- Acúmulo de lixo de qualquer natureza.</li> </ul>	<p>dar publicidade;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoramento da evolução do assoreamento do reservatório.</li> </ul>
<p><b>Zona da Cota de Segurança (ZCS)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas as atividades e usos necessários à geração e transmissão de energia elétrica e à operação da usina, barragem e do reservatório, realizados pela concessionária e seus prepostos;</li> <li>- Segurança e vigilância.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manutenção de reflorestamentos;</li> <li>- Acesso para fins de estudos/pesquisas ou serviços somente após autorização e/ou acompanhamento pela concessionária;</li> <li>- Construção de dutos ou infraestrutura para captação de água ou lançamento de efluentes no reservatório, e instalação de acessos para o lago, desde que</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depositar lixo "a céu aberto" ou deixar de fazer a gestão necessária dos resíduos, gerando poluição;</li> <li>- Impedir o acesso ao reservatório;</li> <li>- Supressão de maciços florestais nativos em qualquer estágio;</li> <li>- Recuperação de áreas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalização realizada pelo órgão ambiental para evitar desmatamento, remoção de produtos da floresta não autorizados, caça e pesca ilegal;</li> <li>- Educação ambiental direcionada, visando à conscientização da necessidade de se respeitar o refúgio das espécies</li> </ul>



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

		obedecidas as legislações ambientais, de intervenção em APP além da cessão de uso de bordas emitida pela COPEL.	degradadas com espécies exóticas;  - Desenvolvimento de atividades industriais.	faunísticas;  - Monitoramento ambiental, fundiário e de processos erosivos;  - Recuperação de áreas degradadas ou sujeitas a processos erosivos.
--	--	---	---	--



## **8. PLANO DE GERENCIAMENTO DO RESERVATÓRIO E DO ENTORNO (PGRE)**

O PGRE foi desenvolvido por meio de dados levantados nas etapas de diagnóstico e zoneamento socioambientais da área geográfica em estudo, sendo formado por programas, projetos e ações que definem as regras para a gestão harmônica dos usos do reservatório e do entorno em coerência com os objetivos definidos para o PACUERA.

Toda atividade desenvolvida na área de abrangência do entorno do Reservatório Capivari, deverá se processar nos limites impostos pelo zoneamento proposto pelo plano, de forma que suas ações tenham como foco:

- A manutenção e longevidade do processo de geração de energia;
- A manutenção da qualidade ambiental do reservatório e entorno;
- O desenvolvimento de ações de recuperação necessárias a potencializar a melhoria da qualidade ambiental;
- Assegurar a diversidade biológica na área de influência do reservatório;
- O desenvolvimento de ações com vistas ao incremento da diversidade biológica;
- A utilização diversa do reservatório, com objetivo para o qual o mesmo foi concebido, ou seja, o uso múltiplo sustentável.

Almejando a minimização de impactos, assim como propiciar o uso sustentável e múltiplo dos recursos naturais da região, o PGRE elenca as diretrizes técnicas e procedimentos adequados para a execução das diversas atividades potenciais e intervenções na área do reservatório artificial e de seu entorno (faixa territorial de 1.000 m iniciada a partir da cota máxima normal de operação do reservatório).

Visando o perfeito entendimento da abrangência e forma de aplicação do PGRE, ressalta-se que o contexto de dominialidade da COPEL se



## ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

---

restringe às áreas de infraestrutura para geração e segurança da Usina Hidrelétrica (barragem, casa de força, vertedouro, etc.) e cota de desapropriação (áreas que ficam até 4 metros acima do nível máximo operacional do reservatório).

Reforça-se, pois, que a gestão e a implementação de planos e programas do PACUERA somente serão possíveis com a integração de políticas públicas de uma variada gama de instituições públicas e privadas.

### **8.1. DIRETRIZES GERAIS PARA UTILIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA UHE GPS E DO ENTORNO**

A partir da interação do meio físico, biótico, socioeconômico e do quadro de uso atual, bem como na avaliação dos aspectos institucionais e legais, a diretriz geral para desenvolvimentos de programas ambientais, regulamentação ou manutenção dos usos do reservatório e seu entorno será alcançada pela consecução do que se segue:

- Qualquer nova possibilidade de uso múltiplo do Reservatório Capivari deverá ser incrementada para promover uma crescente interação da sociedade organizada com lago. Essas possibilidades de utilização do reservatório, devem ser contempladas com a infra-estrutura adequada, contar com um programa de comunicação, divulgação e educação ambiental.
- As ocupações e atividades ocorrentes na área de estudo, que estão em desacordo com a conservação da biodiversidade, quer pelas determinações legais, quer pelas agressões que as mesmas provocam no meio ambiente (focos de poluição, ocupações em áreas de preservação permanente, poluição/contaminação biológica etc.), devem ser saneadas.
- As futuras e as atuais ocupações, devem se adequar às determinações da legislação vigente no que diz respeito à área preservação



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

permanente, ao saneamento básico e a não produzir intervenções que causem danos aos recursos naturais (erosão dos solos, assoreamento e carreamento de sólidos para o reservatório etc.), bem como, adotar todas medidas preventivas à degradação ambiental e buscar harmonia com o ambiente e entorno.

- As atividades que trouxerem risco de contaminação ao reservatório e ao seu entorno devem ser precedidas da competente autorização, na qual deve estar prevista todas medidas necessárias para evitar a chegada de agente contaminante ao reservatório.
- Toda infraestrutura a ser instalada deverá se dar de maneiras a buscar a minimização dos impactos decorrentes da sua implantação. Para as existentes deverão ser tomadas as medidas para o resgate de seu passivo ambiental.
- Os remanescentes naturais que se encontram na área do PACUERA, são prioritários à preservação.
- No caso do uso agropecuário convencional deve ser implementada a utilização de todas as técnicas conservacionistas conhecidas, tais como, medidas adequadas ao manejo de solo e água, rotação de culturas, controle biológico de pragas, etc.
- Para instalação de indústrias na área de abrangência do PACUERA, o órgão regulamentador deverá solicitar medidas de proteção ao reservatório.
- A necessidade da coparticipação de parceiros na implementação dos programas e ações aqui apresentados, face a efetiva constatação de que a faixa de aproximadamente um quilômetros no entorno do reservatório, não pode ser objeto de gerenciamento apenas da empresa Concessionária da UHE GPS, por fatores diversos como: difusão da dominialidade dos imóveis rurais em mãos de diferentes proprietários; diversidade de entes públicos (de nível municipal, estadual e federal) e privados que atuam nesta área para a garantia de direitos difusos constitucionais – como a saúde, saneamento, educação, normatização e gestão dos recursos naturais -, os quais são



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

regidos por normas jurídicas, planos, programas e projetos de políticas públicas distintos.

**8.2. DIRETRIZES PARA REALIZAÇÃO DE USOS ANTRÓPICOS NO RESERVATÓRIO DA UHE GPS SEU ENTORNO**

As diretrizes e procedimentos a seguir relacionados são aplicáveis de forma geral a todas as obras e usos antrópicos requeridos para implantação na área do PACUERA.

Tanto os interessados em efetuar consulta e obter anuência da Concessionária, como aqueles que desejam apresentar requerimento de autorização/licença ambiental para atividades e obras na área de abrangência do PACUERA, junto aos respectivos órgãos públicos competentes, devem observar as seguintes orientações:

1. O primeiro e obrigatório ato de um proponente que tenha interesse em fazer uso de área ou recurso natural no Reservatório, Área de Preservação Permanente ou Zona da cota de segurança da UHE GPS, deverá acessar o site da COPEL e se dirigir à aba “Bordas de Reservatórios”, situada dentro da aba de “geração”, disponível no link: [<https://www.copel.com/hpcweb/copel-geracao/>](https://www.copel.com/hpcweb/copel-geracao/):

1.1. Procedimentos gerais para obtenção de “Anuência de Uso de Bordas”, de acordo com o exposto no site da COPEL. Ressalva-se que a concessionária se reserva ao direito de realizar alterações nos procedimentos publicados, com o objetivo de adequar-se as normas institucionais e legislações ambientais e regulatórias sem aviso prévio, tornando-se necessário sempre a consulta no site oficial.

No caso da ocupação se enquadrar como utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, os procedimentos abaixo devem ser seguidos para a obtenção de anuência prévia e cessão de uso:



### ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

---

Passo 1) Envio à Copel GeT dos documentos constantes da relação “Anuência Prévia”, definidos em cada tipo de interferência;

Passo 2) Recebimento pela Copel GeT da documentação e levantamento topográfico para verificação da regularidade do interessado e do empreendimento;

Passo 3) Pagamento de Taxa de Cessão de Uso, destinada ao reembolso de custos e despesas próprias, para que a Copel analise a documentação e levantamento topográfico enviado pelo interessado. A Taxa tem o valor de R\$ 600,00 (seiscentos reais). O pagamento desta Taxa não garante a emissão de “Anuência Prévia”.

Passo 4) Avaliação da documentação topográfica apresentada pelo interessado e, quando necessário, realização de inspeção no local;

Passo 5) Definição do valor de mercado da área a ser cedida, para a composição do valor anual pela cessão de uso, incluindo os custos de administração;

Passo 6) Emissão da “Anuência Prévia” e envio ao interessado de uma nova relação de documentos para “Formalização do Contrato”;

Passo 7) Apresentação, por parte do interessado, da “Anuência Prévia” aos órgãos competentes para a obtenção de autorizações/licença ambiental:

– IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis)

– DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral)



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- ANA (Agência Nacional das Águas)
- MPA (Ministério da Pesca e Aquicultura)
- Marinha do Brasil
- IAT (Instituto Água e Terra)

Passo 8) Envio à Copel GeT dos documentos constantes da relação para “Formalização de Contrato”;

Passo 9) Avaliação final da documentação e formalização de contrato de Cessão de Uso (permissão de uso).

Observação: Para atendimento às normas internas e legislação pertinente. A Copel GeT reserva-se o direito de realizar alterações nos procedimentos ora publicados, com o objetivo de adequar-se as normas institucionais e legislações ambientais e regulatórias sem aviso prévio.

Caso ainda tenha dúvidas sobre esse assunto, pode ser enviado um e-mail para: [anuencias.imobiliaria@copel.com](mailto:anuencias.imobiliaria@copel.com)

2. As obrigações da Concessionária deverão se limitar a questões relacionadas às normativas internas (usos permitidos na APP) e regulatórias (como o Cessão de Uso de Bordas). Mesmo para esses casos, a anuência da Concessionária somente será concedida com a apresentação das devidas autorizações ambientais complementares requeridas pela legislação, junto às prefeituras da região e/ou outros órgãos estaduais ou federais competentes.

3. Quando pertinente e requerido pelo órgão licenciador, o requerente deverá apresentar projeto técnico da obra ou construção, devidamente assinado por profissional inscrito em seu conselho de classe.

4. A anuência ao uso pretendido somente será concedida se for compatível com as normas de uso estabelecidas no zoneamento do PACUERA e com as funções ecológicas da APP. As infrações ao meio



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

ambiente ou a terceiros, serão objeto de ações administrativas, civil e penal, não isentando o infrator da responsabilidade da reparação e/ou compensação proporcional ao dano provocado.

5. Intervenções ou supressão de vegetação nativa primária, ou secundária em estágio médio e avançado de regeneração somente poderá ser realizada nas zonas do Zoneamento Socioambiental que permitam esta atividade, precedida a autorização do órgão ambiental. Salvo previsão legal, fica terminantemente proibida essa atividade nas áreas de entorno de nascentes e veredas, que sejam marginais a locais de refúgio e reprodução da Ictiofauna ou com potencial instabilidade de taludes marginais ao reservatório.

O Zoneamento Socioambiental da região do PACUERA demonstra os tipos de usos permitidos, permissíveis e usos não permitidos em cada região do entorno do Reservatório da UHE GPS. Desta forma, o a listagem das possibilidades de usos apresentado no zoneamento (**Quadro 2**) é parte integrante das diretrizes do PGRE, as quais deverão ser verificadas pelos usuários do entorno do reservatório e, principalmente pelos agentes interessados em praticar usos antrópicos que interfiram nas características ambientais da região.

### **8.3. PROGRAMAS DO PGRE PARA O RESERVATÓRIO E SEU ENTORNO**

Os indicativos observados nos estudos socioeconômicos, as características ambientais, o grande valor paisagístico e o potencial de uso múltiplo do reservatório e de seu entorno, demonstram a necessidade de se desenvolver programas cujas ações busquem a interação positiva do homem, com o reservatório e seu entorno, tendo-o como sujeito do processo de conservação do lago e não um mero usuário, espectador desse processo.

Os programas de monitoramentos apresentados no PGRE foram propostos para englobarem os meios, físicos, bióticos e socioeconômicos, de



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

forma que sejam garantidos os usos múltiplos do Reservatório Capivari e seu entorno. Em resumo, as propostas são apresentadas no Quadro 3.

**Quadro 3.** Resumo dos programas de Monitoramentos propostos no PGRE.

Programas Propostos no PGRE	Subprogramas	Prazo para início da Execução	Competência de Execução	Duração e Periodicidade
Programa de Comunicação Social		6 meses após aprovação do Pacuera pelo IAT	Copel	Contínua até que sejam atingidos os públicos-alvo
Programa de Monitoramento Ambiental e Fundiário		Monitoramento já executado pela Copel	Copel	Permanente
Monitoramento e Recuperação de Áreas com Processos Erosivos Identificados no Entorno do Reservatório		6 meses após aprovação do Pacuera pelo IAT	Copel	Permanente
Programa de Monitoramento e Conservação de Ecossistemas Aquáticos	Monitoramento da Qualidade da Água	Monitoramento já executado pela Copel	Copel	Definido em conjunto ao órgão regulamentador
	Monitoramento da Ictiofauna	Monitoramento já executado pela Copel	Copel	Definido em conjunto ao órgão regulamentador
Programa de Estudos do Bairro Tio Doca/Terra Boa		Após a aprovação da Pacuera	Copel	Até a resolução da situação objeto deste programa
Programa de Regularização do Parque Ari Coutinho Bandeira		Após a aprovação da Pacuera	Copel	Até a resolução da situação objeto deste programa
Programa de Conservação dos Corredores Ecológicos e Recuperação dos Fragmentos Florestais		A ser avaliado pelo órgão regulamentador	Copel/Governo Estadual	A ser avaliado pelo órgão regulamentador

### a) Programa de Comunicação Social

Conforme já abordado neste PACUERA, a UHE GPS entrou em funcionamento em outubro de 1970, sendo um empreendimento com praticamente 50 anos de operação.

O Programa de Comunicação Social deverá abranger todo o público-alvo descrito no PGRE, de forma que todos os agentes possam receber as informações necessárias para contribuir com a conservação e manutenção dos usos múltiplos do reservatório e seu entorno.



## ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

---

Os temas relevantes que poderão ser abordados no programa são: Controle nas Áreas de Segurança do Lago; Prevenção de Acidentes com Cargas Perigosas; Divulgação do Zoneamento Socioambiental definido neste PACUERA; Resíduos Sólidos e Efluentes Sanitários; Conservação da Fauna e Flora; Turismo e Lazer e Exploração Sustentável.

A implementação das atividades previstas neste programa possui diferentes datas de conclusão, tendo como marco inicial a aprovação do PACUERA, e deverá ser executado pela Concessionária da UHE GPS.

### **b) Programa de Monitoramento Ambiental e Fundiário no Entorno do Reservatório da UHE GPS**

O programa de monitoramento ambiental do entorno do reservatório da UHE GPS é importante para que seja possível identificar continuamente os problemas ambientais da região, por meio de inspeções periódicas de cunho ambiental e fundiário, com o intuito de conter invasões e construções irregulares na APP.

As atividades previstas neste programa possuem caráter permanente e periódico. A COPEL já realiza esse programa de monitoramento, o qual deverá ser mantido.

O programa deve ser executado pela Concessionária da UHE GPS (COPEL Geração e Transmissão), nas áreas marginais do reservatório, contando com a parceria dos órgãos públicos e prefeituras que são corresponsáveis pela preservação da região do PACUERA.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

**c) Programa de Monitoramento e Recuperação das Áreas com Processos Erosivos Identificados no Entorno do Reservatório**

Conforme demonstrado no Zoneamento Socioambiental, ao longo do médio e baixo curso do reservatório, na margem esquerda do lago, ocorrem processos erosivos pontuais, em locais de mata preservada e com mínima ocupação antrópica. Portanto, percebe-se a necessidade de monitorar e recuperar as áreas afetadas, de forma a garantir a preservação da flora e da fauna, no entorno do reservatório Capivari.

O programa visa estabelecer uma estrutura de gestão que possibilite, de forma abrangente e sistemática, identificar os processos de erosão e assoreamento, possibilitando imediato diagnóstico para avaliação da necessidade de adoção de medidas para corrigir ou eliminar as atividades geradoras, assim como implantar técnicas de regeneração natural ou direcionadas para a recuperação da área degradada, sempre com o acompanhamento de sua eficiência para realizar as devidas intervenções complementares ou alternativas, caso necessário.

A implementação das atividades previstas tem como marco inicial a aprovação do PACUERA. O programa deve ser executado pela Concessionária da UHE GPS, nas áreas marginais do reservatório, contando com a parceria dos órgãos públicos e prefeituras que serão responsáveis pela gestão das vias de tráfego na região do PACUERA.

**d) Programa de Monitoramento e Conservação de Ecossistemas Aquáticos**

A avaliação constante da qualidade da água do Reservatório da UHE GPS favorece o uso múltiplo e sustentável dos recursos hídricos, um dos principais objetivos que almeja ser alcançado com a elaboração do PACUERA.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

Este programa é integrado por outros dois subprogramas: Subprograma de Monitoramento de Qualidade da Água; e Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna.

O objetivo é construir uma rede de monitoramento com um banco de dados sistêmicos para avaliar informações (parâmetros físico-químicos e biológicos) sobre a evolução das condições da qualidade da água dos tributários ao reservatório e do corpo principal deste, visando avaliar o efeito da implantação de medidas de manutenção da qualidade de água e detectar eventos de contaminação de forma a possibilitar a correta intervenção.

O programa de monitoramento e conservação dos ecossistemas aquáticos, assim como seus subprogramas, deverão ser executados pela Concessionária da UHE GPS e deverá ter sua periodicidade e parâmetros de monitoramento definidos em conjunto com o órgão regulamentador.

**e) Programa de Estudos do Bairro Tio Doca/Terra Boa**

A área onde hoje se localiza o bairro Terra Boa, também conhecido como Vila do Tio Doca teve sua ocupação iniciada nos anos 1940 com a instalação do Posto de Combustíveis Tio Doca, sendo expandida com a construção da BR-116 nos anos 1960 e consolidada a partir dos anos 1970 com a construção da usina e enchimento do reservatório.

A expansão deste bairro abrangeu também as áreas de concessão da UHE GPS, havendo aproximadamente 120 residências com necessidade de regularização da ocupação, fazendo-se necessária a apresentação deste programa de estudo das possibilidades de resolução desta situação.

Este programa tem o objetivo de buscar uma solução definitiva para a região, atendendo quesitos jurídicos, regulatórios, patrimoniais, operacionais, sociais, ambientais e de segurança.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

Devido à grande dificuldade em se conciliar todos os quesitos citados e os interesses das partes envolvidas, tem-se também como objetivo buscar uma solução envolvendo a Prefeitura de Campina Grande do Sul, Ministério Público, Instituto Água e Terra, poder judiciário e os moradores da região, a fim de que todos contribuam com a solução na medida de suas atribuições.

A primeira atividade a ser realizada é um estudo das possibilidades jurídicas para a questão, esta ação embasará a continuidade do trabalho, pois somente através do pleno atendimento legal que se poderá chegar a uma solução definitiva. Após a finalização do estudo jurídico, este será apresentado ao público interessado, à Prefeitura de Campina Grande do Sul, Ministério Público e Instituto Água e Terra, de modo a dar pleno conhecimento das possibilidades jurídicas estudadas e receber sugestões.

Como última etapa, caso haja possibilidade jurídica e técnica, será iniciado o processo de regularização da área, com acompanhamento da área de socioeconomia da Copel e participação de outras instituições caso se verifique necessário.

**f) Programa de Regularização do Parque Ari Coutinho Bandeira**

Durante a consulta pública e reunião posterior com a Prefeitura Municipal de Campina Grande do Sul, houve uma grande ênfase na importância do turismo para o município, em especial para a população residente na área do entorno do reservatório.

Este programa visa contribuir com essa questão através da regularização do uso da área do Parque Ari Coutinho Bandeira, sendo esta a única área de turismo mapeada no zoneamento do Pacuera.

Este programa visa regularizar o uso da área do Parque Ari Coutinho Bandeira, que se encontra em área de concessão da UHE GPS, para a Prefeitura, através de contrato de cessão não onerosa.



## ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

---

O início das tratativas com a Prefeitura se dará após a aprovação do Pacuera, sendo este programa encerrado somente após a assinatura do contrato de cessão não onerosa.

Em atendimento a normas internas e à legislação em vigor, não é possível a assinatura de contratos de cessão pela Copel durante os anos eleitorais. Com isso, o planejamento da execução deste programa contempla a execução de tratativas administrativas e de governança com início após a aprovação do Pacuera.

Após a regularização do uso da área do Parque, caberá à Prefeitura tomar as medidas necessárias para atingimento dos objetivos quando ao uso turístico da área.

### **g) Programas Indicados para Execução por Órgãos Estaduais**

Partindo da premissa de corresponsabilidade com a área do PACUERA dos agentes utilizadores, órgãos públicos e COPEL, é indicado que os órgãos federais, estaduais e municipais, adotem um conjunto de medidas que possam ser executadas pelo poder público, no sentido de vincular a necessidade de reflorestar as matas ciliares, a incentivo ao proprietário rural, por exemplo, linha de crédito para a execução de cercas em locais de pastagens, bombas d'água, encanamentos, reservatórios, e muitas outras medidas, inclusive, a possibilidade de redução da taxa de juros para financiamentos agrícolas, quando o agriculto comprovar a existência das matas ciliares em sua propriedade.

Ao se considerar a ocupação antrópica já consolidada no entorno do reservatório Capivari, conforme discutido no diagnóstico e zoneamento socioambientais, para a conservação da flora adotou-se a medida de definir os remanescentes florestais da área do PACUERA como áreas prioritárias para conservação, de forma que o órgão regulamentador deve considerar a importância da área na emissão de suas autorizações florestais.



## ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

---

Diante dos dados apresentados nesse PACUERA, é evidente a importância de se manter os corredores ecológicos, com vegetação preservada no entorno do reservatório para manutenção da fauna e da flora da região. Portanto, é indicado que o governo atue na fiscalização da área e com a criação de um programa de monitoramento para promover a Conservação dos Corredores Ecológicos e Recuperação dos Fragmentos Florestais.

### *Programa de Conservação dos Corredores Ecológicos e Recuperação dos Fragmentos Florestais*

É indicado que seja realizado o programa de conservação dos corredores ecológicos e recuperação dos fragmentos florestais no entorno do reservatório da UHE GPS, pois a existência de mosaicos de vegetação que garantam a conservação de amostras de sistemas ecológicos de diferentes dimensões se mostra como a melhor estratégia para a perpetuação das populações dos organismos.

A diversidade de espécies da fauna é estritamente dependente da heterogeneidade de habitats, assim, a diversidade vegetal resulta em maior nível de proteção contra predação e intempéries naturais, sítios de reprodução e recursos alimentares para a sobrevivência das populações de animais. Portanto, a conservação dos corredores ecológicos no entorno do reservatório irá contribuir, também, para a proteção da fauna.

Sugere-se que, para a execução de supressão ou corte de vegetação na Zona de Proteção Ambiental, seja indicado pelo IAT a compensação, por meio de plantio de espécies nativas, com a finalidade de preservar os corredores ecológicos existentes no entorno do reservatório. A autorização das intervenções ambientais deve ser liderada pelo Governo Estadual na região abrangida pelo Pacuera.



## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. B. M. Machado; G. M. Drummond; A. P. Paglia. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. 1.ed. - Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte, MG,2008. 2v. 1420 p.
- ABREU, K. C. de; KOPROSKI, L. P. de; KUCZACH, A. M.; CARMARGO, P. C. de; BOSCARATO, T. G. **Grandes Felinos e o Fogo no Parque Nacional de Ilha Grande, Brasil**. Floresta, Curitiba, Paraná, 34 (2), p.163-167, mai/ago. 2004.
- AFFONSO, I.P. & DELARIVA, R.L. 2012. Lista comentada da anurofauna de três municípios da região noroeste do estado do Paraná, Brasil. SaBios: Rev. Saúde e Biol., 7 (2): 102-109.
- AFFONSO, I.P., BATISTA, V.G., ODA, F.H., GAMBALE, P.G., GOMES, L.C. & BASTOS, R.P. 2015. Publicações científicas em Herpetologia na região Sul do Brasil. Mus. Biol. Mello Leitão 37(4): 409-425.
- AFFONSO, I.P., CAFOFO, E.G., DELARIVA, R.L., ODA, F.H., KARLING, L.C. & MORAES, R.L. 2014. List of anurans (Amphibia: Anura) from the rural zone of the municipality of Maringá, Paraná state, southern Brazil. Check List 10(4): 878–882.
- AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR., H.F.; GOMES, L.C.; BINI, L.M.; AGOSTINHO, C.S. 1997 Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM: Nupélia. p.179-208.
- ALBA-TERCEDOR, J. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. In: **IV SIMPOSIO SOBRE EL AGUA EN ANDALUCÍA (SIAGA)**, II: 203-213, Almeria, 1996.
- ALLAN, J. D. Life history patterns in zooplankton. **Amer. Naturalist.**, v. 100, n. 971, p. 165-80, 1976.
- ALVARENGA, S R; SOUZA, M. P. Texto de apoio ao curso de sistemas de gestão de recursos hídricos. Rio de Janeiro: DNAEE, 1997.
- ALVES, M; ARAÚJO, A.C.; HEFLER, S.M.; TREVISAN, R.; SILVEIRA, G.H. Cyperaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, 2010.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- AMORIM, A. C. F.; CASTILLO, A. R. 2009. Macroinvertebrados Bentônicos como Bioindicadores da Qualidade da Água do Baixo Rio Perequê, Cubatão, São Paulo, Brasil. **Biodiversidade Pampeana**. PUCRS: Araguaiana, n. 7, v.1, p. 16-22, 2009.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015. Portal da Qualidade das Águas. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/default.aspx>>. Acesso em: 18 ago. 2017.
- ANDRADE, M. A. 1997. Aves Silvestres: Minas Gerais. Conselho Internacional para Preservação das Aves, Belo Horizonte, Brasil, 176 pp.
- ANJOS, L. dos et al. 1997. Avifaunal composition, species richness, and status in the Tibagi River Basin, Paraná State, southern Brazil. *Orn. Neotrop.*, Montreal, v. 8, p. 145-173.
- APD – Assessoria de Pesquisa e Desenvolvimento. Macrófitas Aquáticas nos Reservatórios de Abastecimento Público da Sanepar: Biomassa, C, N e Manejo. 2012.
- ARMITAGE, P. D.; CRANSTON, P. S.; PINDER, L. C. V. **The Chironomidae: The biology and ecology of non-biting midges**. London, Chapman & Hall, 538p., 1995.
- ARMSTRONG, C.G. & CONTE, C.E. 2010. Assemblage of anurans (Amphibia, Anura) of an area of Atlantic Forest, South of Brazil. *Biota Neotrop.* 10(1): 039-046.
- BARBOLA, Ivana F. et al. Avaliação da comunidade de macroinvertebrados aquáticos como ferramenta para o monitoramento de um reservatório na bacia do rio Pitangui, Paraná, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 101, n. 1-2, p. 15-23, 2011.
- BARBOSA, F.A.R.; CALLISTO, M. 2000. Rapid assessment of water quality and diversity of benthic macroinvertebrates in the upper and middle Paraguai River using the Aqua-Rap approach. **Verh. Internat. Verein. Limnol.** 27: 2688-2692.
- BARDIN, Laurence. 1995. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70.
- BASTOS, R. K. X., 1998. Impactos da construção de centrais hidrelétricas relacionados com a água: pressupostos para a avaliação e proposição de medidas mitigadoras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PEQUENAS E MÉDIAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS, 1., 1998, Poços de Caldas. Anais...São Paulo: CMGB.



ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

---

- BATISTA, V.G. & BASTOS, R.P. 2014. Anurans from a Cerrado-Atlantic Forest ecotone in Campos Gerais region, southern Brazil. *Check List* 10(3): 574–582.
- BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. **Ecology: individuals, populations and communities**. 2.ed. Blackwell, Oxford, 945p. 1990.
- BENI, Mário Carlos. *Análise estrutural do turismo*. São Paulo: SENAC, 2001.
- BERNARDE, P.S. & MACHADO, R.A. 2000. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). *Cuad. herpetol.* 14 (2): 93-104.
- BÉRNILS, R.S. & MOURA-LEITE, J.C. 2010. The Contribution of Andreas Mayer for the Natural History of the State of Paraná, Brazil. V. Reptiles: Relevant Addenda and Corrigenda Braz. *Arch. Biol. Technol.* 53(2): pp. 431-435.
- BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. 2005. **Gêneros de Algas de Águas Continentais do Brasil: Chave para Identificação e Descrições**. São Carlos: Editora RiMa. 580 p.
- BOND-BUCKUP, G.; L. BUCKUP. 1989. Os Palaemonidae de águas continentais do Brasil meridional (Crustacea, Decapoda). **Revista Brasileira de Biologia**, 49 (4): 883-896.
- BONETTO, A.A. 1986. The Paraná river system. In *The ecology of river systems* (B.R. Davies & K.F. Walker, eds.). Dr. W.Junk Publishers, Dordrecht, p. 541-555.
- BORNSCHEIN, M.R. & REINERT, B.L. 2000. Aves de três remanescentes florestais do norte do estado do Paraná, sul do Brasil, com sugestões para a conservação e manejo. *Rev. Bras. Zool.* 17(3):615-636.
- BRANDIMARTE, A. L.; SHIMIZU, G.Y. 1996. Temporal and spatial variations in littoral benthic communities of Paraibuna reservoir (São Paulo, Brazil). **Tropical Ecology** 37(2): 215-222.
- BRASIL, 2005. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. 18 ago. 2017.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

- BRAVIN, L. F.; CARBONARI, C. A.; VELINI, E. D. **Desenvolvimento de equipamento para controle mecânico de plantas aquáticas**. XXVIII CBCPD, 3 a 6 de setembro de 2012, Campo Grande, MS/Área 12 - Manejo integrado de plantas daninhas em áreas não agrícolas.
- BROWN, J.S.; KOTLER, B.P.; SMITH, R.J.; WIRTZ II, W.O. 1988. The effects of owl predation on the foraging behavior of heterolysis rodents. *Oecologia* 76: 408-415.
- BUCKUP, P.A., MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Museu Nacional, Rio de Janeiro.
- CALEFFI, S. **Estudo da comunidade zooplanctônica da represa de Guarapiranga 1991/92. Aspectos ecológicos e qualidade ambiental**. São Paulo, 2000. Tese – Faculdade de Saúde Pública.
- CALIJURI, M.C.; ALVES, M.S.A.; SANTOS, A.C.A. 2006. **Cianobactérias e cianotoxinas em águas continentais**. São Carlos: RIMA. 109 p.
- CALLISTO, M.; ESTEVES, F.A. Distribuição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em um ecossistema amazônico impactado por rejeito de bauxita. Lago Batata (Pará, Brasil). **Oecologia Brasiliensis**, v.1, p. 335-348, 1995.
- CAMELO, F.R.B. Avaliação da qualidade ambiental da Bacia do Rio Uberabinha através de um índice BMWP adaptado. **Tese de Mestrado**, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, 2013.
- CAMPOS, H.C.N.S. Águas Subterrâneas na Bacia do Paraná. Geosul, Florianópolis, v.19.n 37. 2004.
- CARLSON, R., 1977. A Trophic State Index for Lakes. **Limnology and Oceanography**. 22(2):361-369.
- CARVALHO, E. M.; UIEDA, V. S. Colonização por macroinvertebrados bentônicos em substrato artificial e natural em um riacho da Serra de Itatinga, São Paulo-SP, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.21, n.2, p.287-293, 2004.
- CAVALCANTE, K.P.; ZANOTELLI, J.C.; MÜLLER, C.C.; SCHERER, K.; FRIZZO, J.K.; LUDWIG, T.A.V.; CARDOSO, L.S. 2013. First record of invasive *Ceratium* Schrank species (Dinophyceae) in South Brazil, with comments about their dispersive patterns in Brazilian environments. *Chek List* (no prelo).



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- CAVALCANTI, R.B. & JOLY, C.A. 2002. Biodiversity and conservation priorities in the Cerrado Region. *In*: OLIVERA, P.S. & MARQUIS, R.J. eds. The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. New York, Columbia University. p. 351-367.
- CBRO 2015. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Listas das aves do Brasil. 12ª Edição, Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em fevereiro de 2016.
- Censo Agropecuário de 2006. **Disponível em:** <<http://www.ibge.gov.br/>>.
- Censo Demográfico de 2010. **Disponível em:** <<http://www.ibge.gov.br/>>.
- CERNE AMBIENTAL, 2016. Programa de Monitoramento da Ictiofauna de Reservatórios sob Concessão da COPEL Geração e Transmissão (COPEL – GeT), especificamente para a bacia do Atlântico Sul.
- CERVI, A.C., BONA, C., MOÇO, M.C.C. & Von LINSINGEN, L. 2009. Aquatic macrophytes at General Carneiro, Parana State, Brazil. *Biota Neotrop.* 9(3).
- CETESB, 2013. Qualidade da Água. Disponível em: <<http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/wpcontent/uploads/sites/32/2013/11/02.pdf>>.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blücher, Editora da Universidade de São Paulo, 1974.
- CITIES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção) 2015. Disponível em: <https://cites.org/eng/disc/text.php>. Acesso em agosto de 2016
- CONTE, C.E. & MACHADO, R.A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia: Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22(4): 940-948.
- CONTE, C.E. & ROSSA-FERES, D.C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23(1): 162-175.
- CONTE, C.E. & ROSSA-FERES, D.C. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(4): 1025–1037.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- COOK, C.D.K. Water plants on the world. The Hague: Dr. **Junk Publisher**. 5671p. 1974.
- CORRÊA, E. A.; J. LOYOLA E SILVA. 1995. Lista das espécies Dendrobranchiata e Caridea (Crustacea, Decapoda) do Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba e do Centro de Estudos do Mar, Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 12 (1): 211-220.
- COSTA, H.C. & BÉRNILS, R.S. 2015. Répteis brasileiros: Lista de espécies 2015. Disponível em: <<http://www.sberpetologia.org.br/images/LISTAS/2015-03-Repteis.pdf>>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em: 05/12/2016.
- COSTA, M.V.; CHAVES, P.S.V. & OLIVEIRA, F.C. Uso das Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará. In: XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Anais INTERCON, Rio de Janeiro, 2005.
- COSTA, M.V.; CHAVES, P.S.V. & OLIVEIRA, F.C. Uso das Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará. In: XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Anais INTERCON, Rio de Janeiro, 2005.
- COX, C.B. & MOORE, P.D. 2000. Biogeography, an ecological and evolutionary approach. Blackwell Science, London.
- CRACRAFT, J. **Historical biogeography and patterns of differentiation within the South american avifauna: areas of endemism**. Ornith. Monogr. p. 49-84. 1985.
- CRIVELLARI, L.B., CONTE, C.E. & ROSSA-FERES. D.C. 2011. Riqueza de anfíbios (Amphibia: Anura) dos campos gerais, Paraná, Brasil – In: CARPANEZZI, O.T.B. & CAMPOS, J.B. org. Coletânea de Pesquisas Parques Estaduais de Vila Velha, Cerrado e Guartelá. Curitiba, IAP Instituto Ambiental do Paraná. p. 94-97.
- CRIVELLARI, L.B., LEIVAS, P.T., LEITE, P.T.M, GONÇALVES, D.S., MELLO, C.M., ROSSA-FERES, D.C. & CONTE, C.E. 2014. Amphibians of grasslands in the state of Paraná, southern Brazil (*Campos Sulinos*). Herpetology Notes, 7: 639-654.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

- CUNHA, A.K., OLIVEIRA, I.S & HARTMANN, M.T. 2010. Anurofauna da Colônia Castelhanos, na Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, Serra do Mar paranaense, Brasil. *Biotemas*, 23 (2): 123-134.
- CUNHA-SANTINO, M. B.; BIANCHINI JR, IRINEU. Colonização de macrófitas aquáticas em ambientes lênticos. **Boletim ABLimno**, vol, 39(1). 2011.
- DECRETO Nº 3148, DE 15 DE JUNHO DE 2004. Anexo 2. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=36327&indice=1&totalRegistros=1>>. Acessado em: 05/12/2016.
- DEVAULT, T.L.; RHODES, O.E.; SHIVIK, J.A. 2003. Scavenging by vertebrates: behavioral, ecological, and evolutionary perspectives on an important energy transfer pathway in terrestrial ecosystems. *Oikos* 102(2): 225-234.
- DIAS, M., MIKICH, S. B. **Levantamento e Conservação da Mastofauna em um Remanescente de Floresta Ombrófila Mista**, Paraná, Brasil. *Bol. Pesq. Fl.*, Colombo, n. 52, p. 61-78 jan. /jun. 2006.
- E. A. Gubiani et al.. *Variations in fish assemblages in a tributary of the upper Paraná River Brasil: A comparison between preand post – closure phases of Dans. River . Research. Applications* (in press), DOI: 10.1002/rra.1298.
- EISENBERG, J. F. 1989. **Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics**. Vol. I. Chicago: Univ. Chicago Press, 449 p.
- EKEN, G.; BENNUN, L.; BROOKS, T.M.; DARWALL, D.; FISHPOOL, L.D.C.; FOSTER, M.; KNOX, D.; LANGHAMMER, P.; MATIKU, P.; RADFORD, E.; SALAMAN, P.; SECHREST, W.; SMITH, M.L.; SPECTOR, S.; TORDOFF, A. 2004. Key Biodiversity Areas as Site Conservation Targets. *BioScience* 54: 1110-1118.
- EMBLETON, K. V.; GIBSON, C. E.; HEANEIY, S. I. 2003. Automated counting of phytoplankton by pattern recognition: a comparison with a manual counting method. **Journal of Plankton Research**, 25(6): 669-681.
- EPLER, J.H. 1992. **Identification Manual for the Larval Chironomidae (Diptera) of Florida**. Department of Environmental Regulation, Tallahassi.
- ESKINAZI-LEÇA, E., MOURA, A. N. M., SILVA-CUNHA, M. G. G., KOENING, M. L. 2002. Microalgas marinhas do Estado de Pernambuco. In: TABARELLI,



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- ESTEVES, F. de A. Fundamentos de Limnologia. **Interciência**; Rio de Janeiro, 2<sup>a</sup> ed. p. 602. 1998.
- FARIA, A. D. O gênero *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) no Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado: Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 150p, 1998.
- FEIJOÓ, C. S.; MOMO, F. R.; BONETTO, C. A.; TUR, N. M. Factors influencing biomass and nutrient content of the submersed macrophyte *Egeria densa* Planch. in a pampasic stream. **Hydrobiologia**, Dordrecht, v. 341, no. 1, p. 21-26, Dec. 1996.
- FEND, S. V.; CARTER, J. L. The relationship of habitat characteristics to the distribution of Chironomidae (Diptera) as measured by pupal exuviae collection in a large river system. **Journal of Freshwater Ecology**, Holmen, v. 10, n. 4, p. 343-359, 1995.
- FERREIRA, W.R.; PAIVA, L.T.; CALLISTO, M. Índice Biótico Bentônico no biomonitoramento da Bacia do Rio das Velhas. **XVIII Simpósio Brasileiro Recursos Hídricos**, 2009.
- FLEMMING, T.H.; KRESS, W.J. 2011. A brief history of fruits and frugivores. *Acta Oecologica* 37 (6): 521-530.
- FOGLIATTI, M.C.; FILIPPO, S. & GOUDARD, B. Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
- FOGLIATTI, M.C.; FILIPPO, S. & GOUDARD, B. Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
- FORCATO, A., SHIOZAWA, M. M., SARIDAKIS, D. P., & DE CAMARGO TOZATO, H. 2014. Avifauna da Universidade Norte do Paraná, Campus Araçongas, PR, Brasil. *UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde*, 13(3).
- FROST, D.R. 2016. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>> American Museum of Natural History, New York, USA. Acessado em: 05/12/2016.
- FUSARI, L.M. **Estudo das comunidades de macroinvertebrados bentônicos as Represas do Monjolinho e do Fazzari no campus da UFSCar**, município de São Carlos, SP. 80 p, 2006.
- 



ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

---

- GALVES, W., SHIBATTA, O.A. & JEREP, F.C. 2009. Estudos sobre diversidade de peixes da bacia do alto rio Paraná: uma revisão histórica. *Semina: Ciênc. Biol. Saúde* 3(2):141-154.
- GARCEZ, L. N. **Hidrologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1967.
- GARDNER, T. A.; HERNANDEZ, M. I. M.; BARLOW, B. & PERES, C. A. 2008. Understanding the biodiversity consequences of habitat change: the value of secondary and plantation forests for Neotropical dung beetles. *Journal of Applied Ecology* 45:883-893.
- GAREY, M.V. & HARTMANN, M.T. 2012. Anurans of Reserva Natural Salto Morato, municipality of Guaraqueçaba, State of Paraná, southern Brazil. *Biota Neotrop.* 12(4):137-145.
- GAZOLA-SILVA, F. F.; S. G. MELO; J. R. S. VITULE. 2007. *Macrobrachium rosenbergii* (Decapoda: Palaemonidae): possível introdução em um rio da planície litorânea paranaense (PR, Brasil). ***Acta Biológica Paranaense***, 36 (1-4): 83-90.
- GEALH, A.M. 2007. Ictiofauna dos rios Fortaleza, Iapó, alto e médio Tibagi. In *Patrimônio natural dos campos gerais do Paraná* (M.S. Mello, R.S. Moro & G.B. Guimarães, org.). UEPG, Ponta Grossa.
- GIL, C.B.; RESTREPO, J.J.R.; BOLTOVSKOY, A.; VALLEJO, A. 2012. Spatial and temporal change characterization of *Ceratium furcoides* (Dinophyta) in the equatorial reservoir Riogrande II, Colombia. *Acta Limnologica Brasiliensis*, v. 24, n. 2, p. 207-219.
- GILLER, P. S. Community structure and the niche. In: DUNNET, G. M.; GIMINGHAM, C. H. (Eds.). **Outline studies in ecology**. London: Chapman and Hall, 176p. 1984.
- GIOVANINI, FELIPE BATISTA; AZEVEDO, F. Levantamento faunístico da comunidade zooplancônica do Distrito de Piracema (Bacia do Ribeirão Paranaíba/PR). **Anais do XIX Encontro Anual de Iniciação Científica**. Guarapuava-PR, 2010.
- Governo do Estado de São Paulo, Vale do Ribeira – Programa Vale do Ribeira Disponível em: <[http://www.valedoribeira.sp.gov.br/municipios/municipios\\_frame.htm](http://www.valedoribeira.sp.gov.br/municipios/municipios_frame.htm)>. Acesso em 30 de janeiro de 2017.
- Governo do Município de Antonina, Turismo. Disponível em: <<http://www.antonina.pr.gov.br/turismo/pturismo.html>>. Acesso em 30 de janeiro de 2017.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

- GRAÇA, W.J. & PAVANELLI, C.S. 2007. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes. Eduem, Maringá.
- GUIMARÃES, R. M. **Macroinvertebrados bentônicos como indicadores de qualidade ambiental de afluentes do Rio Uberabinha, Uberlândia - MG.** 99 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, 2008.
- HANEY, J. F.; HALL, D. J. Sugar-coated Daphnia : A preservation technique for Cladocera. **Limnology and Oceanography.** 18: 331-333, 1973.
- HART, D.D. Diversity in stream insects: regulation by rock size and microspatial complexity. **Verh. Int. Verein. Limnol.**, Stuttgart, v. 20, p. 1376-1381, 1978.
- HENRIQUES, R.P.B.; ARAÚJO, D.S.D.; ESTEVES, F.A.; FRANCO, A.C. Análise preliminar de macrófitas aquáticas da Lagoa de Cabiúnas, Rio de Janeiro, Brasil. **Acta limnol.** Macaé. Rio de Janeiro. v.11.783-802. 1988.
- HEO, W.; KIM, B. The effect of artificial destratification on phytoplankton in a reservoir. **Hydrobiologia**, Dordrecht, v. 524, p. 229-239, 2004.
- HEPP, L. U.; RESTELLO, R. M. Macroinvertebrados Bentônicos como Bioindicadores da Qualidade das Águas do Alto Uruguai Gaúcho. In: ZAKRZEWSKI, S. B. **Conservação e Uso Sustentável da Água: Múltiplos olhares.** Edifapes: Erechim – RS, 2007.
- HOLMES, R.T. 1990. Ecological and evolutionary impacts of bird predation on forest insects: an overview. Em: Morrison, M. L. (ed.). **Avian Foraging: theory, methodology, and applications.** Allen Press.
- HUISMAN, J.; JOHANSSON, A. M.; FOLMER, E. O.; WEISSING, F. J. Towards solution of the plankton paradox: the importance of physiology and life history. **Ecology Letters.**v.4, p.408-411. 2001.
- HUSZAR, V.L.M.; SILVA, L.H.S.; DOMINGOS, P.; MARINHO, M.M.; MELO, S. Phytoplankton species composition is more sensitive than OECD criteria to the trophic status of three Brazilian tropical lakes. **Hydrobiologia**, Dordrecht, v. 369, p. 59-72, 1998.
- HYNES, H. B. N. 1976. **The ecology of running waters.** University of Toronto
- IAP - Instituto Ambiental do Paraná. 1996. Secretaria do Estado do Meio Ambiente do Paraná. Coletânea de Legislação Ambiental, PR-P-019/92. Curitiba: IAP/GTZ, 2ª ed.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. 2016. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1208>>. Acessado em: 11/05/2017.
- IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. 2016. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1208>>. Acessado em: 05/12/2016.
- IAP (Instituto Ambiental do Paraná) 2007. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná, Curitiba, 272p.
- IAP, 2013. Finalização do Plano de Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, Instituto das Águas do Paraná, 2013. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=205>. Acesso em 15 ago 2017.
- IAP, 2017. Qualidade das Águas dos Reservatórios do Estado do Paraná. Governo do Estado do Paraná; Secretaria de Estado do Meio ambiente e Recursos Hídricos; IAP – Instituto Ambiental Do Paraná, Curitiba, 2017.
- IBAMA. 2009. *Listas de Espécies Aquáticas Ameaçadas de Extinção*. Disponível em [http://www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/wp-content/files/list\\_extincao.pdf](http://www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/wp-content/files/list_extincao.pdf). Acessado em 27 de agosto de 2015.
- IBAMA. Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental para a Amazônia, Cerrado e Pantanal . Demandas e Propostas: Metodologias de avaliação de impacto ambiental. Brasília: Ed. IBAMA, 2001.
- IBAMA. Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental para a Amazônia, Cerrado e Pantanal . Demandas e Propostas: Metodologias de avaliação de impacto ambiental. Brasília: Ed. IBAMA, 2001.
- Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná, Dados e Informações Geoespaciais Temáticos. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/faq/category.php?categoryid=9>>. Acesso em: 09 de Janeiro de 2018.
- Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, 2017. Disponível em: <[http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede\\_estacoes\\_auto\\_graf](http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf)> Acesso em: 20 ago 2017.



ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

---

- IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Revista Paranaense de Desenvolvimento: Curitiba: IPARDES, 1999.
- IPARDES. Leituras regionais: mesorregiões geográficas paranaenses. Sumário Executivo. Curitiba: 2004. 1 CD-ROM.
- IUCN. 2014. International Union for Conservation of Nature. 2014 IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em agosto de 2016.
- IUCN. 2016. IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2016.2. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acessado em: 05/12/2016.
- IUCN. 2016. **IUCN Red List of Threatened Species**. Versão 2016.2. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acessado em: 11/05/2017.
- JAVIER, H. P.; LYCET, E.; NEAL, C.; LOVE, A. Patterns in nutrient concentrations and biological quality indices across the upper Thames river basin, UK. **Science of the Total Environment**, v. 283, p. 263-294, 2002.
- JONES, P. D.; OSBORN, T. J.; BRIFFA, K. R. The evolution of climate over the last millennium. **Science**, v. 292, p. 662-667, 2001.
- JUNK, W. J. Ecology, fisheries and fish culture in Amazonia. In: SIOLI, H.(ed.). The Amazon. limnology and landscape ecology of a Mighty River and its basin. Dordrecht: Dr W. **Junk Publishers**. p. 443–476, 1984.
- JUNQUEIRA, M. V.; CAMPOS, S. C. M. Adaptation of the “BMWP” method for water quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Carlos, v. 10, n. 2, p. 125-135, 1998.
- JUNQUEIRA, M. V.; HECKMAN, C. Multifactorial assessment of physical modification, impoundment, and contamination of a stream passing through an oil refinery in Minas Gerais, Brazil. **Limnologica**, 28 (4): 329-345, 1998.
- KARPINSK, C. Hidrelétricas e Legislação Ambiental Brasileira nas décadas de 1980-90. Revista Percursos, Florianópolis, 2008.
- KOBAYASHI, T.; SHIEL, R.; GIBBS, P.; DIXON, P. Freshwater zooplankton in the Hawkesbury-Nepean River: comparison of community structure with other rivers. **Hydrobiologia**. 377(1):133-145, 1998.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- KRETZSCHMAR, S.Z. 1984. **Camarões de água doce do litoral do Paraná.** Dissertação de Mestrado, não publicada, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 138 pp.
- KRIPPENDORF, Jost. Sociologia do Turismo: para uma nova compreensão do lazer e das viagens. São Paulo: Aleph, 2000.
- KUHLMANN, M. L.; TRUZZI, A. C.; FORNASARO, G. J. The benthos community of the Billings reservoir (São Paulo, Brazil) and its use in environmental quality assessment. **Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie**, v. 26, p. 2083-2087, 1993.
- LACTEC - INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO. Diagnóstico das condições limnológicas e da qualidade da água superficial e subterrânea na região do empreendimento UHE GPS. Relatório, 2009.
- LACTEC - INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO. Diagnóstico das condições limnológicas e da qualidade da água superficial e subterrânea na região do empreendimento UHE Mauá – relatório trimestral fase reservatório. Relatório, 2012.
- LACTEC - INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO. Diagnóstico das condições limnológicas e da qualidade da água superficial e subterrânea na região do empreendimento UHE Mauá – relatório trimestral fase reservatório. Relatório, 2012.
- LACTEC - INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO. Monitoramento da qualidade da água através de ensaios físicos, químicos e biológicos. Ciclo 2012-2013. Relatório anual do automonitoramento trimestral da qualidade das águas superficiais do rio capivari, na região da Usina Governador Pedro Viriato Parigot de Souza(UHE CAPIVARI), Relatório, 2013.
- LAMPARELLI, M. C., 2004 **Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento.** São Paulo: USP, Instituto de Biociências, Departamento de Ecologia. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 235 f.
- LAMPERT, W. Ultimate causes of Diel Vertical Migration of zooplankton: New evidence for the predator avoidance hypothesis. **Arch. Hydrobiol. Beih.**, v. 39, p. 79-88., 1993.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- LANGEANI, F., SERRA, J.P., CARVALHO, F.R., CHAVES, H.F., FERREIRA, C.P. & MARTINS, F.O. 2007. Fish, *Hasemanía crenuchoides* Zarske & Géry, 1999 (Ostariophysi: Characiformes: Characidae): rediscovery and distribution extension in the upper rio Paraná system, Minas Gerais, Brazil. Check List 3(1):119-122.
- LANNA, A. E. Elementos de estatística e probabilidades. In: TUCCI, C. E. M. (Org.). Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2009.
- LANNA, A.E. Gerenciamento de Bacias Hidrográficas: aspectos conceituais e metodológicos. Brasília: Ibama, 1995.
- LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M.; LIMA, A. F. Composição, distribuição e abundância da comunidade zooplanctônica. In Vazzoler, A. E. A.; Agostinho, A. A.; Hahn, N. S. (Eds) **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. EDUEM: Nupélia, Maringá, 1997. p.117-156.
- LANSAC-TÔHA, F.A.; BONECKER, C.C.; VELHO, L.F.M.; SIMÕES, N.R.; DIAS, J.D.; ALVES, G.M.; TAKAHASHI, E.M.; Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from long-term studies. Braz. **J. Biol.** 69(2):539-549, 2009.
- LARSON, D.J. 1985. Structure in temperate predaceous diving beetle communities (Coleoptera: Dytiscidae). **Holarct. Ecol.** 8:18-32.
- LATRUBESSE, E.M., STEVAUX, J.C., SANTOS, M.L. & ASSINE, M.L. 2005. Grandes sistemas fluviais: geologia, geomorfologia e paleohidrologia. In Quaternário no Brasil (C.R.G. Souza, K. Suguio, A.M.S Oliveira & P.E. Oliveira, eds.). Editora Holos, Ribeirão Preto, p. 276-297.
- LEIVAS, P.T. & HIERT, C. 2016. Anuran richness in remnants of Araucaria Forest, Paraná, Brazil. Herpetology Notes 9: 15-21.
- LEIVAS, P.T., BELTRAMIN, A.S., MACHADO, R.A., & MOURA, M.O. 2015. Anuran richness (Amphibia: Anura) in remnant forest fragments of Araucaria Forest and Atlantic Rainforest in Paraná, Brazil. Herpetology Notes, volume 8: 661-667.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- LEOPOLD, L.B.; CLARKE, F.S.; HANSHAW, B. et al. A procedure for evaluating environmental impact. Washington: U. S. Geological Survey, 1971.
- LEOPOLD, L.B.; CLARKE, F.S.; HANSHAW, B. et al. A procedure for evaluating environmental impact. Washington: U. S. Geological Survey, 1971.
- LIMA, Luciano Moreira. Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. 2013. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41133/tde-17042014-091547/>>. Acesso em agosto de 2016.
- LOPES, E. V. & L. DOS ANJOS. 2006. A composição da avifauna do Campus da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira Zoologia* 23 (2): 145-156.
- LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. Edusp, São Paulo.
- M.; SILVA, J. M. C. (Eds.) **Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco**. SECTMA e Ed. Massangana, Recife, 79-96pp.
- MAACK, R. 1968. Geografia física do estado do Paraná. Curitiba: BADEP/UFPR/IBPT. 350 p.
- MACHADO, R.A., BERNARDE, P.S., MORATO, S.A.A. & ANJOS, L. 1999. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). *Revista Brasileira de Zoologia* 16 (4): 997 - 1004.
- MADSEN, T. V.; HAHN, P.; JOHANSEN, J. Effects of inorganic carbon supply on the nitrogen requirement of two submerged macrophytes, *Elodea canadensis* and *Callitriche cophocarpa*. **Aquatic Botany**, Amsterdam, v. 62, no. 2, p. 95-106, Oct. 1998.
- MADSEN, T. V.; SAND-JENSEN, K. The interactive effects of light and inorganic carbon on aquatic plant growth. **Plant, Cell and Environment**, Oxford, v. 17, p. 955- 962, 1994.



ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

---

- MAIER, A., ZAWADZKI, C.H., DA GRAÇA, W.J. & BIFI, A.G. 2008. Fish, Barra Bonita River, upper Paraná river basin, state of Paraná, Brazil. Check List 4(3):336-340.
- MARCHESE, M.; DRAGO, I.E. 1999. Use of benthic macroinvertebrates as organic pollution indicators in lotic environments of the Paraná river drainage basin. **Poliskie Archiwum Hydrobiologii** 46 (3): 233-255.
- MARINI, M.Â.; GARCIA, F.I. 2005. Conservação de aves no Brasil. Megadiversidade 1(1): 95-102.
- MARQUES, M. G. S. M., FERREIRA, R.L e BARBOSA, F. A. R. A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das Lagoas Carioca e da Barra, Parque Estadual do Rio Doce, MG. **Revista Brasileira de Biologia**, 59 (2), 1999.
- MASUNARI, S.; A.S. CASTAGINI; E. OLIVEIRA. 2000. The population structure of *Probopyrus floridensis* (Isopoda, Bopyridae), a parasite of *Macrobrachium potiuna* (Decapoda, Palaemonidae) from the Perequê River, Paranaguá Basin, **southern Brazil. Crustaceana**, 73 (9): 1095-1108.
- MATSUMURA TUNDISI, T. 1999. Diversidade de Zooplâncton em Represas do Brasil. In: HENRY, R. (Ed.). **Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais**. Botucatu Fundibio/Fapesp, cap. 2, p.39-54
- MATSUMURA-TUNDISI, T.; TUNDISI, J. G. - Plankton Studies in a Lacustrine Environment. I. Preliminary Data on Zooplankton Ecology of Broa Reservoir. **Oecologia** (Berl.), 25: 265-70, 1976.
- MATSUMURA-TUNDISI, T.; TUNDISI, J.G.; LUZIA, A.P.; DEGANI, R.M. 2010. Occurrence of *Ceratium furcoides*(Levander) Langhans 1925 bloom at the Billings Reservoir, São Paulo State, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 70, n. 3, p. 825-829.
- MELO, E. O gênero *Polygonum* L. (Polygonaceae) no estado da Bahia, Brasil. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 14, p. 45-55, 1996.
- MELO, G. A. S. 2003. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. São Paulo, Editora Loyola, 430 pp.
- MENDES, E.A.A.; NAKANDAKARE, K.C.; SOUZA, A.M.; FERNANDES, A.M.P.; SILVEIRA, E.L.; FELTRIN, J.; GUARDA, M.J. MANANCIAIS SUBTERRÂNEOS NO ESTADO DO PARANÁ – XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2002. Disponível em:



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/viewFile/22845/14995>. Acesso: agosto de 2017.

- MENDONÇA, L.B. & L. ANJOS. 2005. Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 22: 51–59.
- MENENDEZ, M.; PEÑUELAS, J. Seasonal photosynthetic and respiratory responses of *Ruppia cirrhosa* (PETAGNA) GRANDE to changes in light and temperature. *Archiv für Hydrobiologie*, Stuttgart, v. 129, no. 2, p. 221-230, 1993.
- MENENDEZ, M.; SANCHEZ, A. Seasonal variations in P-I responses of *Chara hispida* L. and *Potamogeton pectinatus* L. from stream mediterranean ponds. *Aquatic Botany*, Amsterdam, v. 61, no. 1, p. 1-15, May 1998.
- MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. (Ed.). An introduction to the aquatic insects of North America. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing, 3ed., 862 p., 1996.
- MIKICH, S. B.; R. S. BÉRNILS. **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Instituto Ambiental do Paraná.** Curitiba. 2004.
- MINAYO, Maria C. S. 1993. O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco
- MINEROPAR. Serviço Geológico do Paraná. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Paraná. Curitiba: Mineropar, 2014.
- MIRANDA, J. M. D; RIOS, R. F. M; PASSOS, F. C. **Contribuição ao conhecimento dos mamíferos dos Campos de Palmas**, Paraná, Brasil. *Biotemas*, Florianópolis, v. 2, n.21, p. 97 103, 2008.
- MIRETZKI, M. **Bibliografia mastozoológica do Estado do Paraná**, Sul do Brasil. *Acta Biológica Leopoldensia*, São Leopoldo, v. 21, n. 1, p. 35-55, 1999.
- MIRETZKI, M. **Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual.** Pap. Avulsos Zool. São Paulo. vol.43, n.6. 2003.
- MITTERMEIER, R.A., P.R. GIL, M. HOFFMANN, J. PILGRIN, T. BROOKS, C.G. MITTERMEIER, J. LAMOREUX AND G.A.B. FONSECA. 2004. Hotspots revisited. Earth's biologically richest and most endangered



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- terrestrial ecoregions. Sierra Madre: Cemex Conservation International. 392 pp.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. Portaria nº 444, de 17 de Dezembro de 2014.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. Portaria nº 444, de 17 de Dezembro de 2014.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente) 2014. Lista das espécies ameaçadas de extinção. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html>. Acesso em agosto de 2016.
- MONTEIRO, T. R.; L. G.; GODOY, B. S. Biomonitoramento da qualidade de água utilizando macroinvertebrados bentônicos: adaptação do índice biótico BMWP' à bacia do Rio Meia Ponte-GO. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v.12, n.3; p. 553-563, 2008.
- MORENO, P.; CALLISTO, M. Benthic macroinvertebrates in the watershed of an urban reservoir in southeastern Brazil. **Hydrobiologia**, Netherlands, v. 560, p. 311-321, 2006.
- MORETTI, R. C.; MARCIANO, F. T.; STEFANI, P. M. **Projeto Básico Ambiental (PBA) UHE Teles Pires**, 2011.
- MORO-RIOS, R. F.; NASCIMENTO, A. T. A.; LUDWIG, G.; PASSOS, F. C. **Plano de Conservação para o Mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*), Paraná**. Projeto Paraná Biodiversidade, 2009.
- MOSS, B. Ecology of fresh waters: man and medium, past to future. Oxford: Blackwell **Publishing**. 2007.
- Motta, A.B. As Dimensões de Gênero e Classe Social na análise do envelhecimento. Cadernos págu. (13) 1999. Pp 191 – 221.
- MOURA, M. A. M.; FRANCO, D. A. S.; MATALLO, M. B.; Manejo integrado de macrófitas aquáticas. **Biológico**, São Paulo, v.71, n.1, p.77-82, jan./jun., 2009.
- MOURA, R. Arranjos urbano-regionais no Brasil: uma análise com foco em Curitiba. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- MULLER, P. **Introducción a la Zoogeografía**. Barcelona, 1979. 232p.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- NELSON, J.S. 2006. *Fishes of the world*. John Wiley & Sons, New York.
- NETTO, S. A.; SANTOS, M. F. L.; SIERRA, E. J. S.; PULGATI, F. H.; FACHEL, J. M. G. F. Bentos. In: TOLDO JR, E. E.; ZOUAIN, R. N. A.; CORRÊA, I. C. S.; PERLABA, M. C. R.; FREITAS, C. M. D. S.; FACHEL, J. M. G.; SIERRA, E. J. S. **Monitoramento ambiental em atividades de perfuração exploratória marítima – MAPEM**. Gravel: Porto Alegre, 2004.
- NEVES, T.; FOLONI, L. L.; PITELLI, R. A. Controle químico do aguapé (*Eichhornia crassipes*). *Planta Daninha*, v 20, p. 89-97, 2002.
- OLIVEIRA, A.K.C., & OLIVEIRA, I.S. 2014. Reptiles (Squamata) in Atlantic forest in Southern Brazil. *Biharean Biologist* 8 (1): 32-37.
- OLIVEIRA, A.K.M., FAVERO, S.; COSTACURTA, M.B. Variação temporal da biomassa de *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth (Pontederiaceae) e macrófitas aquáticas associadas em uma lagoa do Rio Negro, pantanal do Rio Negro, Mato Grosso do Sul. **Natureza on line**, 3(1): 7–12. 2005.
- OLIVEIRA-NETO, A.L.; MORENO, I.H. Rotíferos. In: **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. Invertebrados de água doce** (C.A. Joly & C.E.M. Bicudo, coord.). FAPESP, São Paulo, v.4, 1999.
- ORLIK, K. 1994. *Phytoplankton ecology*. Denmark: DEPA. Milioproject n. 251. 183 p.
- ORTIZ, E.; AZEVEDO F.; Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de paranavaí. **Levantamento parcial da comunidade zooplanctônica do ribeirão paranavaí-PR** (região noroeste), 2010.
- PACE, M.L.; FINDLAY ,S.E.G.; LINTS, D. Zooplankton in advective environments: the Hudson River community and a comparative analysis. **Canadian Journal of Fish and Aquatic Sciences**, v. 49,p. 1060-106, 1992.
- PANIS, L.T.; GODDEERIS, B.; VERHEYEN, R. 1996. On the Relationship between Vertical Microdistribution and Adaptations to Oxygen Stress in Littoral Chironomidae (Diptera). **Hydrobiologia** 318:61-67.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- PARANÁ, Instituto Ambiental do. **Planos de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados**. IAP/ Projeto Paraná Biodiversidade, 2009. Número de ISBN 978 85 86426 32 2.
- PARDES. Os Vários Paranás. Identificação de espacialidades socioeconômico-institucionais como subsídio a uma Política de Desenvolvimento Regional. Síntese. Curitiba, 2006.
- PEDRALLI, G. Macrófitas aquáticas como bioindicadoras da qualidade da água: alternativas para usos múltiplos de reservatórios. In: THOMAZ, S.M. & BINI, L.M. **Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas**. Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2003.
- PELICICE, F.M., AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. 2005. Biodiversidade e conservação de peixes da planície de inundação do alto rio Paraná. Cader. Biodiversid. 5(1):34-44.
- PETRY, P.; BAYLEY, P.B.; MARKLE, D. F. Relationships between fish assemblages, macrophytes and environmental gradients in the Amazon River floodplain. **Journal of Fish Biology**, v.63, n. 3, p. 547 – 579, 2003.
- PINTO-COELHO, R. M.; GRECO, M. K. B. The contribution of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) and zooplankton to the internal cycling of phosphorus in the eutrophic Pampulha Reservoir, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 411, p.115-127, 1999.
- Plano Diretor da UHE “Governador Parigot de Souza, COPEL, 2003.
- PMCGS. 2015a. Lei Nº 374, de 22/07/2015. Define o perímetro urbano das unidades de urbanização específicas e revoga disposições em contrário. Prefeitura Municipal de Campina Grande do Sul (PMCGS). Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/campina-grande-do-sul/lei-ordinaria/2015/37/374/lei-ordinaria-n-374-2015-define-o-perimetro-urbano-das-unidades-de-urbanizacao-especificas-e-revoga-disposicoes-em-contrario>>. Acesso em: 30/01/2016.
- PMCGS. 2015b. Lei Nº 390, de 08/12/2015. Institui o distrito administrativo de paiol de baixo, nomeia os bairros das unidades de urbanização específica e dá outras providências. Prefeitura Municipal de Campina Grande do Sul (PMCGS). Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/campina-grande-do-sul/lei-ordinaria/2015/39/390/lei-ordinaria-n-390-2015-institui-o-distrito-administrativo-de-paiol-de-baixo-nomeia-os-bairros-das-unidades-de-urbanizacao-especifica-e-da-outras-providencias>>.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

urbanizacao-especifica-e-da-outras-providencias-2015-12-29-versao-consolidada>. Acesso em: 30/01/2016.

POLÍTICA E SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS, Instituto das Águas do Paraná, 2012.

POMPÊO, M.L.M.; MOSCHINI-CARLOS, V. **Macrófitas aquáticas e perífiton: aspectos ecológicos e metodológicos**. Ed. RiMA. São Carlos. 130p, 2003.

PORTER, K.G.; PACE, M.L.; BATTEY, J.F. Ciliate protozoans as links in freshwater planktonic food chains. **Nature**, 277: 563-565, 1979.

POTT, V.J.; POTT, A. Plantas aquáticas do Pantanal. Brasília: **Embrapa**, 2000.

Press, Toronto.

QUEIROZ, J. F.; FERRAZ, J. M. C.; SILVEIRA, M. P.; SITTON, M.; MARIGO, A. L. S.; CARVALHO, M. P.; RIBACINKO, D. B. 2008. Avaliação preliminar da qualidade da água em duas microbacias do rio Mogi (SP). **Circular Técnica – Embrapa Meio Ambiente**, n.17. 11p.

QUEIROZ, Maria P. 1991. Variações sobre a técnica de gravador no registro da informação viva. São Paulo: T. A. Queiroz.

QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, LucVan. 2008. Manual de investigação em ciências sociais. Lisboa: Grávida.

RAMAMOORTHY, T.P.; ZARDINI, E.M. The systematics and evolution of Ludwigia sect. Myrtocarpus s.l. (Onagraceae). **Ann.Missouri Bot. Gard.** 19:1-120. 1987.

REIS, N.R.; A.L. PERACHI; W.A.PEDRO; I.P. LIMA. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nélio R. Reis. 2006. 437p.

*REIS, N.R.; PEARCCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (2011). **Mamíferos do Brasil**, 2 ed. Londrina: [s.n.] 439 p.*

REIS, R.E., KULLANDER, S.O. & FERRARIS-JR., C.J. (orgs.). 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre.

RESENDE, D. L. M.; TAKEDA, A. M. **Larvas de Chironomidae (Diptera) em três Reservatórios do Estado do Paraná, Brasil**. Revista Brasileira de Zootecias 9 (2):167-176. 2007.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

- RESH, V.H.; MYERS, M.J.; HANNFORD, M.J. **Macroinvertebrates as biotic indicators os environmental quality**.P.647-667. In: HAUER, F.R. LAMBERTI, G.A. (ed.). Methods in stream ecology. San Diego: Academic Press, 674p. 1996.
- RIBEIRO, Helena. Estudo de Impacto Ambiental como Instrumento de Planejamento. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. Curso de Gestão Ambiental. 1ª Ed. Barueri, SP: Manole, 2004. p. 759-790.
- RIBEIRO, Helena. Estudo de Impacto Ambiental como Instrumento de Planejamento. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. Curso de Gestão Ambiental. 1ª Ed. Barueri, SP: Manole, 2004. p. 759-790.
- RIBEIRO, M.C., J.P. METZGER, A.C. MARTENSEN, F. PONZONI AND M.M. HIROTA. 2009. Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. Biological Conservation142: 1141–1153 (doi: 10.1016/j.biocon.2009.02.021).
- RIBON, R., J.E. SIMON & G.T. MATTOS. 2003. Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa region, southeastern Brazil. Conservation Biology 17: 1827-1839.
- ROBERGE, J. M., ANGELSTAM, P. (2004). **Usefulness of the Umbrella Species Concept as a Conservation Tool. Conservation Biology**, Pages 76–85 Volume 18, No. 1. Consultado em: Maio 11, 2015, em [http://www.lmvjv.org/library/Landbird\\_WG/Sept2009/Tab8/Roberge\\_Angelstam\\_2004.pdf](http://www.lmvjv.org/library/Landbird_WG/Sept2009/Tab8/Roberge_Angelstam_2004.pdf).
- ROCHA, J.S.M.; GARCIA, S.M. & ATAIDES, P.R.V. Manual de avaliações de impactos e passivos ambientais. Santa Maria: Ed. Palloti, 2005.
- ROCHA, J.S.M.; GARCIA, S.M. & ATAIDES, P.R.V. Manual de avaliações de impactos e passivos ambientais. Santa Maria: Ed. Palloti, 2005.
- ROCHA, O. **Organismos de águas doces**. Ministério do meio ambiente. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/Aval\\_Conhec\\_Cap5.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/Aval_Conhec_Cap5.pdf)>. Acesso em: 11 mai. 2017.
- ROCHA, O.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; ESPÍNDOLA, E.L.G.; ROCHE, K.F.; RIETZLER, A.C. Ecological Theory Applied to Reservoir Zooplankton. In:



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- Tundisi, J.G.; Straskraba, M. (eds.). **Theoretical Reservoir Ecology and its Applications**. São Carlos: IIE, 585p., 1999.
- RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. C. **As unidades de fitogeográficas do Estado do Paraná**. Ciência e Ambiente, v. 24, n. 1, p. 75-42, 2002.
- RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil. Ciência & Ambiente 24:75-96.
- RODERJAN, C.V.; KUNIYOSHI, Y.S.; GALVÃO, F. **As regiões fitogeográficas do Estado do Paraná**. Acta For. Bras, Curitiba, n. 1, p. 1-6. 1993.
- RODRIGUES, Ana Lúcia. A pobreza mora ao lado: segregação socioespacial na Região Metropolitana de Maringá. Tese (Doutorado em Ciências Sociais), PUC-SP - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.
- ROELKE, D. L.; AUGUSTINE, S.; BUYUKATES, Y. **Directing the fall of Darwin's "grain in the balance"**: manipulation of hydraulic flushing as a potential control of phytoplankton population dynamics. Texas Water Resources Institute. 1e13. 2003. 245p.
- ROLDÁN-PÉREZ, G. **Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento Antioquia**. Bogotá, Editorial Presença, 217, p. 1988.
- ROQUE, F.O.; CORBIAND, J.J.; TRIVINHO-STRIXINO, S. 2000. Considerações sobre a utilização de larvas de Chironomidae (Diptera) na avaliação da qualidade da água de córregos do Estado de São Paulo. pp.115-126. In: ESPÍNDOLA, E.L.G.; PASCHOA, C.M.R.B.; ROCHA, O.; BOHRER, M.B.C. & OLIVEIRA NETO, A.L. (eds.). **Ecotoxicologia- Perspectivas para o século XXI**. RiMa, São Carlos.
- ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 7. Ed. Uberlândia: EDUFU, 2009.
- ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New York: Chapman & Hall, 448 p., 1993.
- ROSS., J.L.S. A MORFOGÊNESE DA BACIA DO RIBEIRA DO IGUAPE E OS SISTEMAS AMBIENTAIS, GEOUSP – Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 12, p. , 2002. Disponível em:



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- [http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/Geosp/Geosp12/Geosp12\\_JurandyRoss.htm](http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/Geosp/Geosp12/Geosp12_JurandyRoss.htm). Acesso em 10 ago 2017.
- SAIC, 2013. Companhia de Saneamento do Paraná Plano Diretor SAIC: Sistema de Abastecimento de Água Integrado de Curitiba e Região Metropolitana. Curitiba : Sanepar, 2013.
- SAJNA, N., HALER, M., SKORNIK, S. & KALIGARIC, M. Survival and expansion of *Pistia stratiotes* L. in a thermal stream in Slovenia. **Aquat. Bot.** 87:75-79, 2007.
- SALIM, C. A. (1986). As políticas econômica e tecnológica para o desenvolvimento agrário das áreas de cerrados no Brasil: avaliação e perspectivas. Brasília, Caderno de Difusão Tecnológica, v. 3, n. 2, maio/ago 1986, p. 297-342.
- SAMPAIO, S. R., NAGATA, J. K., LOPES, O. L., & MASUNARI, S. Camarões de águas continentais (Crustacea, Caridea) da Bacia do Atlântico oriental paranaense, com chave de identificação tabular. **Acta Biologica Paranaense**, v. 38, 2009.
- SÁNCHEZ, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495p.
- SÁNCHEZ, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495p.
- SANCHEZ-BOTERO, J.I.; ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M. As macrófitas aquáticas como berçário para a ictiofauna da várzea do Rio Amazonas. **Acta Amazônica**, v. 31, n. 3, p. 437-447, 2001.
- SANSEVERINO, A.M.; NESSIMIAN, J.L. 2001. Hábitats de larvas de Chironomidae (Insecta, Díptera) em riachos de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. **Acta Limnológica Brasiliense** 13(1): 29-38.
- SANTOS C.M.; HENRY, R. 2001. Composição, distribuição e abundância de Chironomidae (Diptera, Insecta) na represa de Jurumirim (Rio Paranapanema-SP). **Acta Limnológica Brasiliense** 13(2): 99-115.
- SANTOS, E.J. & CONTE, C.E. 2014. Riqueza e distribuição temporal de anuros (Amphibia: Anura) em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, 104(3): 323-333.
- SANTOS, G.M. & FERREIRA, E.J.G. 1999. Peixes da bacia amazônica. In Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais (R.H. Lowe-McConnell). Edusp, São Paulo, p. 345-373.



ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

---

- Santos, M. *Metamorfoses do Espaço Habitado, fundamentos Teórico e metodológico da geografia*. Hucitec. São Paulo 1988.
- Santos, M. *Espaço e Sociedade: Ensaio*. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1978.
- SANTOS-PEREIRA, M. & Rocha, C.F.D. 2014/2015. Invasive bullfrog *Lithobates catesbeianus* (Anura: Ranidae) in the Paraná state, Southern Brazil: a summary of the species spread. *Revista Brasileira de Zootecias* 16: 141-147.
- SANTOS-PEREIRA, M., CANDATEN, A., MILANI, D., OLIVEIRA, F.B., GARDELIN, J. & ROCHA, C.F.D. 2011. Seasonal variation in the leaf-litter frog community (Amphibia: Anura) from an Atlantic Forest Area in the Salto Morato Natural Reserve, southern Brazil. *Zoologia* 28 (6): 755–761.
- SANTOS-PEREIRA, M., MILANI, D., BARATA-BITTENCOURT, L.F., IAPP, T.M. & ROCHA, C.F.D. 2016. Anuran species of the Salto Morato Nature Reserve in Paraná, southern Brazil: review of the species list. *Check List* 12(3): 1907.
- SANTOS-WISNIEWSKI, M.J.; SILVA, L.C.; LEONE, I.C; LAUDARES-SILVA, R.; ROCHA, O. 2007. First record of the occurrence of *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans 1925, an invasive species in the hydroelectricity power plant Furnas Reservoir, MG, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 67, n. 4, p. 791-793.
- SCARAMUZZA, C.A.M.; SIMÕES, L.L.; RODRIGUES, S.T.; ACCACIO, G.M.; HERCOWITZ, M.; ROSA, M.R.; GOULART, W.; PINAGÉ, E.R.; SOARES, M.S., 2011. **Visão de Biodiversidade da Ecorregião Serra do Mar**. WWF- Brasil. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/?28724/Visao-da-Biodiversidade-da-Ecorregiao-Serra-do-Mar>.
- SCHERER-NETO P, STRAUBE FC, CARRANO E, URBEN-FILHO A. 2011. Lista das aves do Paraná. *Hori Cadernos Técnicos* 2: 1-130
- SCHLEICH, M.V. 2002. Taxocenose Chironomidae (Diptera) no Diagnóstico Ambiental de uma Sub-bacia do Rio Atibaia, SP, em Ambiente de Margem Depositional. **CETESB**, 13 p. e anexos.
- SCHUCHMANN, K. L. 1999. Family Trochilidae (Hummingbirds). Em: del Hoyo, J. *et al.* (eds). *Handbook of the Birds of the World (Vol. 5): Barn-owls to Hummingbirds*. Lynx Edicions.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- SEGALLA, M.V., CARAMASCHI, U., CRUZ, C.A.G., GRANT, T., HADDAD, C.F.B., GARCIA, P.C.A., BERNECK, B.V.M, LANGONE, J. 2016. Brazilian Amphibians – List of Species. Disponível em: <[http://www.sbherpetologia.org.br/images/LISTAS/Lista\\_Anfibios2016.pdf](http://www.sbherpetologia.org.br/images/LISTAS/Lista_Anfibios2016.pdf)>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em: 05/12/2016.
- SEKERCIOGLU, C.H. 2006. Increasing awareness of avian ecological function. Trends in Ecology and Evolution 21(8): 464-471.
- SEKERCIOGLU, C.H.; DALLY, G.C.; EHRLICH, P.R. 2004. Ecosystem consequences of bird declines. PNAS 101(52): 18042-18047.
- Sema, 2010. Bacias Hidrográficas do Paraná: Série Histórica. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA e Agência Nacional de Águas, 2010.
- SESSEGOLO, G. C., 2003 **PLANO DE MANEJO do PARQUE ESTADUAL DE CAMPINHOS, CURITIBA**, GEEP Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná, 403 p.
- SHIBATTA, O.A., GEALH, A.M. & BENNEMANN, S.T. 2007. Ictiofauna dos trechos alto e médio da bacia do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. Biota Neotrop. 7(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/fullpaper?bn02107022007+pt>.
- SiBCS, 2006. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS, Embrapa Solos, 2006.
- SIEBURTH, J. McN., SMETACEK, V., LENZ, J. 1978. Pelagic ecosystem structure: heterotrophic compartments of the plankton and their relationships to plankton size fractions. Limnol.Oceanogr., 23, 1256–1263.
- SILVA, A. L. E. et al. Proposta de uma matriz para avaliação de impactos ambientais em uma indústria plástica. Bento Gonçalves, 2012.
- SILVA, A. L. E. et al. Proposta de uma matriz para avaliação de impactos ambientais em uma indústria plástica. Bento Gonçalves, 2012.
- SILVA, J.J.L.S.; MARQUES,M.; DAMÁSIO, J.M. Impactos do desenvolvimento do potencial hidrelétrico sobre os ecossistemas aquáticos do Rio Tocantins. Ambi-Agua, Taubaté, 2010.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- SILVA, T. C. **Macroinvertebrados bentônicos em áreas com diferentes graus de preservação ambiental na bacia do ribeirão mestre d'Armas**, DF. Dissertação Pós Graduação em Ecologia, Universidade de Brasília, 113 fls., 2007.
- SILVEIRA, M. P. Aplicação do biomonitoramento da qualidade da água em rios. **Meio Ambiente**. Documentos n. 36, Embrapa, 2004, 68 p.
- SINCLAIR, A. R. E. **Mammal Population Regulation**, Keystone Processes and Ecosystem Dynamics. Philosophical Transactions: Biological Sciences, v. 358, n. 1438, oct. 29, p. 1729-1740. 2003.
- SOSIK, H. M., OLSON, R. J. 2007. Automated taxonomic classification of phytoplankton sampled with imaging-in-flow cytometry. **Limnology and Oceanography: Methods**, 5: 204-216.
- SOUZA FILHO, G.A. & OLIVEIRA, F.S. 2015. Squamate reptiles from Mauá Hydroelectric Power Plant, state of Paraná, southern Brazil. Check List 11(6): 1800.
- SOUZA FILHO, G.A., PLOMBON, L.L. & CAPELA, D.J.V. 2015. Reptiles of the Complexo Energético Fundação-Santa Clara, central-south region of Paraná state, southern Brazil. Check List 11(3): 1655.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**. 2ª edição. São Paulo: Instituto Plantarum. p. 293. 2008.
- STRAUBE, F. C., A. URBEN-FILHO & D. KAJIWARA 2004. Aves. Pp. 143–496 in S. B. Mikich & R. S. Bérnils (eds.) *Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná.
- STRAUBE, F. C.; URBEN, A. F.; GATTO, C. 2005. A Avifauna do Parque Estadual do Cerrado (Jaguariaíva, Paraná) e a Conservação do Cerrado em seu Limite Meridional de Ocorrência. Revista Atualidades Ornitológicas. n. 127, p. 29.
- TADDEI, V. A. 1996. **Sistemática de quirópteros**. Bol. Inst. Pasteur 1(2): 3-15.
- TAVARES, L. H. S. **Limnologia aplicada a aquicultura**. Jaboticabal: FUNEP, 1994.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

- THOMAS, M. K., KREMER, C. T., KLAUSMEIER, C. A., LITCHMAN, E. 2012. A global pattern of thermal adaptation in marine phytoplankton. **Science**, 338 (6110): 1085-1088.
- THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. A expansão das macrófitas aquáticas e implicações para o manejo de reservatórios: um estudo na represa de Itaipu. In: Henry, R. (Ed.). **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu: FUNDIBIO; São Paulo: FAPESP, cap. 20, p. 597-626, 1999.
- THORNTON, K.W. 1990. Sedimentary Processes. pp.43-69. In: THORNTON, K.W. *et al.* (eds.): **Reservoir Limnology: Ecological Perspectives**. New York: John Wiley & Sons.
- THORP, J.H.; BLACK, A.R.; HAAG, K.H.; WEHR, J.D. Zooplankton assemblages in the Ohio River: seasonal, tributary and navigation dam effects. **Canadian Journal of Fish and Aquatic Sciences**, v.51, p.1634-1643, 1994.
- Toledo, L.F. 2009. Anfíbios como Bioindicadores. In: Neumann-Leitão, S. & El-Dier, S. (Orgs.) **Bioindicadores da Qualidade Ambiental**. Recife: Instituto Brasileiro Pró-Cidadania. Pp. 196-208.
- TOMM, I. **Avaliação da qualidade da água no rio Toledo (Toledo-Paraná), através de macroinvertebrados bentônicos**. 2001. Dissertação Mestrado (Mestre em Engenharia de Produção), pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, 220 fls., 2001.
- TRAIN, S.; RODRIGUES, L.C.; BORGES, P.A.F.; PIVATO, B.M.; JATI, S. & BOVO, V.M. 2003. Padrões Espaciais e Temporais de Variação da Biomassa Fitoplanctônica em Três Reservatórios da Bacia do Rio Paraná. pp.47-54. In: **Workshop Produtividade em Reservatórios e Bioindicadores Pronex/CT-Hidro**. Anais Universidade Estadual de Maringá/NUPELIA.
- TRINDADE, C.R.T.; PEREIRA, S.A.; ALBERTONI, E.F.; PALMA-SILVA, C. Caracterização E Importância Das Macrófitas Aquáticas Com Ênfase Nos Ambientes Límnicos Do Campus Carreiros - Furg, Rio Grande, RS. **Cadernos de Ecologia Aquática** 5 (2) :1-22, ago – dez 2010.
- TUNDISI, J.G. 1999. Reservatórios como sistemas complexos: Teoria Aplicações e Perspectivas para usos múltiplos. pp.19-38. In: HENRY, R.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

(ed.). **Ecologia de Reservatórios: estrutura, funções e aspectos sociais.** Botucatu, SP: FUNDIBIO; São Paulo, SP. FAPESP.

- TUNDISI, J.G. Represas do Paraná superior: limnologia e bases científicas para o gerenciamento. In: BOLTOVSKOY, A. & LÓPEZ, H.L. (eds.) **Conferências de Limnologia. La plata: Instituto de Limnologia "Dr.R.A. Ringuelet"**. P.41-52, 1993.
- TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI T. 2008. Limnologia, São Paulo: Oficina de textos, 631p.
- TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; ROCHA, O. 1999. Theoretical basis for reservoir management. pp.505-528. In: TUNDISI, J.G. & STRASKRABA, M. (eds.). **Theoretical reservoir ecology and its applications.** International Institute of Ecology, Brazilian Academy of Sciences and Backhuys publishers.
- United Nations Commission on Sustainable Development (UNCSD). **Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies.** New York: United Nations, 2001.
- VIANA, D., ZAWADZKI, C.H., OLIVEIRA, E.F., VOGEL, H.F. & GRAÇA, W.J. **Structure of the ichthyofauna of the Bonito river, Ivaí river basin, upper Paraná river system, Brazil.** Biota Neotrop. (13)2: <http://www.biotaneotropica.org.br/v13n2/en/abstract?inventory+bn03013022013>
- VOGEL, H. F.; METRI, R.; ZAWADZKI, C. H.; MOURA.2011. M. O. Avifauna from a campus of Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná State, Brazil Acta Scientiarum. Biological Sciences. Maringá, v. 33, n. 2, p. 197-207.
- WANG, W. I.; LU, Y. I.; HE, G. Z.; HAN, J. Y.; WANG, T. Y. Exploration of relationships between phytoplankton biomass and related environment variables using multivariate statistics analysis in a eutrophic shallow lake: a 5-year study. **Journal of Environmental Sciences**, v.19, p.920-927, 2007.
- WETZEL, R.G. Limnologia. 2.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 1129p. 1993.
- WETZEL, R.G. Limnology. 2ed. **CBS College Publ.** New York. 767pp. 1983.
- WHEELER, G.S.; HALPERN, M.D. Compensatory responses of *Samea multiplicalis* larvae when fed leaves of different fertilization level of the aquatic weed Pistia stratiotes. **Entomol. Exp. Appl.** 92:205-216, 1999.



**ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL**

---

WHILES, M.R.; WALLACE, J.B. Leaf litter decomposition and macroinvertebrate communities in headwater streams draining pine and hardwood catchments. **Hydrobiologia**, v. 353, p.101-119, 1997.

WIKIAVES. Site especializado. Disponível em: [www.wikiaves.com.br](http://www.wikiaves.com.br)

WILSON, D. E.; ASCORRA, C. F.; SOLARI-T., S. **Bats as indicators of habitat disturbance. In: Wilson, D. E.; Sandoval, A. (Eds.) Manu: the biodiversity of southeastern Peru.** Washington, Smithsonian Institution Press, 1996, p. 613-625.

