



ÁGUAS DO OESTE
GERAÇÃO ELÉTRICA S.A.

Relatório de Impacto Ambiental RIMA

PCH ÁGUAS DE OURO
RIO DO PEIXE/SC

Elaboração:



Novembro, 2013

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	7
2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR.....	13
3 OBJETIVO E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO.....	19
4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	23
5 ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS.....	31
6 ASPECTOS LEGAIS.....	35
7 PLANOS E PROGRAMAS CO-LOCALIZADOS.....	39
8 ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	45
9 MEIO FÍSICO.....	51
10 MEIO BIÓTICO.....	74
11 MEIO SOCIOECONÔMICO.....	94
12 PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	107
13 PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	161
14 CENÁRIO DE NÃO REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	171
15 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	177
16 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	185



1 - APRESENTAÇÃO



1 APRESENTAÇÃO

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foi desenvolvido para atender às Resoluções do CONAMA 001/86 e 237/97, CONSEMA 001/06 e 003/08 e Instrução Normativa da FATMA, IN-44 – Produção de Energia Hidrelétrica. A Resolução CONAMA 001/86 cita:

“Artigo 2º - Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:

(...)

XI - Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW. “

O empreendimento proposto pela empresa Águas do Oeste Geração Elétrica S.A. refere-se a uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) denominada PCH Águas de Ouro, que abrange os municípios de Capinzal, na margem esquerda, e Ouro, na margem direita, no estado de Santa Catarina. A PCH localiza-se no km 59 do rio do Peixe, rio localizado na bacia hidrográfica do Rio do Peixe. Os mapas seguintes apresentam a localização do empreendimento e os principais acessos existentes.

A energia média anual gerada é de 6,91 MW_{méd}, a área a ser alagada de 12,19ha e a potência instalada de 10,70 MW, o que justifica a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). Esta bacia apresenta os maiores índices de urbanização, significativas atividades industrial, comercial e agropecuária, dentre as bacias pertencentes a vertente do interior. Este rio também apresenta um histórico de cheias e estiagens frequentes, além de poluição dos recursos hídricos.

Essa problemática ambiental adicionada ao padrão de urbanização da bacia, que ocorreu ao longo da ferrovia e às margens do Rio do Peixe, denotam que o licenciamento ambiental da PCH deva ser realizados avaliando os impactos de forma minuciosa, em nível regional e local.

Destaca-se que a PCH Águas de Ouro está inserida no inventário hidrelétrico do Rio do Peixe¹. Esse inventário foi objeto de avaliação ambiental integrada (AAI) em 2012, avaliando os impactos do conjunto de empreendimentos hidrelétricos existentes e identificados nesse trecho do rio. Assim, já foi realizada uma análise abrangente, que considerou a influência da PCH em toda a bacia hidrográfica e sua relevância no contexto estadual e nacional (ENGERA, 2012).

O EIA elaborado assegurou que os problemas em potenciais causados PCH Águas

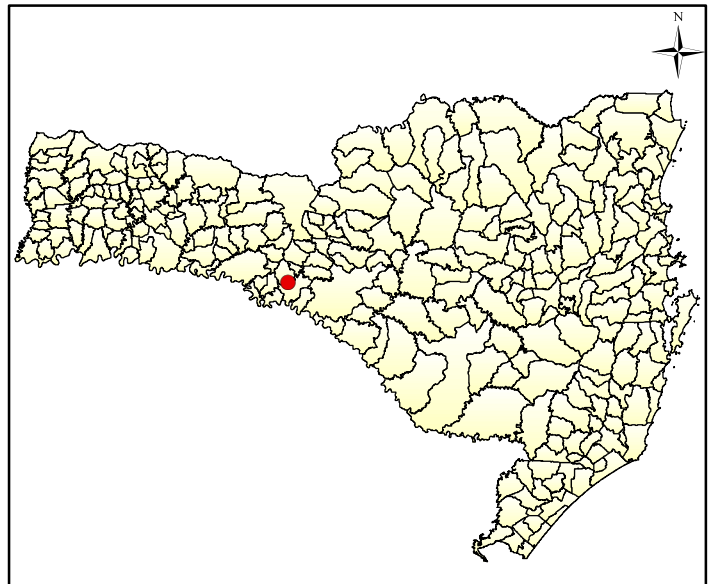
¹ O Inventário Hidrelétrico do Rio do Peixe, no trecho compreendido entre as cotas 389 e 545m, foi aprovado no âmbito do processo ANELL nº 48500.006519/2005-93, fato que foi publicado no Diário Oficial da União de 23 de maio de 2011.





1 - APRESENTAÇÃO

de Ouro fossem previstos. O presente RIMA apresenta as conclusões deste estudo, apresentando os estudos técnicos e científicos realizados, esclarecendo todos os elementos da proposta de modo que possam ser divulgados e apreciados pelos grupos sociais e instituições interessadas e envolvidas.

Mapa de Localização



Legenda

-  Localização do Empreendimento
-  Rio do Peixe
-  Municípios

Fonte dos Dados
IBGE. Malha Municipal Digital, 2007.
Disponível em www.ibge.gov.br
Acesso em: Setembro de 2013

DATUM: SIRGAS 2000



Escala: 1:1,000,000



1 - APRESENTAÇÃO



**2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR
E CONSULTOR**



2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR

2.1 Empreendedor

ÁGUAS DO OESTE GERAÇÃO HIDROELÉTRICA S.A.

Rua Barão do Rio Branco, 406 – sala 12A

Centro

Chapecó – SC

CEP 89.802-210

CNPJ/MF No. 05.898.852/0001-61

CTF/IBAMA: 5.400.417

Representante legal: Waldir Savi Junior



2.2 Consultor

ENGERA - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO DE RECURSOS AMBIENTAIS LTDA

Rua Desembargador Vitor Lima, 260, sala 703

Trindade

Florianópolis/SC

CEP 88040-400

Telefone: (fax): 55 48 3389

2007.

CNPJ: 07.124.818/0001-65

CTF/IBAMA: 3.638.802

Representante Legal: Eng. Edney Rodrigues de Farias - CREA

SC 048 334-4 e Registro no Cadastro Técnico no IBAMA nº

79.936.





2.3 Equipe Técnica

2.3.1 Coordenação Geral

Edney Rodrigues de Farias – Engenheiro Civil Msc. - CREA/SC 048334-4 – CTF/IBAMA 79.936

2.3.2 Fauna e Flora

Osvaldo Onghero Junior – Biólogo Pós graduação em Gestão Ambiental - CRBio 53504-03 - CTF/IBAMA 3.520.389

2.3.3 Membros da equipe

Nome	Formação	Nº Conselho	RCT IBAMA
Ademir Alfredo Jeronimo	Biólogo - Herpetofauna	CRBio 69323-03	4676572
Davi de Souza Schweitzer	Mestre em Geografia	CREA-SC 076.026-4	665296
Edson Fernando Spier	Biólogo	CRBio 63486-03	1830705
Fabiane Andressa Tasca	Analista Ambiental	CREA/SC 118233-8	5752748
Jean Carlos Piovezan	Biólogo - Avifauna	CRBio 63493-03	3662593
Júlia Costa Silva	Engenheira Sanitarista e Ambiental	CREA-SC 099635-1	4935405
Leonardo Ribeiro Cardoso	Técnico em Meio Ambiente	CRQ/SC 13402564	4261405
Maira Aparecida Dalavéquia	Bióloga – Fitoplâncton e Zooplâncton	CRBio 025755/03	---
Mário Arthur Favretto	Biólogo – Avifauna e Entomofauna	CRBio 075310/03	---
Matheus Willinghoefer	Estagiário de Eng. Sanitária	-	5688395
Paulo Ricardo de Oliveira Roth	Biólogo – Mastofauna terrestre	CRBio 069412/03	---
Renan Alisson Hermes	Médico Veterinário	CRMV/SC 52147	---
Renê Arnuti	Biólogo - Botânico	CRBio 63507-03	2763460
Rodrik Araújo de Sousa	Assistente Administrativo	--	-
Tiago Raimundo Munhoz	Estagiário de Eng. Sanitária	CREA-SC 076026-4	5104319



**3 - OBJETIVO E JUSTIFICATIVAS DO
EMPREENDIMENTO**



3 OBJETIVO E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

3.1 Objetivos

3.1.1 Geral

Fazer o diagnóstico da situação atual da bacia, seus usos, potencialidades e conflitos, bem como, confrontar o cenário atual - de não implantação de novos empreendimentos - com cenários futuros de curto, médio e longo prazos, considerando o aproveitamento energético da PCH Águas de Ouro.

3.1.2 Específicos

- Diagnosticar os usos atuais do solo e dos recursos hídricos na área de estudo;
- Avaliar os efeitos da PCH Águas de Ouro na bacia em cenários de curto, médio e longo prazo;
- Estabelecer diretrizes para o planejamento do uso do solo e para os usos múltiplos dos recursos hídricos da bacia; e
- Subsidiar a tomada de decisão quanto aos processos de licenciamento ambiental.

3.2 Justificativas

A identificação e avaliação dos impactos ambientais de um projeto hidrelétrico é uma demanda já prevista na atual legislação brasileira, destacando-se a Resolução 001/86 do CONAMA, a qual estabelece que o EIA deve:

" (...) identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade" (Artigo 5º, II)

O EIA analisou os impactos ambientais do projeto, cujo presente RIMA apresenta os estudos e conclusões.



3 - OBJETIVO E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO



4 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A barragem localiza-se no quilômetro 59 do rio do Peixe, assim como a casa de força localizada a 550 metros a jusante da barragem. O reservatório e demais estruturas estão inseridas nos municípios de Capinzal na margem esquerda e Ouro na margem direita, ambos localizados no meio oeste do estado de Santa Catarina, sendo que o acesso à casa de força deverá ser feito pela margem direita do rio do Peixe.

O estudo de inventário definiu a queda bruta do aproveitamento PCH Águas de Ouro em 12,50m, entre as elevações 441,00m e 428,50m. Estes limites são rígidos devido a previsão de outros projetos contíguos a PCH Águas de Ouro, como a presença de outros projetos a jusante a montante deste empreendimento.

A Figura 4.1 apresenta de forma representativa e visual a disposição das estruturas no ambiente do entorno.

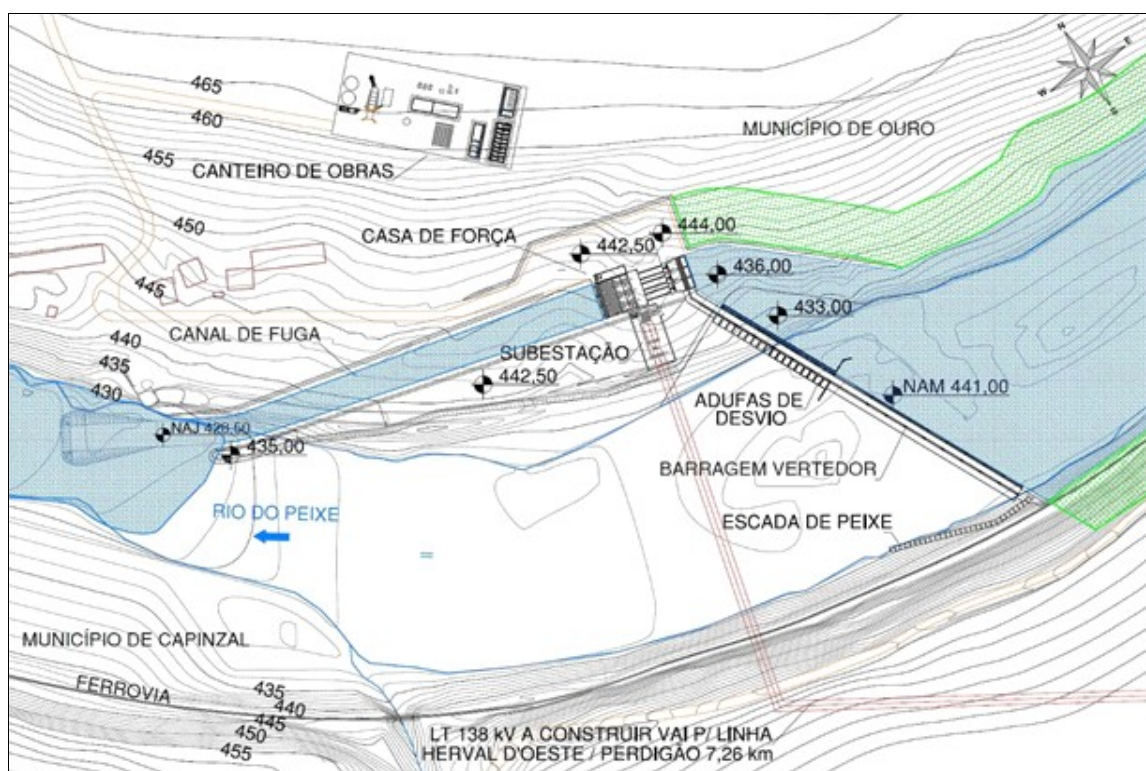


Figura 4.1: Disposição das estruturas.

Após o cuidadoso levantamento das informações anteriores, o dimensionamento teve que cumprir com a viabilidade da estrutura natural, posicionando o projeto em rochas

basálticas pouco fraturadas para comportar a crista de concreto.

Tabela 4.1- Principais dados técnicos PCH Águas de Ouro

Empresa	Águas do Oeste Geração Elétrica S.A
CNPJ	05.898.852/0001-61
Projeto	PCH Águas de Ouro
Rio e quilômetro a partir da foz	do Peixe km 59
Localização	Vale do rio do Peixe
Município	Capinzal - Margem esquerda Ouro - Margem direita
Estado	Santa Catarina
Estudo de inventário	Águas do Oeste Geração Elétrica S.A. proc. nº 48500.006519/05-93
Área de drenagem	4842km ²
Vazão média de longo termo Q _{mlt} .	113,5m ³ /s
Vazão sanitária a ser permanentemente liberada (50% da vazão Q _{7,10})	2,44 m ³ /s
Vazão Turbinada	102,24 m ³ /s
Volume total	2,15 x 10 ⁶ m ³
Área total alagada	55,45ha
Área efetivamente alagada	12,19ha
Índice de comprometimento ambiental (ha efet / MW instalado)	1,14ha/MW
Nível de água médio de montante (p/ cálculos energéticos)	El.441,00
Nível de água normal de jusante NAJ	El. 428,50
Perda de carga no circuito hidráulico	0,361 m
Queda bruta média	12,5 m
Potência instalada	10,70 MW
Energia anual gerada	61.519 MWh
Energia média anual gerada	6,91 MWméd

O espelho d'água, neste empreendimento é de 55,45ha, dos quais 43,26ha correspondem à calha natural do rio, ou seja, a área efetivamente alagada nas margens é de apenas 12,19ha. Assim, o volume total do lago resultou em 2,15x10⁶m³.

4.1 Estrutura Proposta

A estrutura proposta de arranjo sugere para o eixo selecionado um barramento esboçado na figura 4.2 e um trecho vertedor devidamente estruturado para suportar uma



cheia de projeto com TR 1000 anos, equivalente a $6681\text{m}^3/\text{s}$. Isto significa que 1000 anos é o período de tempo médio em que a cheia é igualada ou superada pelo menos uma vez.

As principais características do eixo são:

- Barragem com base em concreto armado;
- Vertedor soleira livre, equipado com comportas basculantes automáticas com acionamento por um conjunto de cilindros hidráulicos; e
- Eixo da barragem incorporando a galeria de desvio em um bloco central.



Figura 4.2: Concepção esquemática da Barragem

A contingência a esse risco foi contornada com a adoção de comportas basculantes que se abrem em eventos de cheias. Com a adoção desse tipo de comporta, a soleira da barragem passa a ser o nível de controle para a passagem das vazões de cheia, não ocorrendo alterações em relação aos níveis de controle de passagem dessas vazões nas condições atuais.

Mesmo com a elevação do nível freático nenhuma propriedade nem a estrada de ferro que margeia o empreendimento serão prejudicadas, os cálculos de remanso foram feitos para cheias recorrentes a cada vinte anos, com uma vazão de $2908,90\text{m}^3/\text{s}$. Na seção número 7 estudada (Figura 4.3), de jusante para montante, correspondente à depressão de uma drenagem em Capinzal, haverá alagamentos já sem barragem a jusante. A cota calculada para alagamento na enchente milenar encontra-se na elevação de $449,642\text{m}$, ao

passo que a cota do tabuleiro da ponte está na cota 457,809m. Situação também encontrada com a barragem a jusante, ou seja, ambas situações se equivalem.

Na seção de partida da barragem, caso se diminua sua capacidade de vertimento, ocorreria alagamento na linha do trem. Para tanto, dimensionou-se os vertedores para garantir a operação da linha férrea 48 cm abaixo do nível do trilho, no caso específico da cheia milenar.

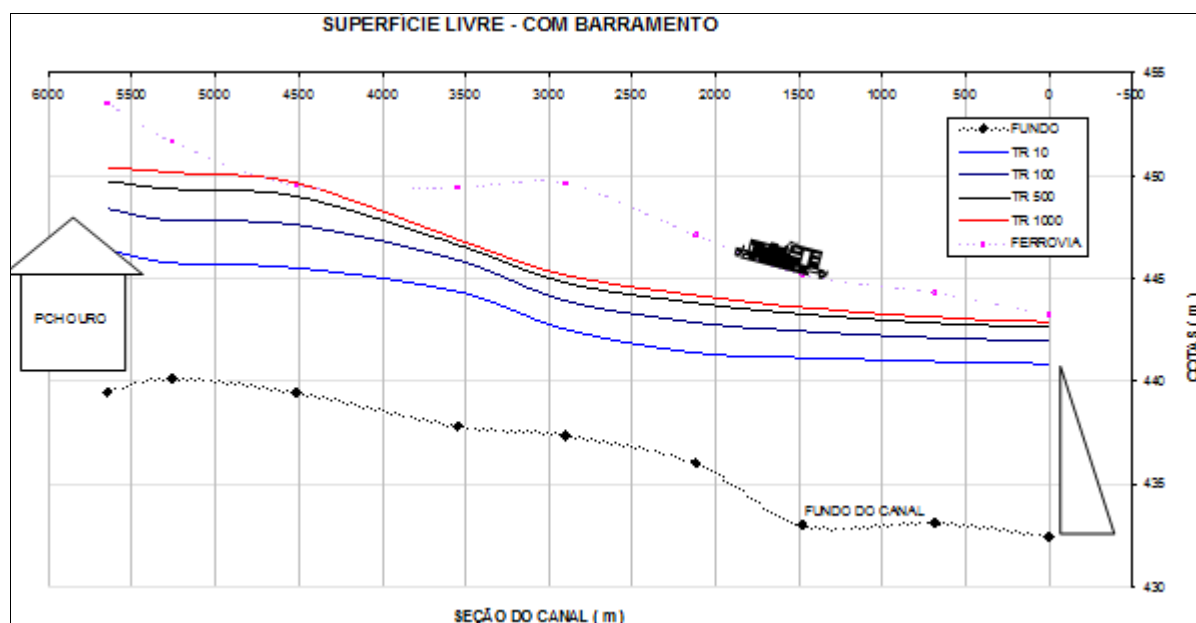


Figura 4.3: Curvas de remanso com a barragem da PCH Águas de Ouro. Fonte: Design Head, 2012.

O desvio do rio será executado em duas fases, na primeira fase o rio continua correndo em seu leito natural, apenas com um desvio, enquanto na segunda, todo o fluxo de água é direcionado para as adufas de desvio.

Compõem o circuito hidráulico da PCH Águas de Ouro, as seguintes estruturas:

- Tomada d'água / Câmara de carga;
- Conduto forçado;
- Casa de força e
- Canal de fuga.

A Linha de Transmissão (LT) será construída em uma tensão de 128kV, com comprimento estimado em 7,26km de extensão.

O orçamento da PCH Águas de Ouro foi estimado em um total de R\$ 41.362.205,00; incluindo linha de transmissão, custos de interligação e proteção. Com



volume de obras relativamente pequeno se comparado à potência a ser instalada na planta, o prazo de execução das obras está previsto para no mínimo 15 meses.



Figura 4.4: Local da barragem, vista da margem direita. Fonte: Design Head, 2012.

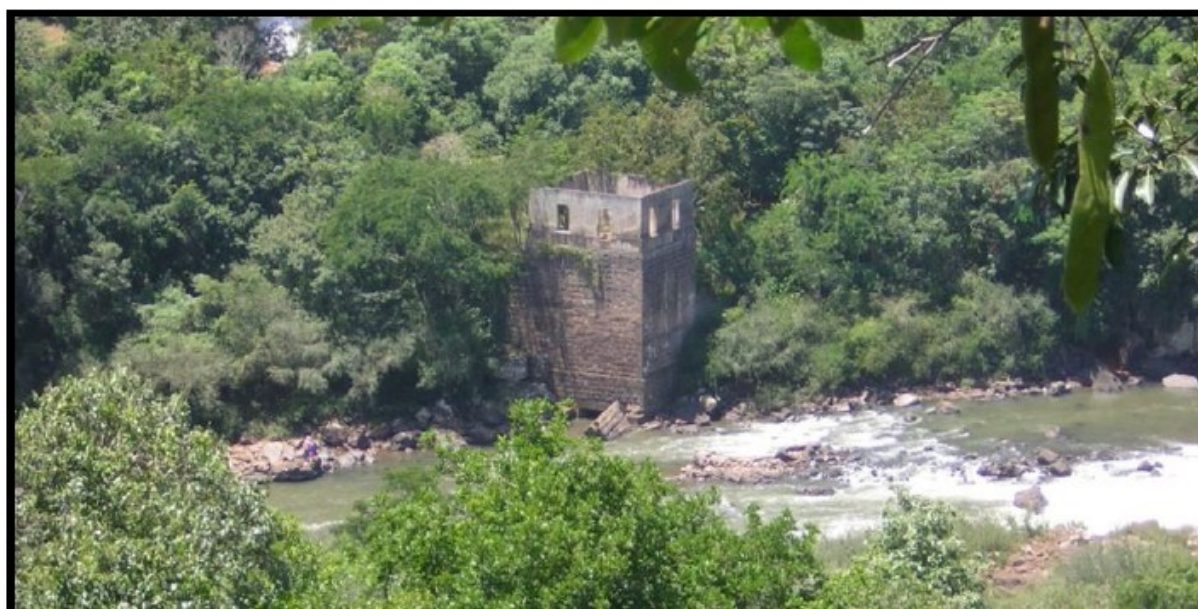


Figura 4.5: Local da casa de força, visto da margem esquerda. A construção é a antiga casa de força. Fonte: Design Head, 2012.



4 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



***5 ESTUDO DE ALTERNATIVAS
TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS***



5 ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

Dentre as alternativas tecnológicas de geração existentes na bacia, passíveis de serem implementadas na região da PCH Águas de Ouro, destaca-se:

- Aproveitamento de biogás da suinocultura;
- Geração eólica.

Com relação ao biogás, foi inaugurado em Concórdia/SC, no ano de 2013, o 1º Laboratório de Estudos em Biogás, que é resultado de um convênio entre a Companhia de Gás de Santa Catarina (SCGAS), o Centro Alemão de Pesquisa em Biomassa (DBFZ), BGT Energie e EMBRAPA. Os estudos buscam avaliar a qualidade e o potencial de geração de biogás.

Já no que se refere à geração eólica, a região sul do país possui um potencial de geração eólica de 22,8 GW, embora nem todo esse potencial encontra-se disponível e distribuído uniformemente, tornando inviável tal aproveitamento em grande parte dos casos (Aneel, 2008). Foram identificados, em Santa Catarina, 3 áreas favoráveis à implantação de usinas de energia eólica, pela regularidade e intensidade dos ventos, localizadas nos municípios de Laguna, Bom Jardim da Serra e Água Doce (ÁGUA DOCE, 2013).

Conforme observado nos itens anteriores, a energia de biogás passa por pesquisas e estudos recentes a fim de verificar sua aplicabilidade, enquanto o potencial eólico não se encontra amplamente disponível nas cidades de Capinzal e Ouro. Desta forma, devido as características do rio do Peixe, pode-se afirmar que a energia mais viável a um curto prazo de tempo é a energia hidráulica.

Com relação às alternativas locais, o projeto básico contemplou três alternativas de arranjo para o aproveitamento do potencial hidrelétrico entre as elevações 441,00 e 428,50, que se distribui em um trecho relativamente curto do rio.

A proposta inicial (Alternativa 01) de arranjo para a PCH Águas de Ouro previa um arranjo com tomada d'água lateral à barragem, com adução através de um curto canal a céu aberto pela margem direita, configurando um arranjo em desvio, visto que entre o eixo do barramento e o ponto de restituição ocorre um desnível de aproximadamente 5m para 250m de extensão.

A segunda opção proposta (Alternativa 02) considera o deslocamento do eixo de barramento para jusante, com vistas a reduzir o tamanho do canal adutor e conseqüentemente minimizando os volumes de escavações. Em contrapartida essa alternativa demandaria maior consumo de concreto em função de a soleira de fundação da barragem estar em cota mais baixa.

Por fim (Alternativa 03), buscou-se uma opção que agregasse os pontos positivos das duas alternativas anteriores. Para tanto integrou-se a casa de força ao barramento da Alternativa 01, restituindo o fluxo à calha natural do rio na posição da Alternativa 02 através

de um canal de fuga alongado (225m). Essa opção demanda uma estrutura defletora instalada na margem esquerda, evitando afogamentos prematuros do canal de fuga em caso de alagamento.

Sob a ótica econômica, a Alternativa 03 (Figura 5.1) é a mais favorável, visto que apresenta custo total instalado inferior às demais, bem como custo de geração mais baixo. É válido salientar que todos os arranjos considerados apresentam obras exequíveis e compatíveis com a ótica de PCHs, onde cada traçado buscou o aproveitamento alternativo do mesmo desnível bruto.

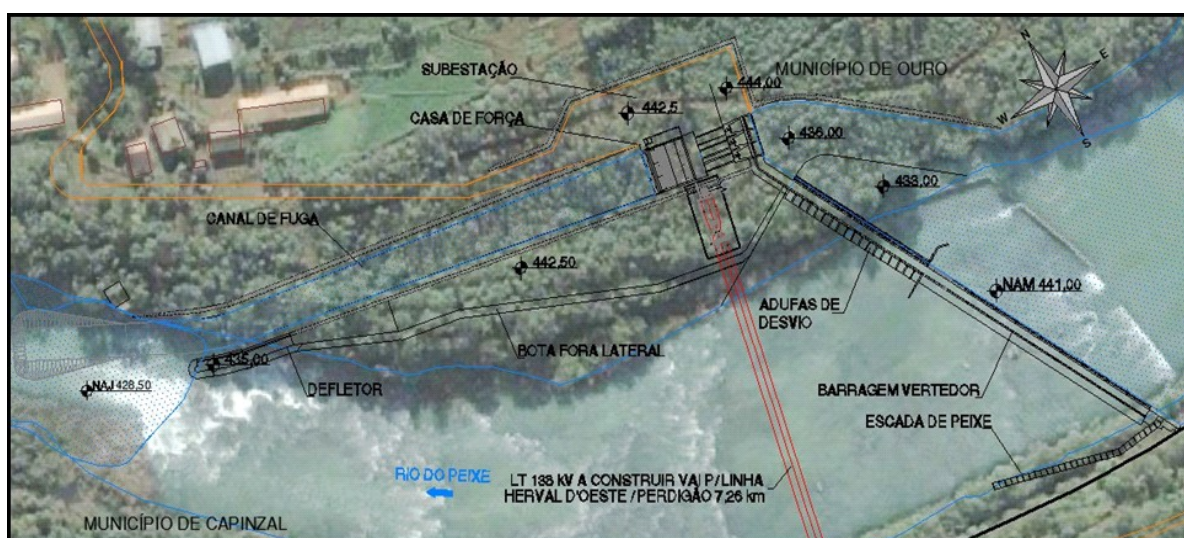


Figura 5.1: Alternativa 03



6 ASPECTOS LEGAIS



6 ASPECTOS LEGAIS

O EIA corresponde ao levantamento técnico para instalação e funcionamento da Pequena Central Hidrelétrica de Águas de Ouro, localizada nos municípios de Ouro e Capinzal, no vale do rio do Peixe, no oeste do estado de Santa Catarina.

O artigo 225 da Constituição Federal diz que:

“Todos tem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Prossegue, incumbindo o Poder Público de exigir, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, ao que se dará publicidade.

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo através do qual o Poder Público, federal, estadual ou municipal, exige dos interessados em desenvolver atividade potencial ou efetivamente poluidora, a elaboração de estudo de impacto ambiental, planos de controle ambiental e programas de monitoramento. Em contrapartida, o Poder Público outorga ao interessado as licenças ambientais cabíveis.

Assim, a implantação de usinas geradoras de energia, bem como de suas diversas atividades associadas ou complementares, deverão ser objeto de licenciamento ambiental, nos termos da legislação vigente. A resolução CONSEMA 003/08, que aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA, indica que e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento. Tal resolução estabelece que para produção de energia elétrica superior a 10MW, requer um EIA e respectivo RIMA.

O processo de licenciamento ambiental exige, nos termos do art. 225 da CF/88, a participação da sociedade nos procedimentos decisórios, quer pelo envolvimento do órgão licenciador, quer pela realização de consultas e audiências públicas, que permitem a discussão do projeto em análise entre os interessados, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito.

Os municípios atingidos pela Pequena Central Hidrelétrica de Águas de Ouro (Ouro e Capinzal) não tem data prevista de conclusão para o plano diretor, contudo, a lei orgânica de Capinzal (1990) e o Código de Posturas de Ouro, citam que incube ao poder público e município controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco de vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

O empreendimento poderá ser implantado em APP, nos termos do decreto 26643/34 e da Resolução CONAMA nº 369 de 28 de março de 2006.



**7 PLANOS E PROGRAMAS CO-
LOCALIZADOS**

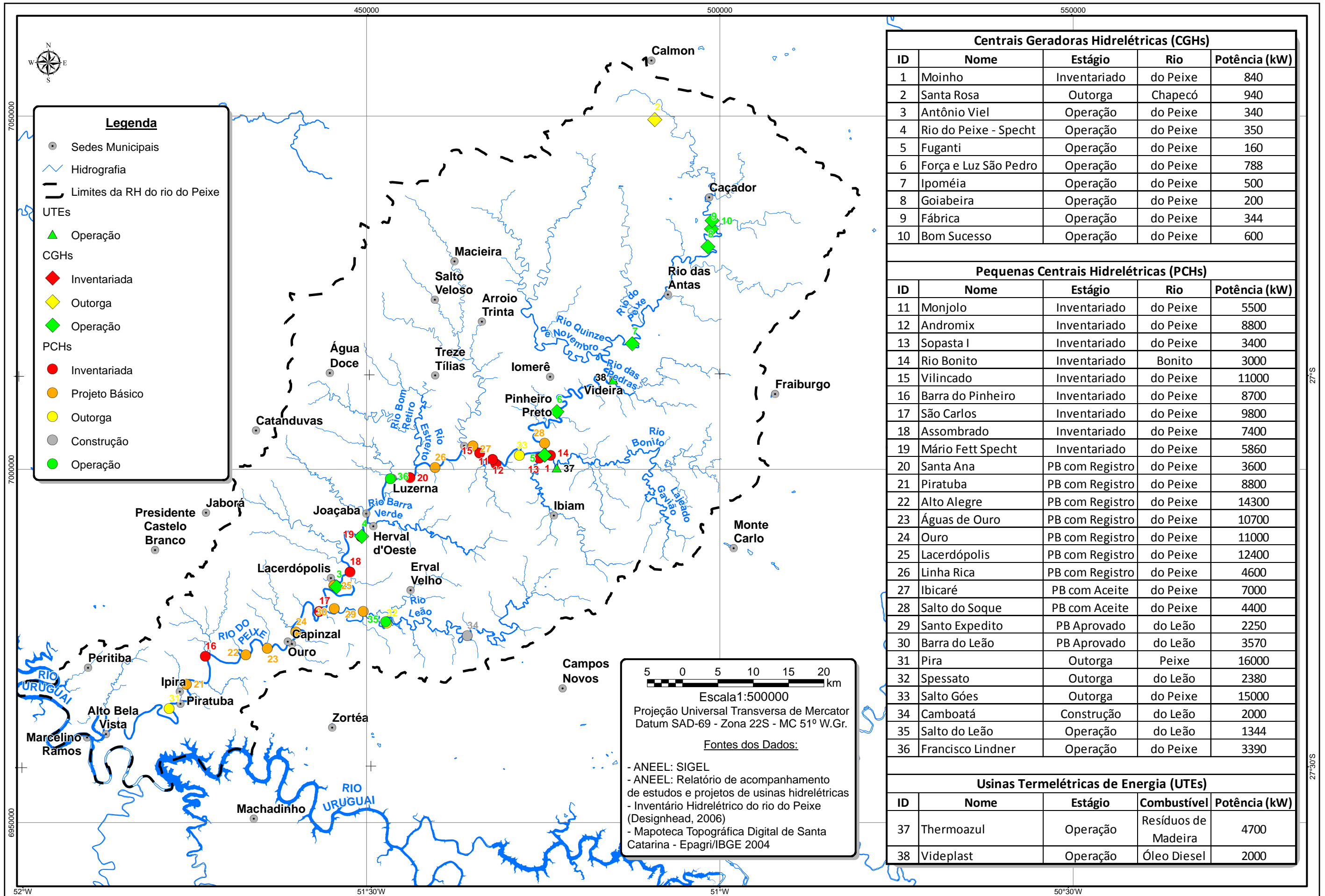


7 PLANOS E PROGRAMAS CO-LOCALIZADOS

Na região da PCH Águas de Ouro existem planos, programas e projetos existentes ou em desenvolvimento que podem apresentar interações com o empreendimento em análise, tais como:

- **Plano Nacional de Recursos Hídricos**, que possui dentre as metas no Plano Pluri Anual – PPA, entre 2012 e 2015, a criação do Plano de Bacia do Rio do Peixe, orçado em R\$ 417.186,00.
- **Programa Oeste de Santa Catarina**, elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM e o governo do Estado de Santa Catarina, que se calça na preocupação em relação à qualidade dos mananciais de águas superficiais e subterrâneas;
- **Plano de Ação – Comitê Rio do Peixe**, que visa assegurar a representatividade social, respeitar a diversidade local e regional e valorizar a organização social, com a capacitação de agentes, usuários e gestores.
- **Empreendimentos Hidrelétricos na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe**. Somados os aproveitamentos em operação, outorgados, inventariados ou com projeto básico em diversas fases de execução, existem na bacia do Rio do Peixe um total de 26 aproveitamentos hidrelétricos (mapa da página seguinte).
- **Programa SC Rural - Microbacias 3**, que tem como objetivo geral aumentar a competitividade da agricultura familiar e melhorar a gestão socioambiental para o desenvolvimento rural catarinense.
- **Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Uruguai**, que é um instrumento de planejamento estratégico que visa definir diretrizes gerais e indicar projetos e ações para conferir a sustentabilidade e o desenvolvimento econômico sociocultural e da adequada preservação do meio ambiente.
- **Programa de Proteção e Recuperação Ambiental**, que se iniciou em 1987, para reduzir a poluição no Rio do Peixe. Atualmente, na região, a FATMA está intensificando o licenciamento de atividades de piscicultores e agrotóxicos.
- **Projeto da Estação de Tratamento de Esgoto do SIMAE de Capinzal e Ouro**, que possui duas alternativas distintas para o lançamento, ambas na região do reservatório da PCH Águas de Ouro.

Região Hidrográfica do rio do Peixe Geração de energia elétrica na bacia



Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs)				
ID	Nome	Estágio	Rio	Potência (kW)
1	Moinho	Inventariado	do Peixe	840
2	Santa Rosa	Outorga	Chapecó	940
3	Antônio Viel	Operação	do Peixe	340
4	Rio do Peixe - Specht	Operação	do Peixe	350
5	Fuganti	Operação	do Peixe	160
6	Força e Luz São Pedro	Operação	do Peixe	788
7	Ipoméia	Operação	do Peixe	500
8	Goiabeira	Operação	do Peixe	200
9	Fábrica	Operação	do Peixe	344
10	Bom Sucesso	Operação	do Peixe	600

Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs)				
ID	Nome	Estágio	Rio	Potência (kW)
11	Monjolo	Inventariado	do Peixe	5500
12	Andromix	Inventariado	do Peixe	8800
13	Sopasta I	Inventariado	do Peixe	3400
14	Rio Bonito	Inventariado	Bonito	3000
15	Vilincado	Inventariado	do Peixe	11000
16	Barra do Pinheiro	Inventariado	do Peixe	8700
17	São Carlos	Inventariado	do Peixe	9800
18	Assombrado	Inventariado	do Peixe	7400
19	Mário Fett Specht	Inventariado	do Peixe	5860
20	Santa Ana	PB com Registro	do Peixe	3600
21	Piratuba	PB com Registro	do Peixe	8800
22	Alto Alegre	PB com Registro	do Peixe	14300
23	Águas de Ouro	PB com Registro	do Peixe	10700
24	Ouro	PB com Registro	do Peixe	11000
25	Lacerdópolis	PB com Registro	do Peixe	12400
26	Linha Rica	PB com Registro	do Peixe	4600
27	Ibicaré	PB com Aceite	do Peixe	7000
28	Salto do Soque	PB com Aceite	do Peixe	4400
29	Santo Expedito	PB Aprovado	do Leão	2250
30	Barra do Leão	PB Aprovado	do Leão	3570
31	Pira	Outorga	Peixe	16000
32	Spessato	Outorga	do Leão	2380
33	Salto Góes	Outorga	do Peixe	15000
34	Camboatá	Construção	do Leão	2000
35	Salto do Leão	Operação	do Leão	1344
36	Francisco Lindner	Operação	do Peixe	3390

Usinas Termelétricas de Energia (UTES)				
ID	Nome	Estágio	Combustível	Potência (kW)
37	Thermoazul	Operação	Resíduos de Madeira	4700
38	Videplast	Operação	Óleo Diesel	2000

5 0 5 10 15 20 km
Escala 1:500000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum SAD-69 - Zona 22S - MC 51° W.Gr.
Fontes dos Dados:
- ANEEL: SIGEL
- ANEEL: Relatório de acompanhamento de estudos e projetos de usinas hidrelétricas
- Inventário Hidrelétrico do rio do Peixe (Designhead, 2006)
- Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina - Epagri/IBGE 2004



7 - PLANOS E PROGRAMAS CO-LOCALIZADOS



8 ÁREAS DE INFLUÊNCIA



8 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

No EIA estudou-se profundamente os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos das áreas de influência do empreendimento, que foram assim caracterizadas:

- **Área de Influência Indireta (All)**

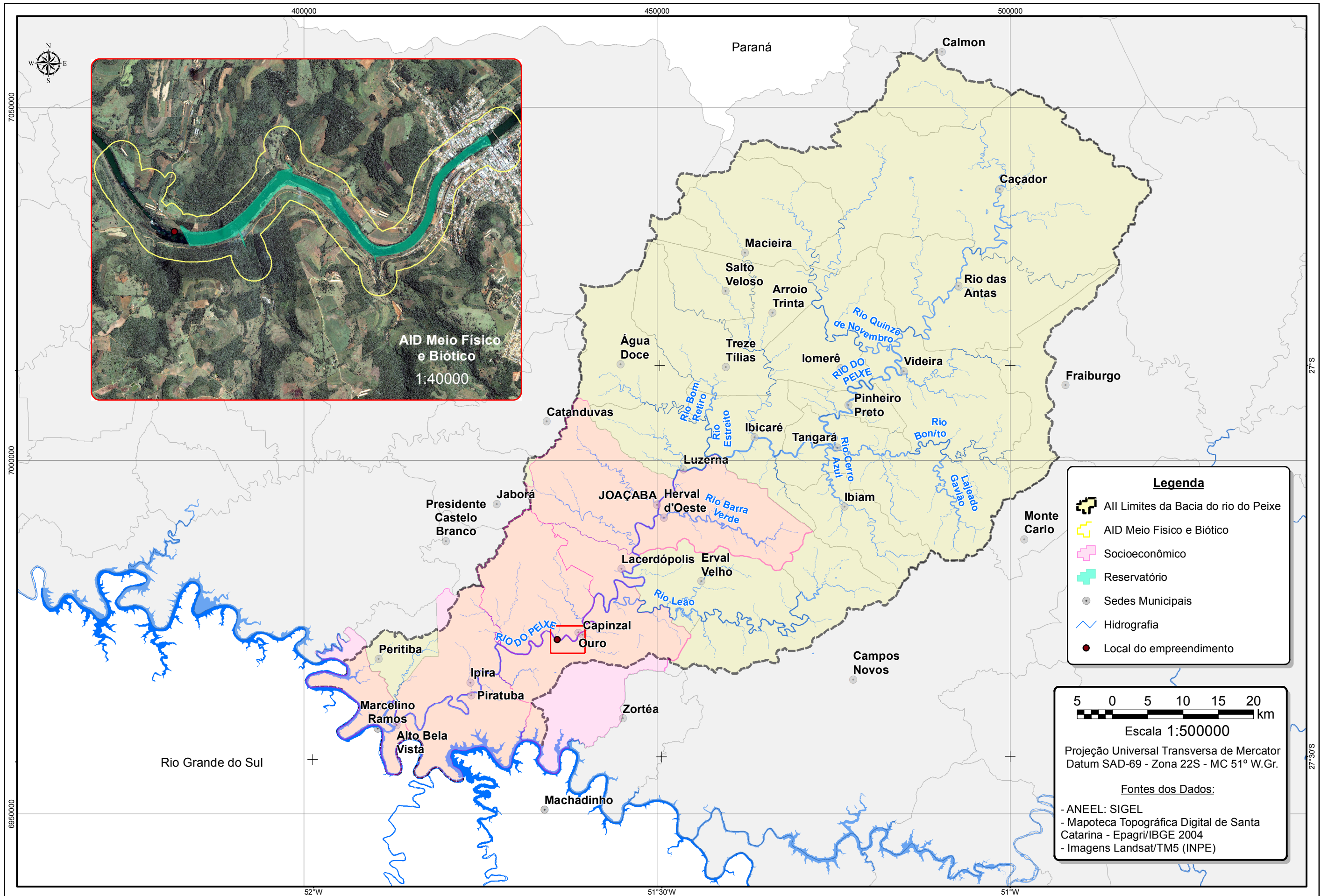
A All caracteriza-se pela bacia hidrográfica do Rio do Peixe. As atividades socioeconômicas e o uso e cobertura do solo na bacia hidrográfica a montante da área do empreendimento vão influenciar nos deflúvios superficiais considerados nos estudos de inventário hidroenergético e na qualidade dos recursos hídricos no local do barramento. Para o meio socioeconômico deu-se ênfase aos municípios do baixo rio do Peixe: Capinzal, Ipira, Lacerdópolis, Joaçaba, Ouro, Piratuba e Zortéa.

- **Área de Influência Direta (AID)**

Caracteriza-se pelas regiões que serão afetadas diretamente pela inserção do empreendimento no ambiente. Tais regiões são configuradas pelas áreas ocupadas pela obras civis, as jazidas de matérias para a obra, vias de acesso e o trecho do Rio do Peixe que sofrerá alterações hidrodinâmicas pela inserção do empreendimento. No meio socioeconômico, a AID é constituída pelos municípios que irão receber o empreendimento, caracterizados por Ouro e Capinzal.

O mapa seguinte apresenta as áreas de influência consideradas no estudo.

Mapa das Áreas de Influência



Legenda

- All Limites da Bacia do rio do Peixe
- AID Meio Físico e Biótico
- Socioeconômico
- Reservatório
- Sedes Municipais
- Hidrografia
- Local do empreendimento

5 0 5 10 15 20 km
 Escala 1:500000
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Datum SAD-69 - Zona 22S - MC 51° W.Gr.
Fontes dos Dados:
 - ANEEL: SIGEL
 - Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina - Epagri/IBGE 2004
 - Imagens Landsat/TM5 (INPE)



8 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA



9 MEIO FÍSICO



9 MEIO FÍSICO

Este capítulo descreve o meio ambiente em seus aspectos físicos, o que possibilita avaliar os processos ambientais impactados pelo empreendimento nas áreas de influência consideradas.

9.1 Aspectos Geológicos, Geotécnicos e Geomorfológicos

9.1.1 Área de Influência Indireta

A bacia do Rio do Peixe está geologicamente inserida na Formação Serra Geral (Silva e Bortoluzzi-1987), que é caracterizada por derrames basálticos assentados discordantemente sobre os arenitos da Formação Botucat. Estes, juntamente com as formações sedimentares Pirambóia e Rio do Rasto, armazenam as águas do Aquífero Guarani (Freitas, et al, 2003). A Figura 9.1 apresenta os principais litotipos existentes.

Na região do empreendimento há abundância de materiais rochosos de boa qualidade, com algumas pedreiras situadas em áreas próximas. A qualidade dos solos também é boa, com a predominância de solos argilosos de alteração de basaltos. Estes materiais básicos podem ser obtidos das escavações obrigatórias, dos cortes em solos e rochas.

Com relação à pedologia, observa-se na bacia principalmente a ocorrência de Cambissolos, Neossolos, Nitossolos e Latossolos. Na localização das estruturas da PCH Águas de Ouro, encontra-se o solo do tipo CX, cambissolos háplicos, que são muito susceptíveis à erosão.

A bacia do Rio do Peixe está inserida em duas unidades de relevo: o Planalto Dissecado do Rio Uruguai e o Planalto dos Campos Gerais. O primeiro caracteriza-se pela forte dissecação do relevo, com vales profundos e encostas em patamares, situado entre a cota 300 metros e 900 metros. Já no Planalto dos Campos Gerais os pontos mais altos do situam-se próximos a cota 1400 metros acima do nível do mar.

A PCH Águas de Ouro está inserida na unidade geomorfológica do Planalto Dissecado do Rio Uruguai. Tal unidade geomorfológica, por apresentar gradientes de inclinação elevados, sempre que associada a cursos d'água relevantes é altamente propensa a ocorrência de potenciais hidrelétricos.

Os mapas hipsométrico e de declividades da bacia são apresentados na Figura 9.2 e Figura 9.3.

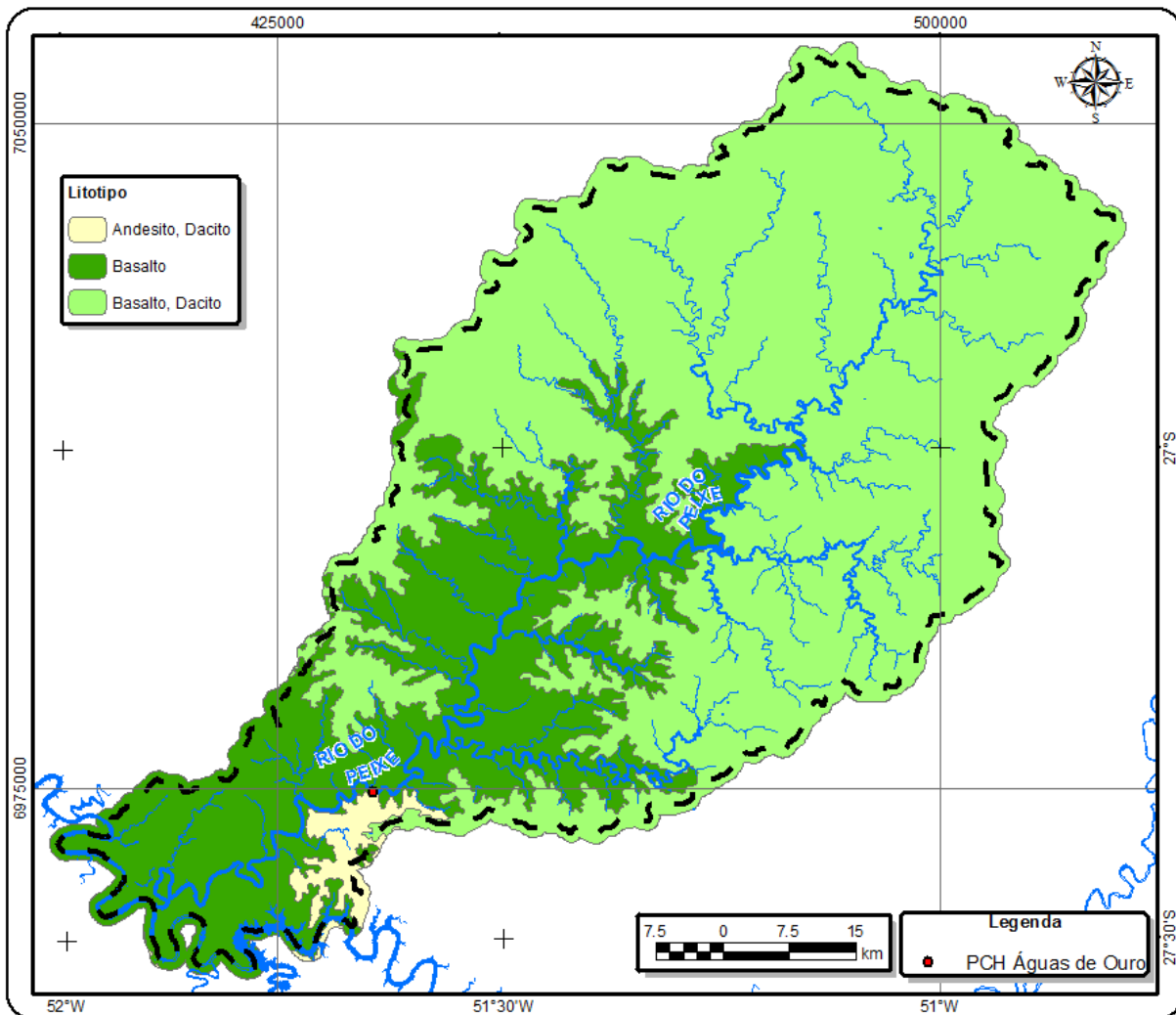


Figura 9.1: Mapa Geológico Regional da Bacia do Rio do Peixe – Litotipos. Fonte: CPRM

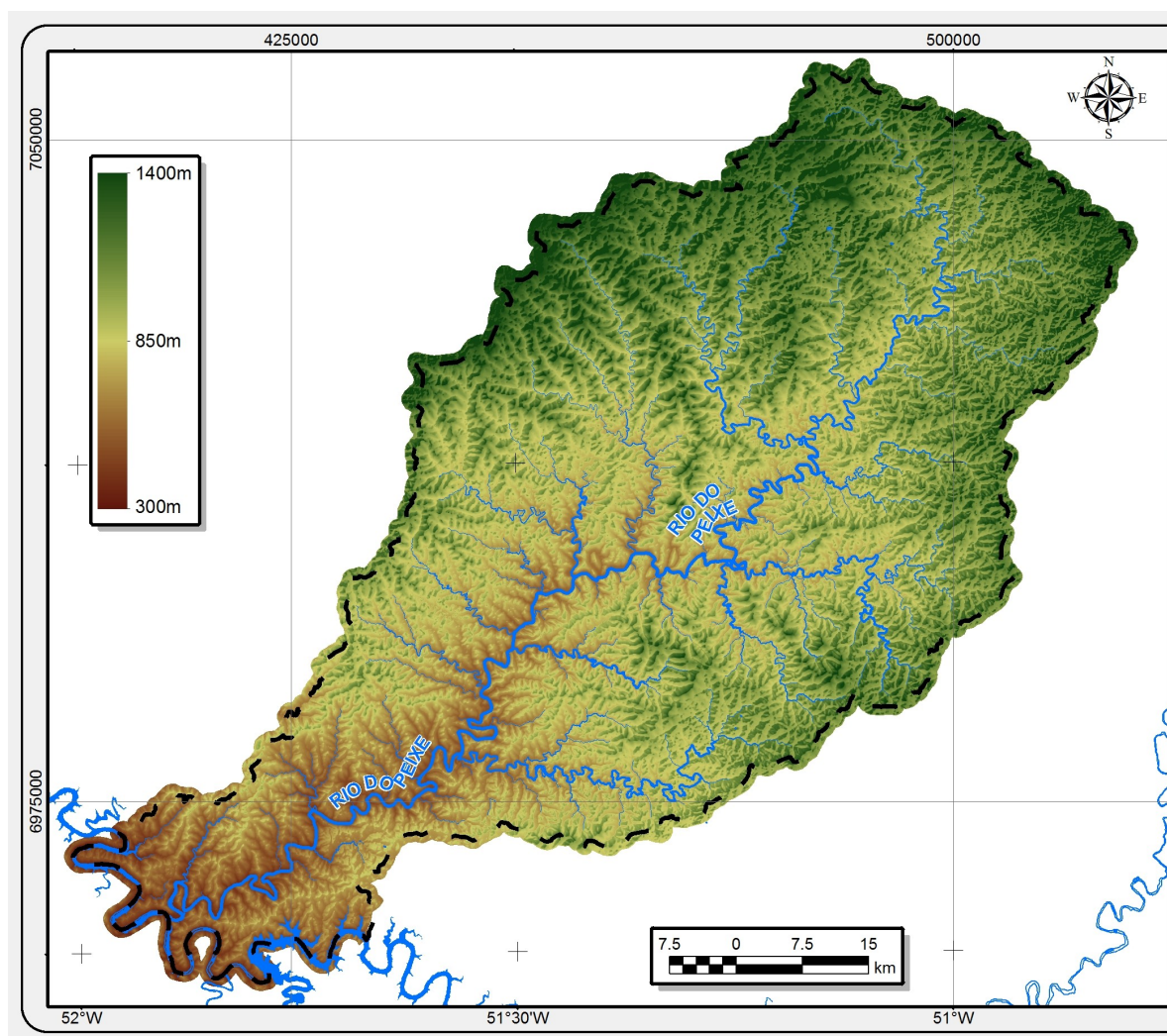


Figura 9.2: Mapeamento hipsométrico na bacia do Rio do Peixe. Fonte: Modelo digital do Terreno elaborado a partir dos dados do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) da NASA com resolução espacial de 30 metros.

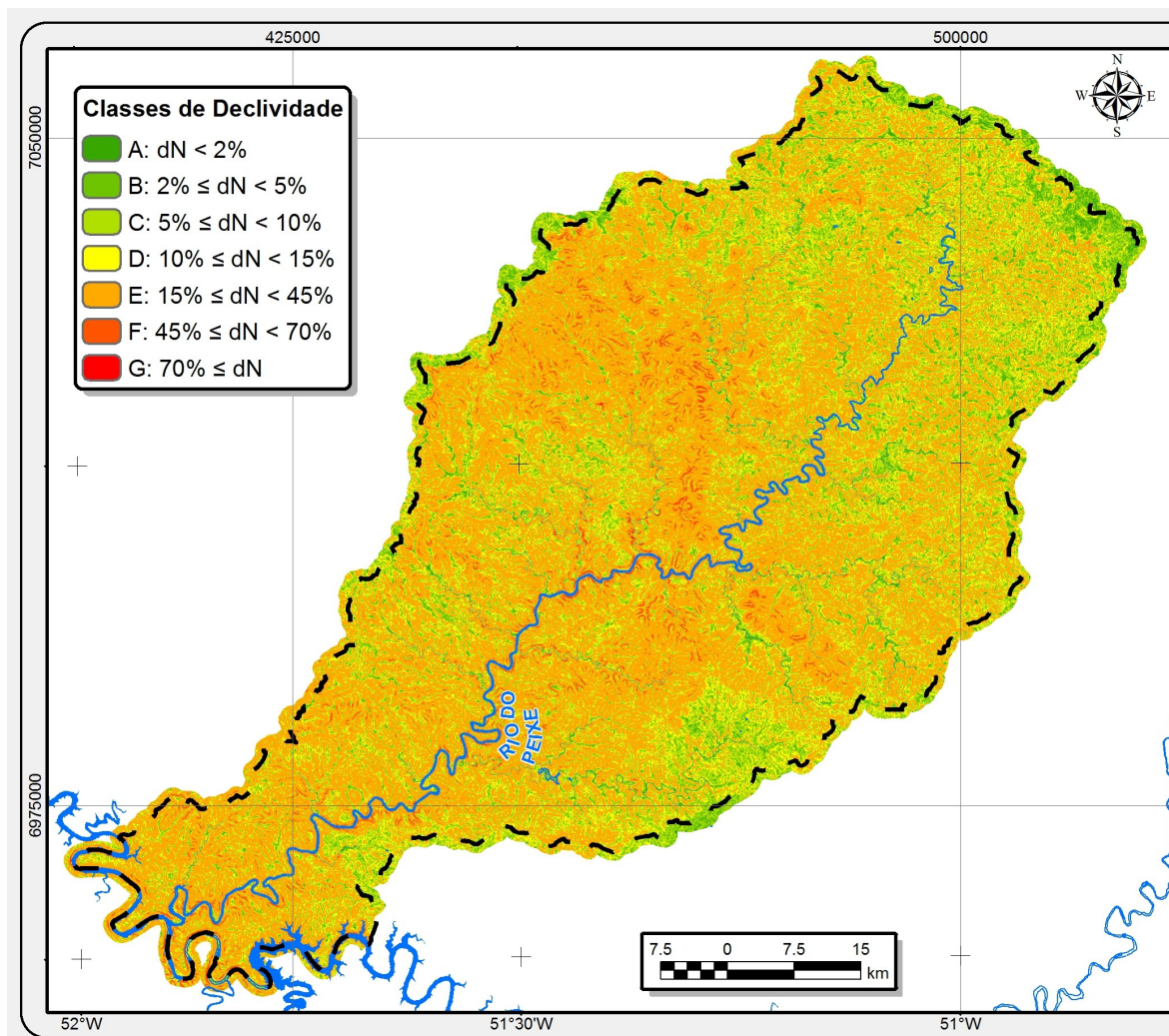


Figura 9.3: Mapeamento de declividades na bacia do Rio do Peixe. Fonte: Calculadas sobre o Modelo digital do Terreno elaborado a parti dos dados do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) da NASA com resolução espacial de 30 metros.



9.1.2 Área de Influência Direta

A PCH Águas de Ouro encontra-se sobre uma área de transição entre planície de inundação e encosta. Na margem direita, onde está localizada a maioria das estruturas, a declividade é suave, e a cobertura de solo é rasa, sendo que nas margens predominam depósitos fluviais. Na margem esquerda não ocorre planície de inundação, isso se deve ao fato de que em rios meandrantos a erosão ocorre nas áreas côncavas e a deposição nas convexas.

O local é favorável para produção de materiais rochosos e existem diversas lavras de saibro de pequeno porte, além da morfologia local favorecer a abertura de novas frentes.

Quanto as áreas de bota fora, a escolha da área para disposição dos rejeitos de escavação deve considerar a proximidade com a fonte geradora, quando não for possível a sua reutilização como aterro.

9.2 Climatologia

Na bacia do Rio do Peixe, as chuvas são fortemente influenciadas pelas condições topográficas, cujas regiões próximas às encostas apresentam maiores alturas de precipitações, causadas pela elevação do ar úmido e quente, que favorece a formação de nuvens e o aumento do volume de precipitação. Na Figura 9.4 é possível observar que, nas cidades de Ouro e Capinzal, a precipitação anual média situa-se entre 1300mm-1500mm, média ligeiramente inferior às cidades do entorno que se situam em cotas superiores.

As precipitações médias na bacia do rio do Peixe (Figura 9.5), a partir da análise dos dados compreendidos entre os anos de 1977 e 2004, apresentam grande variabilidade ao longo do ano (LINDER, 2007). Considerando os valores médios, não há a configuração de um período completamente seco. Os meses mais chuvosos vão de outubro a dezembro (médias acima de 150mm/mês) e os mais secos vão de junho a agosto (médias de 110mm/mês).

A região do empreendimento possui os tipos de clima super úmido, predominante em grande parte da região, e úmido, situado na borda inferior do Estado na divida com o Rio Grande do Sul. Lindner (2007) analisou os dados das estações meteorológicas de Caçador, Videira, Joaçaba e Campos Novos, e chegou à variação dos valores médios de 16,3°C, na estação de Caçador, a 18,7°C na estação de Joaçaba; à variação da temperatura mínima de -0,8°C, na estação de Caçador e 2,3°C na estação de Joaçaba; e máximo variando de 26,6°C, na estação de Videira, e 32,1°C na estação de Joaçaba. Conforme observa-se na Figura 9.6, a temperatura média nas cidades de Capinzal e Ouro situa-se entre 17 e 19 °C, aumentando consoante se aproxima do Rio do Peixe.

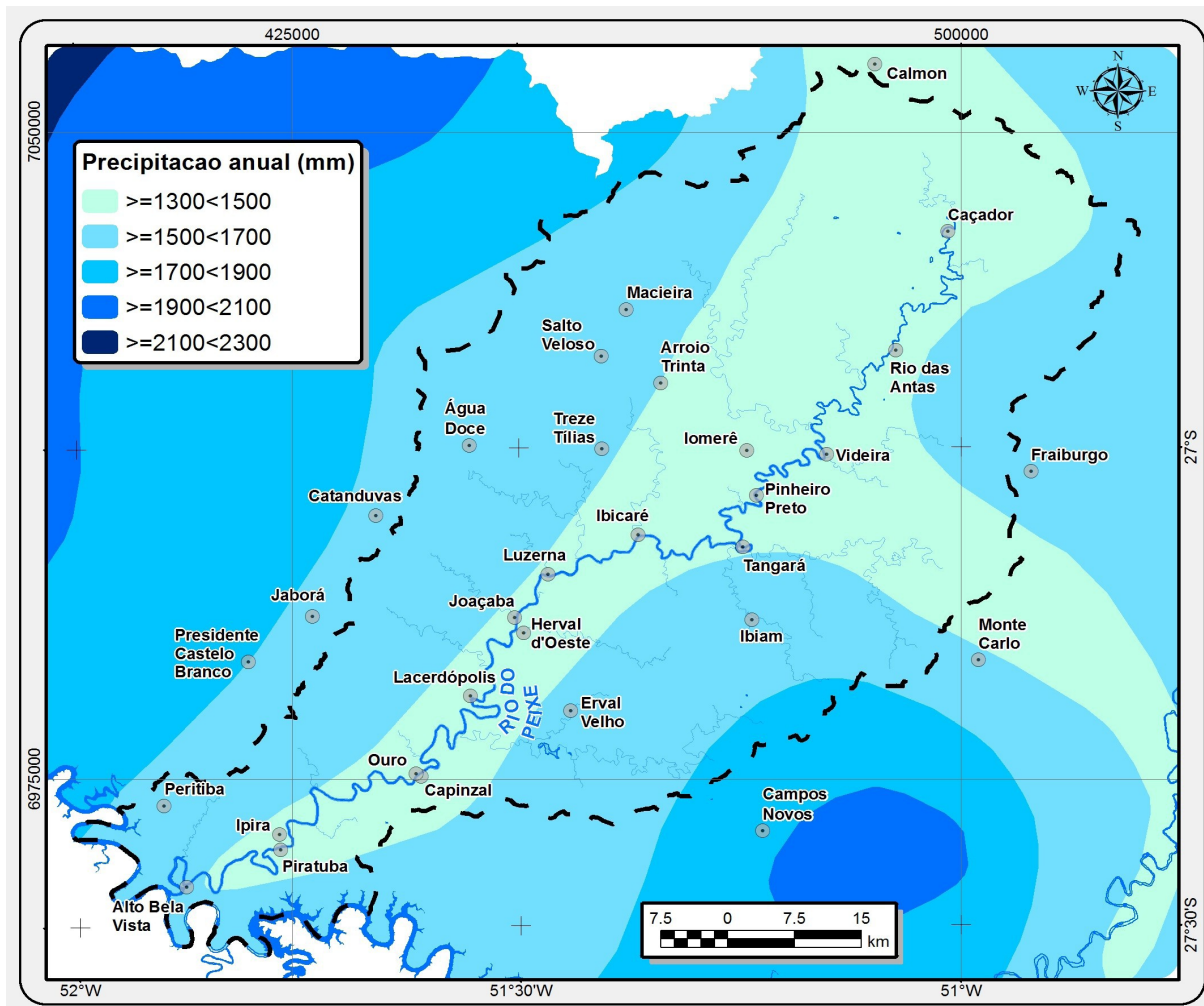


Figura 9.4: Isoietas anuais médias no período 1977-2006 na região da bacia do Rio do Peixe. Fonte: CPRM, 2011.

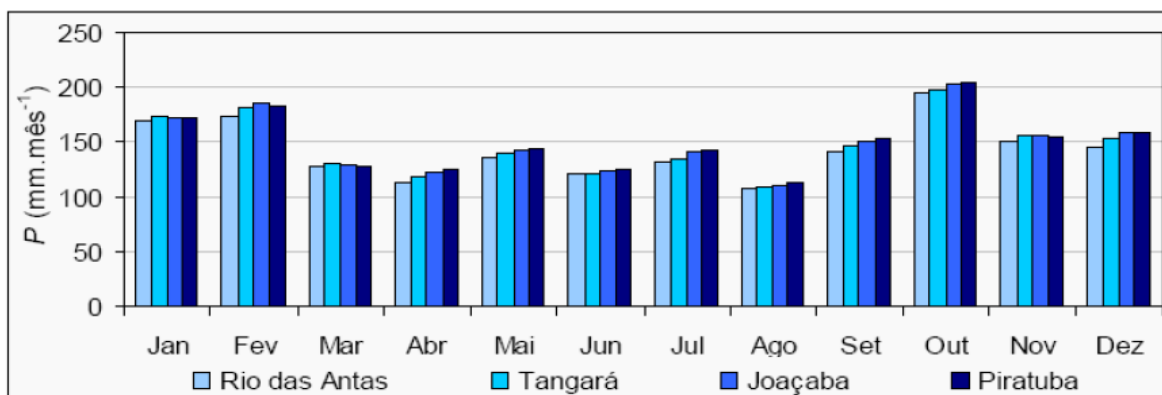


Figura 9.5: Precipitações médias mensais em quatro bacias incrementais delimitadas por Lindner (2007) no rio do Peixe. Fonte: Lindner, 2007, p.65.

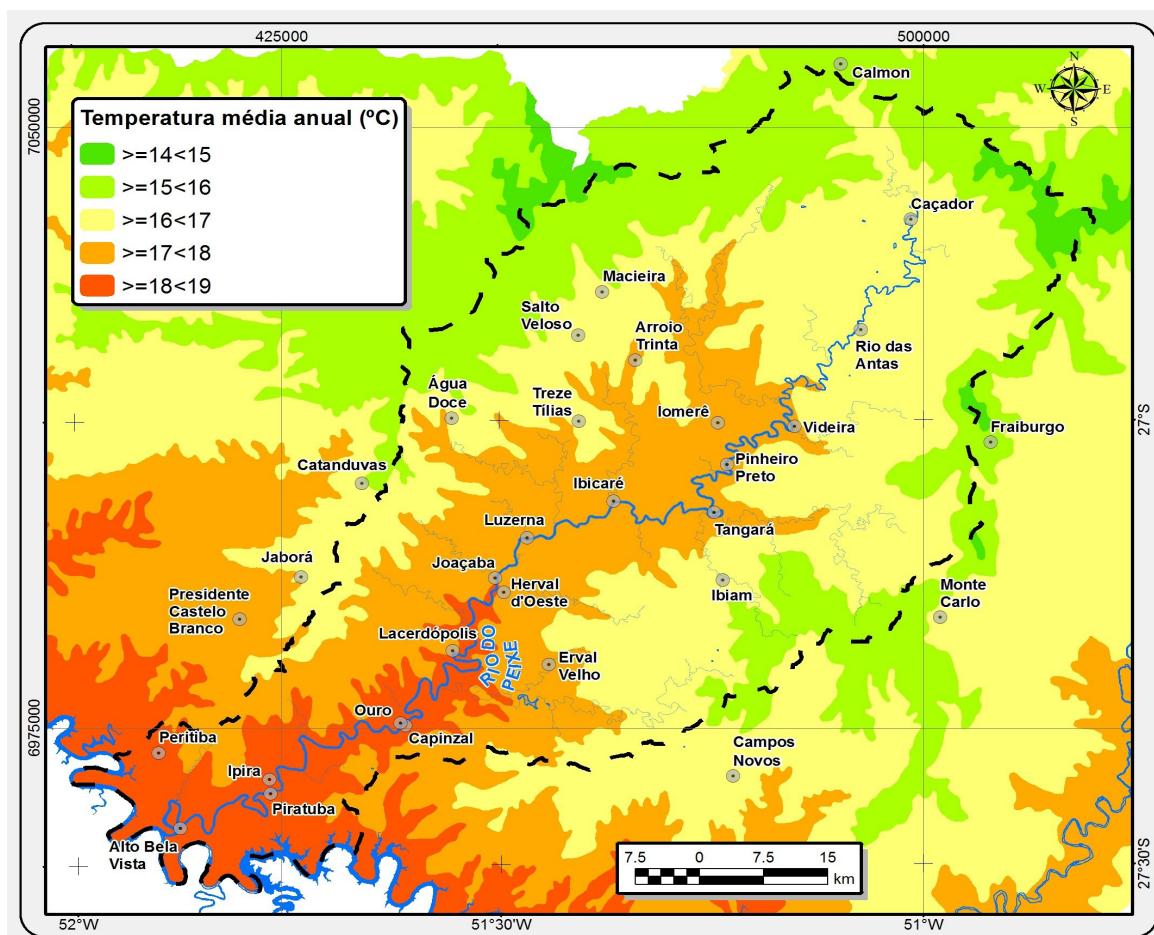
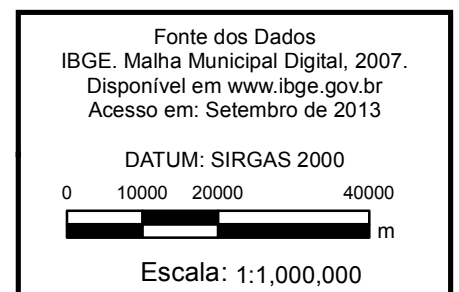
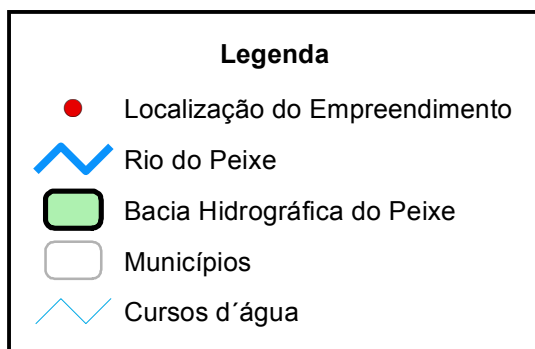
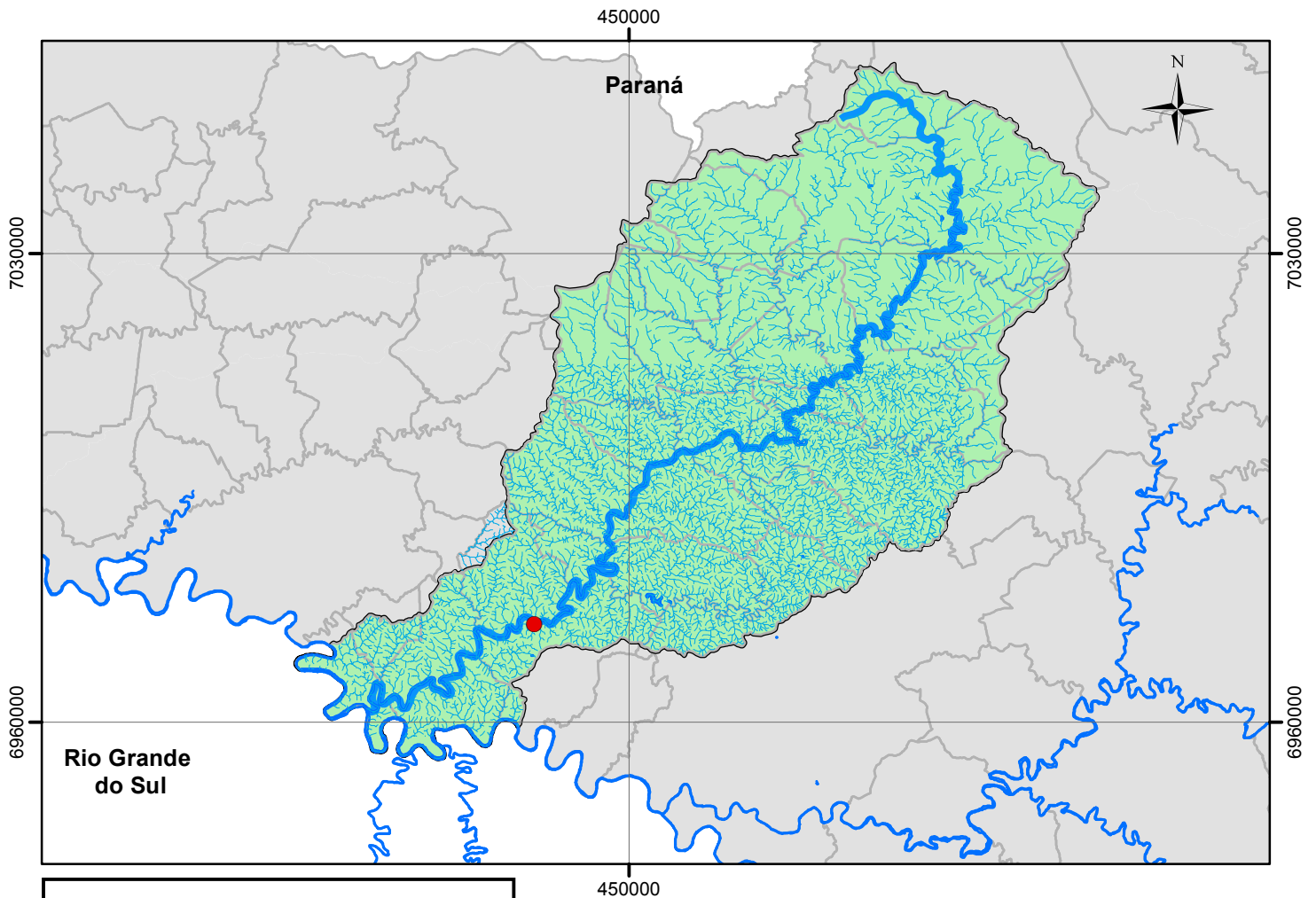
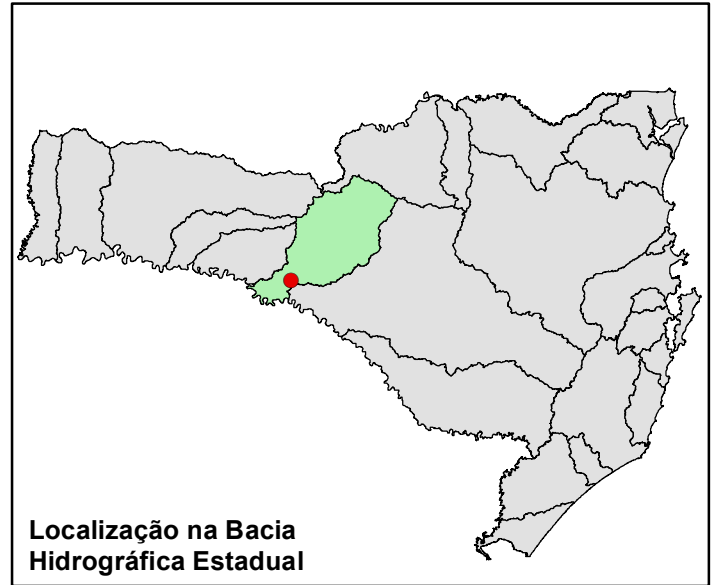


Figura 9.6: Temperaturas médias anuais na bacia do Rio do Peixe.

9.3 Hidrografia e Hidrologia

Em nível nacional, o rio do Peixe está inserido na bacia hidrográfica do rio Uruguai, a qual abrange uma área aproximadamente 384.000 km². Possui uma vazão média anual de 3.600m³/s e volume médio anual de 114 km³. No território catarinense, o rio do Peixe localiza-se na região hidrográfica do Vale do Rio do Peixe (RH3), dentro da bacia hidrográfica de mesmo nome. A nascente do curso principal do rio do Peixe está localizada no município de Calmon, na altitude de 1.250m. A foz, após um percurso de 299 km, encontra-se à altitude de 387 m, em Alto Bela Vista, no reservatório da UHE Itá, no Rio Uruguai (Lindner, 2007, p. 40). O mapa da bacia pode ser visualizado na página seguinte.

Mapa de Hidrografia





Em relação aos aspectos hidrológicos foram caracterizadas as vazões médias, máximas e mínimas mensais por meio de seis estações fluviométricas no rio do Peixe (Figura.9.7).

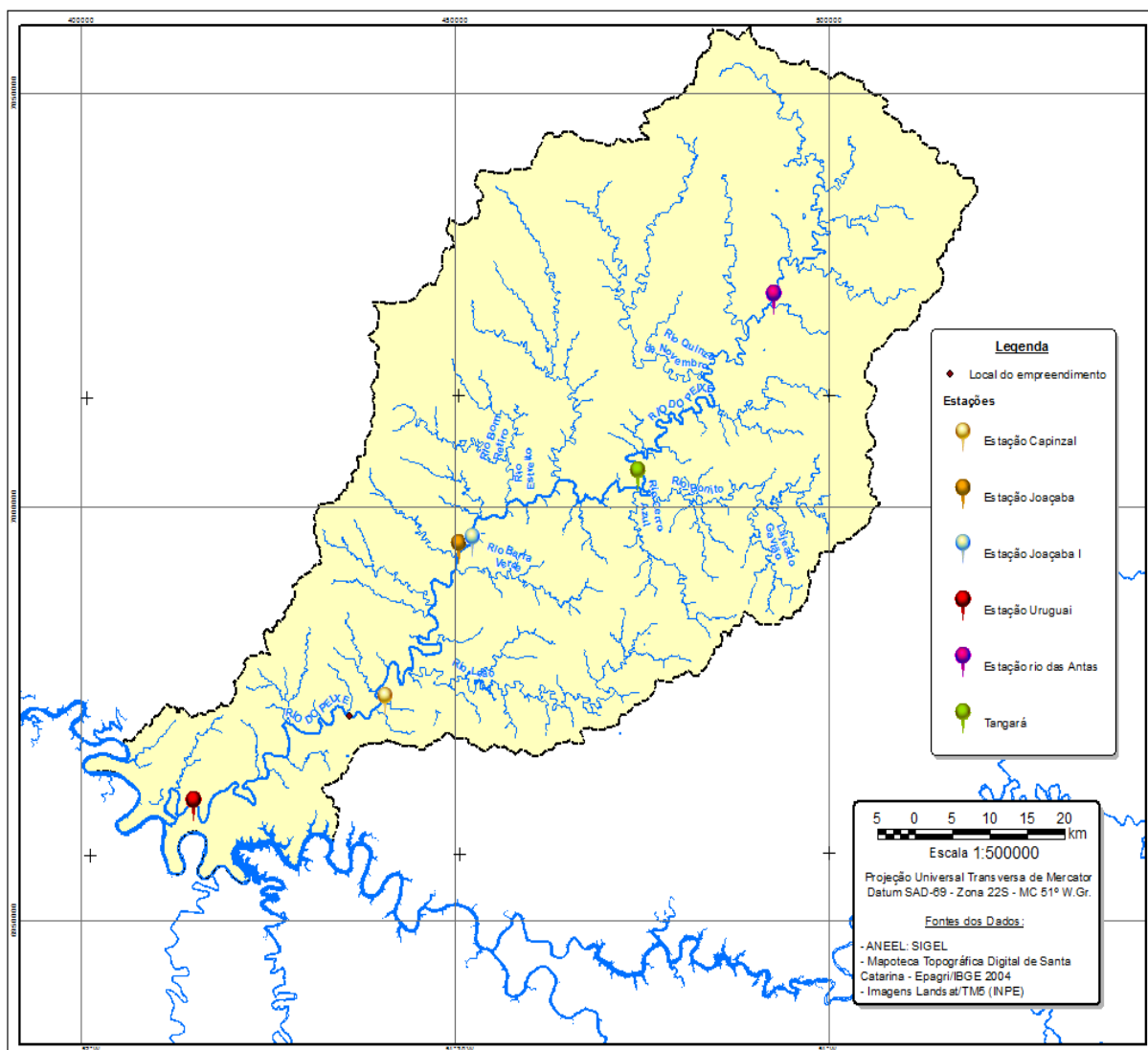


Figura 9.7: Localização das estações utilizadas.

A figura 9.8 apresenta o rio do Peixe e seu regime anual – com tendência de picos de vazão média mensal nos meses de fevereiro e de junho à outubro.

Também foram identificadas as vazões máximas esperadas para diversos períodos de retorno. Os vertedouros das usinas identificadas foram pré-dimensionados para a passagem das cheias centenária (4453m³/s) e milenar (5990m³/s).

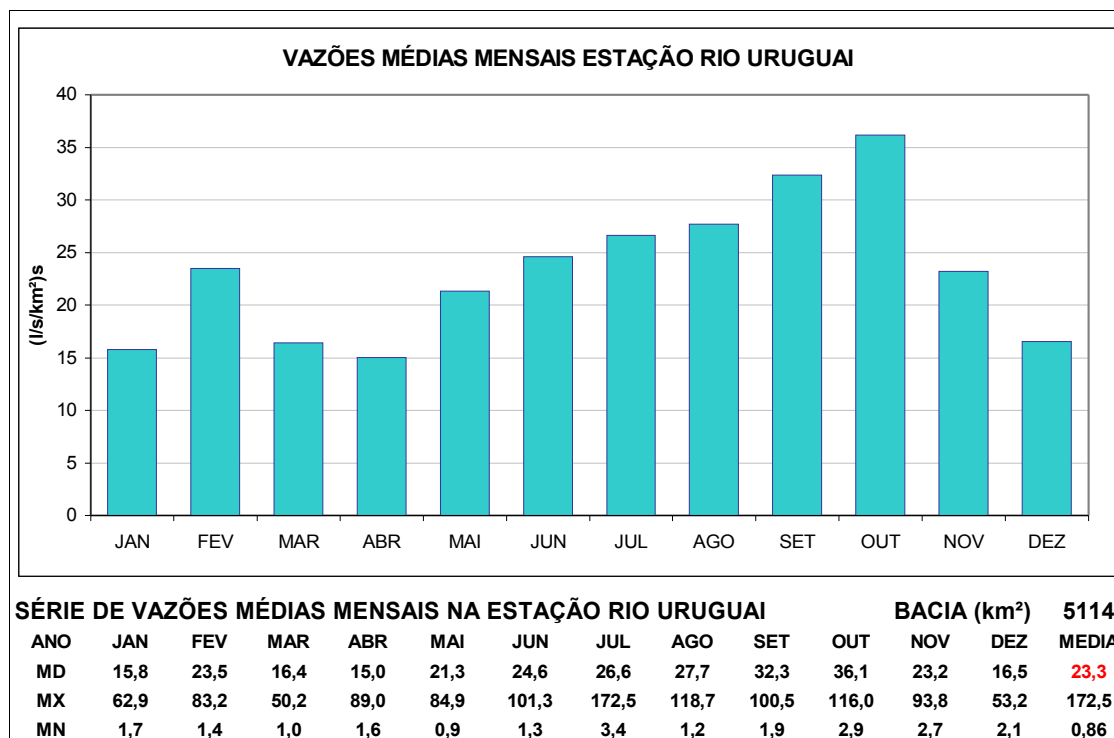


Figura 9.8: Vazões específicas médias mensais.

Para a vazão mínima, o EIA propôs o valor correspondente a 50% $Q_{7,10}$, que é a vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência (com um risco de 10% ocorrer valores menores ou iguais a este em qualquer ano). Assim, as vazões mínimas esperadas para diversos períodos de retorno e tempos de duração são apresentadas a seguir.

Tabela 9.1 - Vazões de estiagem.

VAZÕES MÍNIMAS	m ³ /s
Q _{7,2}	9,46
Q _{min 7,5}	5,92
Q _{min 7,10}	4,80
Q _{min 7,25}	3,93
Q _{min 7,50}	3,50
Q _{min 7,100}	3,18



O Rio do Peixe apresenta eventos extremos de cheia e seca bastante intensos e de grande amplitude, fazendo com que as vazões de estiagem se distanciem muito das vazões médias.

9.4 Recursos Hídricos

As principais atividades que captam água do rio e consomem são a irrigação, as indústrias, a dessedentação animal e o consumo humano urbano e rural.

Estimou-se o consumo de água para dessedentação animal para os municípios na bacia em 0,98 L/cabeça.dia (ANA, 2002), enquanto o consumo hídrica para as indústrias, totalizando 37255 trabalhadores, demanda 1,33 m³/s. Já o consumo humano rural foi estimado em 0,09m³/s, para um total de 60205 pessoas, enquanto o urbano demanda 0,66m³/s (270053 pessoas). A Figura 9.9 apresenta as captação superficiais e subterrâneas, com a respectiva profundidade do poço, identificadas na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. É possível observar algumas captações numa faixa de 100m do reservatório.

Quanto à irrigação, devido à variação da precipitação efetiva e da evapotranspiração ao longo do ano, a quantidade de água retirada possui variações sazonais, apresentando valores positivos, referentes aos meses onde a precipitação é suficiente para atender à demanda hídrica para irrigação, e negativos, que se referem à vazão retirada para irrigação nos meses de estiagem. Os valores são positivos somente nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, enquanto nos demais meses a demanda hídrica apresenta valores negativos. A demanda hídrica média anual, para a irrigação, é de **-0,52 m³/s** para a bacia do rio do Peixe.

Considerando-se o conjunto de todas as atividades e usos mencionados, pode-se calcular a vazão que retorna à bacia, bem como a vazão de consumo, que é diferença entre a vazão de retirada e a vazão de retorno (Tabela 9.2).

Tabela 9.2 - Estimativa de vazão de retorno e vazão de consumo.

Usos Consuntivos	Vazão de retirada (m ³ /s)	Coefficiente de retorno (%)	Vazão de retorno (m ³ /s)	Vazão de consumo (m ³ /s)
Animal	0,98	0,2	0,2	0,78
Industrial	1,33	0,8	1,06	0,27
Rural	0,09	0,5	0,04	0,05
Urbano	0,66	0,8	0,53	0,13
Irrigação	0,52	0,2	0,1	0,42
Total	3,58		1,94	1,64

A razão entre as demandas e disponibilidade hídricas indica que o balanço hídrico



9 - MEIO FÍSICO

do rio do Peixe é de 26,1%, classificado como crítico conforme os critérios da ANA; e necessita de atividades de gerenciamento dos recursos hídricos. Ressalta-se que a geração de energia a partir de reservatórios sem regularização de vazão, como é o caso da PCH Águas de Ouro, não são atividades de uso consuntivo, ou seja, não irá comprometer quantitativamente os outros usos da água, a exceção do trecho de vazão reduzida.

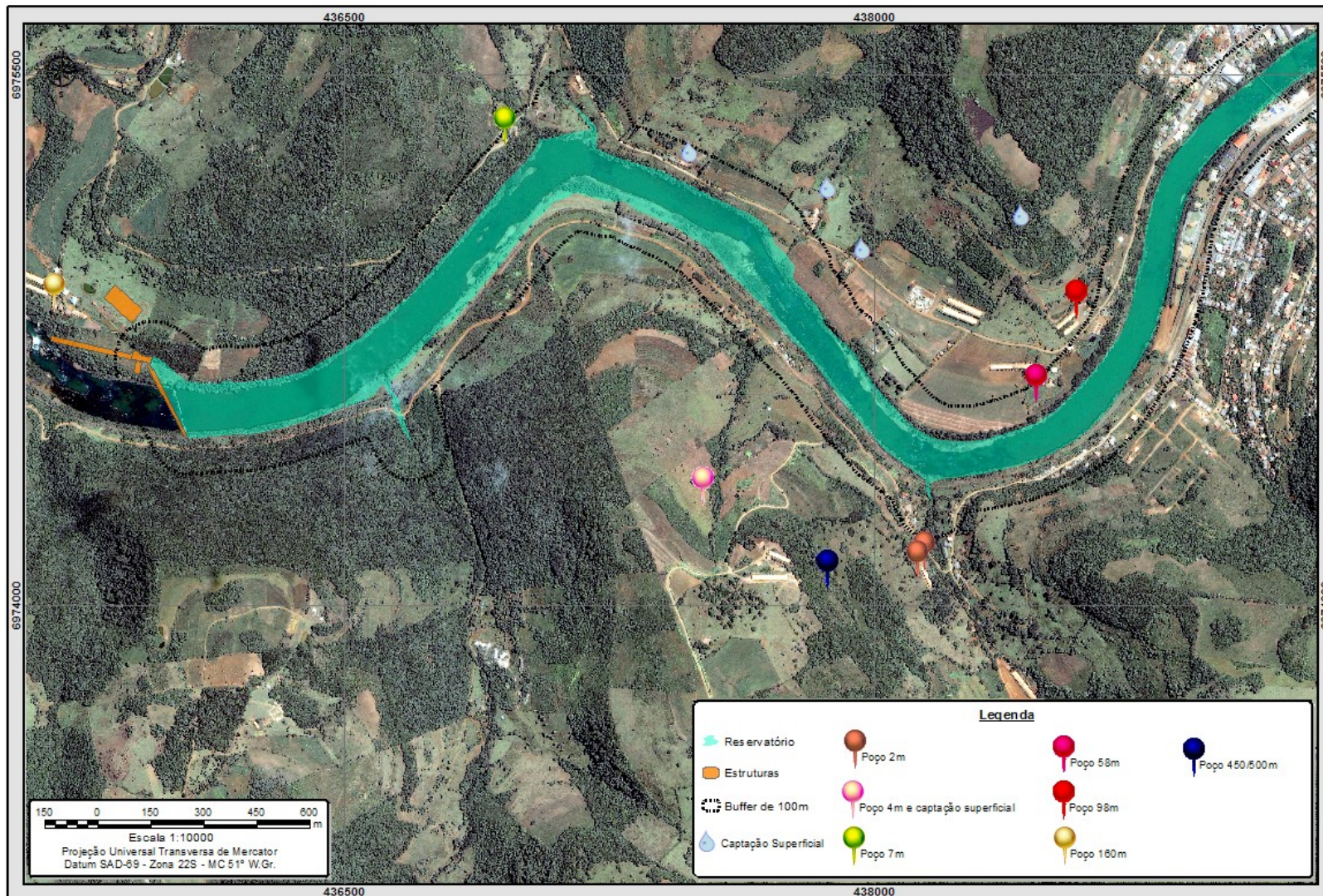


Figura 9.9: Captação superficial e subterrânea no entorno do empreendimento.

9.4.1 Qualidade da Água

No EIA realizou-se o estudo da qualidade das águas na área de influência da PCH Águas de Ouro para avaliar possíveis alterações decorrentes da implantação do empreendimento. Pesquisou-se o monitoramento já realizado no rio do Peixe desde 1980, além de dados referentes aos anos 2011 e 2012.

Durante o período de 1988 e 1989 foram realizadas 05 campanhas de coleta pela FATMA, em dois pontos de amostragem, um a jusante de Joaçaba e o outro à jusante de Capinzal. A qualidade da água mostrou-se boa em alguns aspectos porém preocupante em outros, principalmente por apresentar elevadas concentrações de fósforo, DBO, óleos e graxas e coliformes em algumas campanhas, indicando haver as seguintes fontes de poluição: esgotos sanitários, despejos industriais e uso excessivo de fertilizantes e agrotóxicos. Os resultados do monitoramento realizado pela FATMA ao longo dos anos indicam haver redução significativa na carga orgânica poluidora do rio do Peixe levando-se em consideração as concentrações de DBO ao longo das campanhas. Tal redução fica atribuída a execução do programa de Proteção e Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, integrado pelos projetos de Controle da Poluição Industrial, Controle da Poluição Urbana e Controle da Poluição Rural. Apesar da redução das cargas orgânicas os níveis de fósforo continuaram elevados nas campanhas realizadas entre 1988 e 1989.

Já o Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto (SIMAE) de Capinzal e Ouro, que detém o direito de captação, tratamento e distribuição de águas nesses municípios, realizaram testes nos anos de 2005; 2009; 2010 e 2011 (duas vezes). Os resultados apresentaram valores medidos dentro da legislação (DBO, DQO, turbidez, coliformes fecais, ferro, clorofila a, nitrogênio, sólidos dissolvidos, pH, turbidez), indicando água de qualidade relativamente boa. No entanto os valores de DBO para regimes hídricos elevados tiveram suas concentrações próxima ao limite definido pela legislação. Além disso, o alumínio excedeu o limite, de 0,1mg/L na primeira campanha. O fósforo esteve acima da legislação em duas campanhas e não apresentou uma relação direta com a vazão, pois suas concentrações mais elevadas ocorreram nas campanhas de menor e de maior vazão.

As campanhas de 05/10/2009 e 12/08/2011 ocorreram em vazões muito semelhantes, porém as concentrações em alguns parâmetros foram significativamente diferente, como cor, turbidez e DBO. Isto evidencia que as variações dos constituintes estão relacionadas com outras variáveis além da vazão no momento da coleta, como chuva no dia ou nos dias anteriores a coleta e a variação nas descargas de efluentes ao longo do tempo, além das próprias incertezas associadas às amostragens e às análises laboratoriais.

Em 2007, a ÁGUAS DO OESTE (2009) durante os seus estudos na bacia do rio do Peixe realizou três campanhas de qualidade de água, duas em 2008 e uma em 2009; em dois pontos próximos à região do presente estudo. Durante a primeira campanha, os valores de DBO encontrados nos pontos 02 e 03 foram iguais aos estipulados pela



resolução CONAMA 357 e Decreto Estadual 14.250. A concentração de ferro foi superior ao valor máximo permitido em ambos os pontos, assim como a de fósforo. Foram detectados óleos e graxas no ponto 01. Ainda, a concentração de chumbo e ferro na primeira campanha foi superior ao valor máximo estipulado pela CONAMA 357 em todos os pontos analisados. A existência desses elementos na água evidencia o lançamento de efluentes industriais e agrícolas.

Já na segunda campanha, 9 meses após a primeira, a DBO foi baixa (2 g/L), no entanto as concentrações de fósforo mantiveram-se elevadas, bem acima do valor preconizado pela CONAMA 357/05. Além disso, óleos e graxas também foram encontrados em elevadas concentrações em todos os pontos. Diferente da primeira campanha, a segunda apontou elevados números de coliformes termotolerantes e acima dos valores estipulados pela legislação em todos os pontos. As concentrações do ferro, embora menores que a campanha anterior, foram elevadas e superiores ao definido pela legislação. Ressalta-se que nesta campanha foram evidenciadas algumas substâncias tóxicas em elevadas concentrações, como o fenol, chumbo, cobre. As possíveis fontes de tais substâncias na água são os efluentes industriais e agrícolas.

A terceira campanha, realizada em 05/02/2009, apresentou resultados bastante diferentes daqueles já encontrados. Os únicos parâmetros que violaram a legislação foi o ferro e a DBO.

No âmbito do EIA, realizou-se quatro campanhas de qualidade de água em três pontos localizados na região do empreendimento (situados de acordo mapa e figuras seguinte), visando caracterizar a qualidade da água e acompanhar a evolução desta conforme as análises anteriores. As campanhas foram realizadas nas quatro estações do ano durante o ano de 2012.

Na primeira campanha, dois parâmetros monitorados mostraram-se superiores à legislação: o fósforo total e óleos e graxas, que historicamente também apresentam valores elevados. Na segunda, o parâmetro óleos e graxas apresentou um pico bastante alto no terceiro ponto, e os Sólidos Dissolvidos aumentaram consideravelmente, violando o limite estabelecido pela resolução do CONAMA 357/05 nos Pontos 02 e 03 e chegando muito próximo do limite no Ponto 01. Na terceira campanha foram registrados valores intermediários entre a primeira e a segunda campanha, com o fósforo e óleos e graxas violando a legislação. A quarta campanha registrou as concentrações mais elevadas de amônia, ferro, nitrato turbidez e coliformes. Tal campanha registrou as concentrações dos constituintes em condições de cheia, com vazões na ordem de 223,4% da média de longo termo, bem diferentes das três primeiras campanhas. Os parâmetros que excederam a legislação na quarta campanha foram o ferro, fósforo, óleos e graxas e coliformes.

A variação dos resultados de DBO foi bastante grande entre as campanhas, exigindo maior monitoramento. Tais resultados mostram-se bastante coerentes quando considera-se as atividades agroindustriais da bacia e o atual nível de atendimento da rede de coleta e tratamento de esgotos domésticos.

PCH Águas de Ouro

Pontos de amostragem de qualidade da água

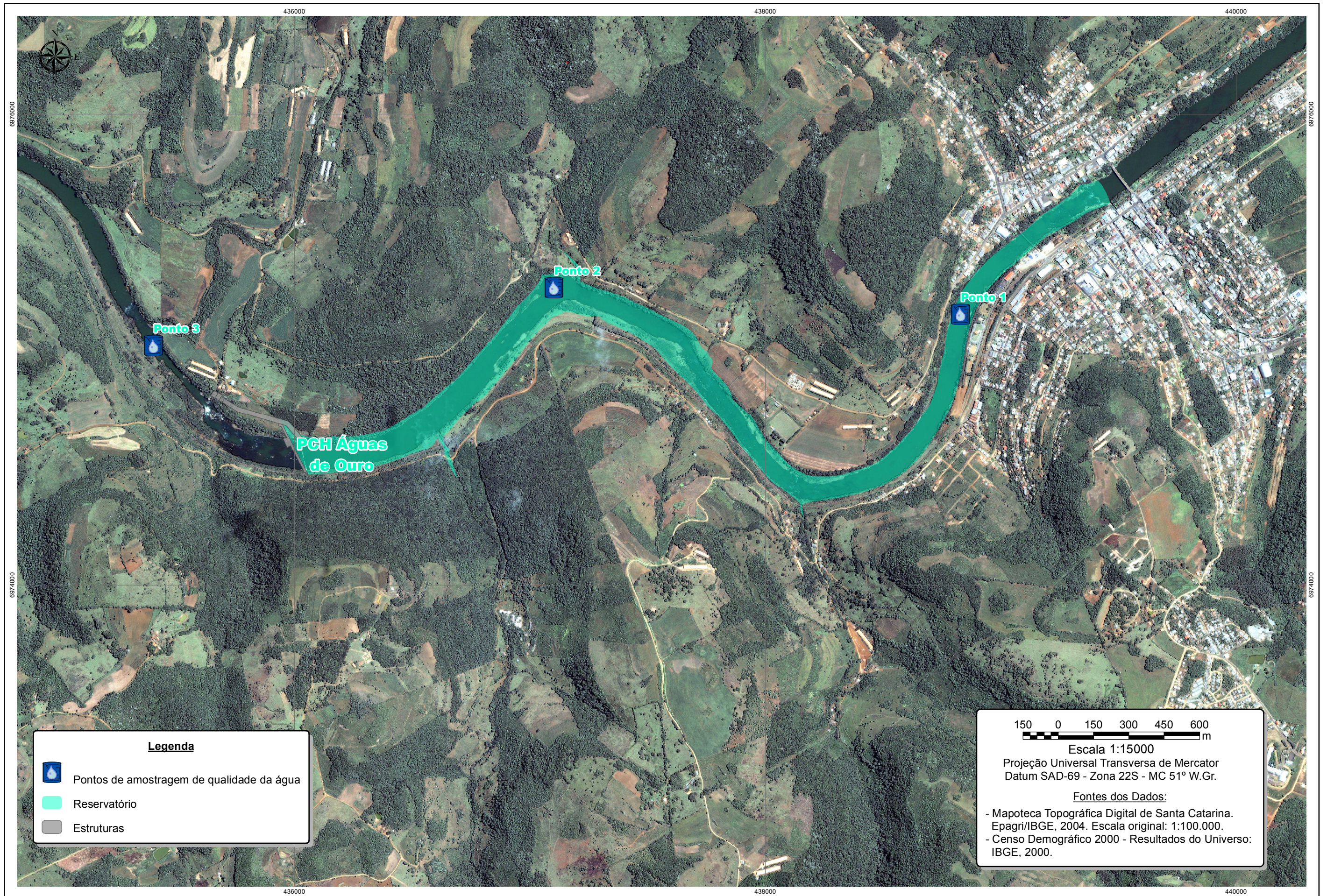




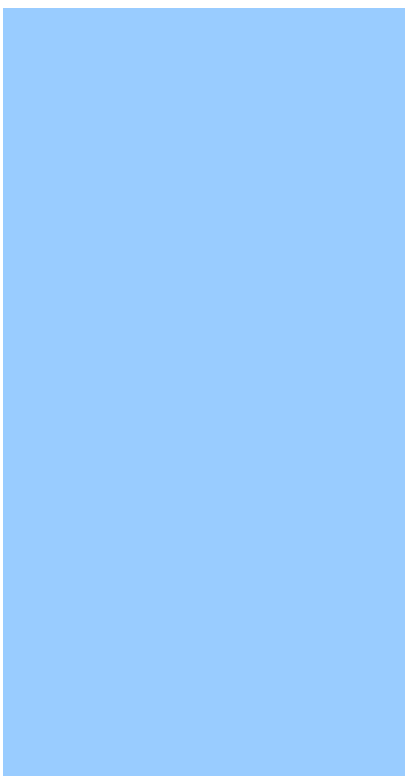
Figura 9.10 - Vista para montante e jusante do ponto 01.



Figura 9.11 - Vista a jusante e a montante do ponto 02.



Figura 9.12 - Vista para a montante e a jusante do ponto 03.



10 MEIO BIÓTICO



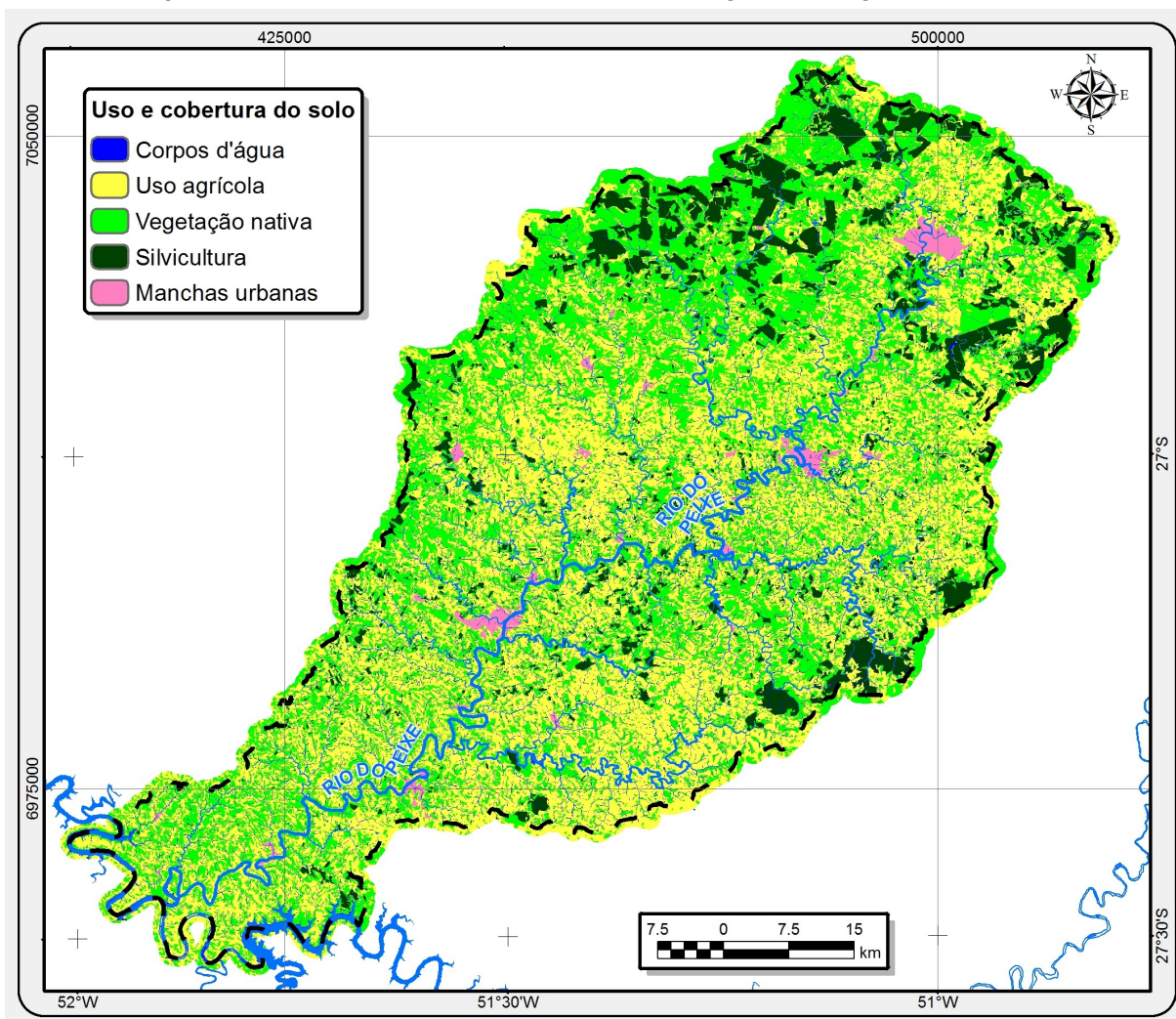
10 MEIO BIÓTICO

10.1 Ecossistemas Terrestres

10.1.1 Flora

10.1.1.1 Caracterização Área de Influência Indireta (AII)

Na AII, destaca-se a ocorrência de quatro formações vegetacionais, sendo que a área em estudo, onde está inserida a PCH Águas de Ouro, situa-se na Floresta Ombrófila Mista. ENGERA (2012) elaborou uma Avaliação Ambiental Integrada (AII) de uma série de empreendimentos hidrelétricos na bacia do rio do Peixe. Neste AAI foi elaborado o mapa de uso e ocupação do solo atualizado de toda a bacia hidrográfica (Figura 11.4).



Foi observado um predomínio das classes Uso agrícola (48,15%) e Vegetação Nativa (36,58%), compreendendo 85% da área de toda a bacia. A silvicultura ocupa em torno de 10% da área da bacia hidrográfica do Rio do Peixe, enquanto as manchas urbanas representam apenas 1,22% (ENGERA, 2012).

Engera (2012) calculou a distribuição das formações florestais em função das altitudes (Gráfico 10.1), apresentando as áreas totais por cota, bem como as áreas florestadas nas cotas e o percentual de área florestada por cota. Nota-se que nas cotas inferiores e superiores a quantidade absoluta de áreas florestadas é reduzida, o que se deve a pouca área existente. Nas cotas médias, o percentual de cobertura varia entre 40% e 60% da área total, o que representa um percentual elevado, o que provavelmente se deve ao fato que 20% das áreas totais das propriedades rurais devem ser destinadas às Reservas Legais (RLs). Observa-se, ainda, que a PCH Águas de Ouro, localizada entre as cotas 428,5m e 441m; possui aproximadamente 30% de áreas ocupadas por florestas. Isto se deve, sobretudo, à localização do empreendimento, entre as cidades de Ouro e Capinzal.

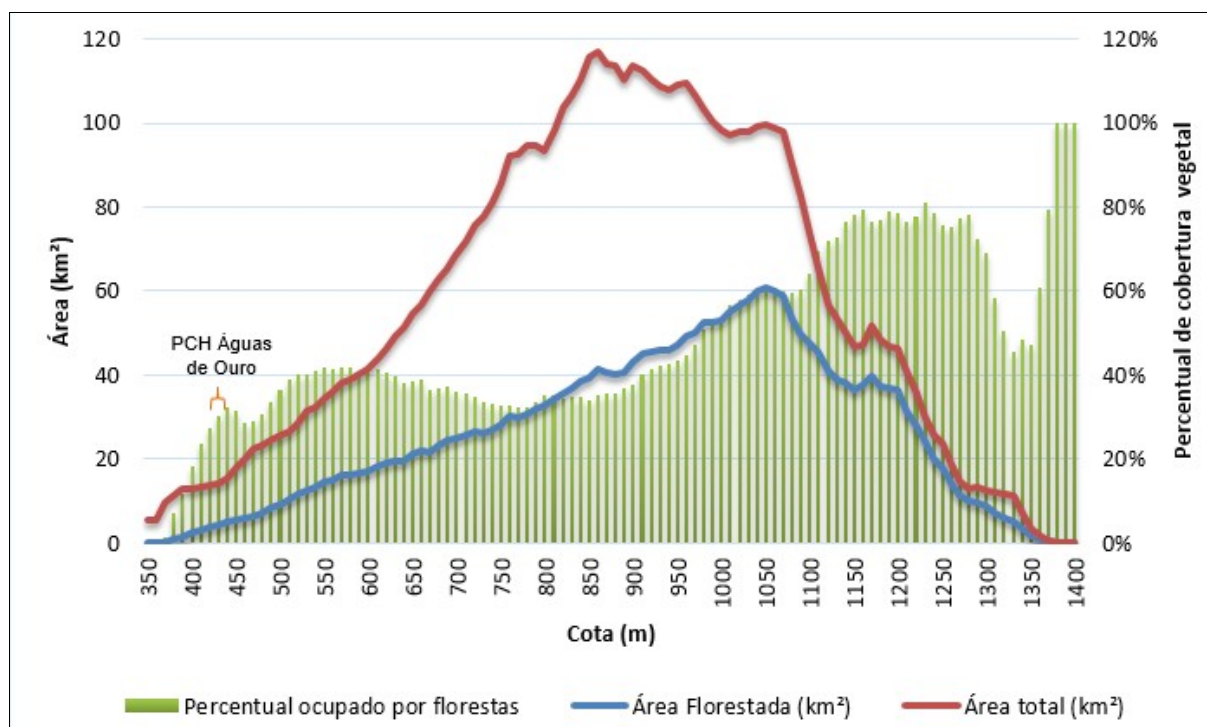


Gráfico 10.1: Distribuição das áreas florestadas por cota. Fonte: Adaptado de Engera, 2012.

Também foi calculada a distribuição das formações florestais em função das declividades (Gráfico 10.2). Nota-se que nas áreas de menor declividade aparecem os menores percentuais de cobertura florestal, enquanto o percentual de cobertura florestal aumenta junto com a declividade. Isto é esperado, pois normalmente as formações florestais



são suprimidas para dar lugar a atividades agrícolas, cujas áreas mais favoráveis são exatamente aquelas com menor declividade.

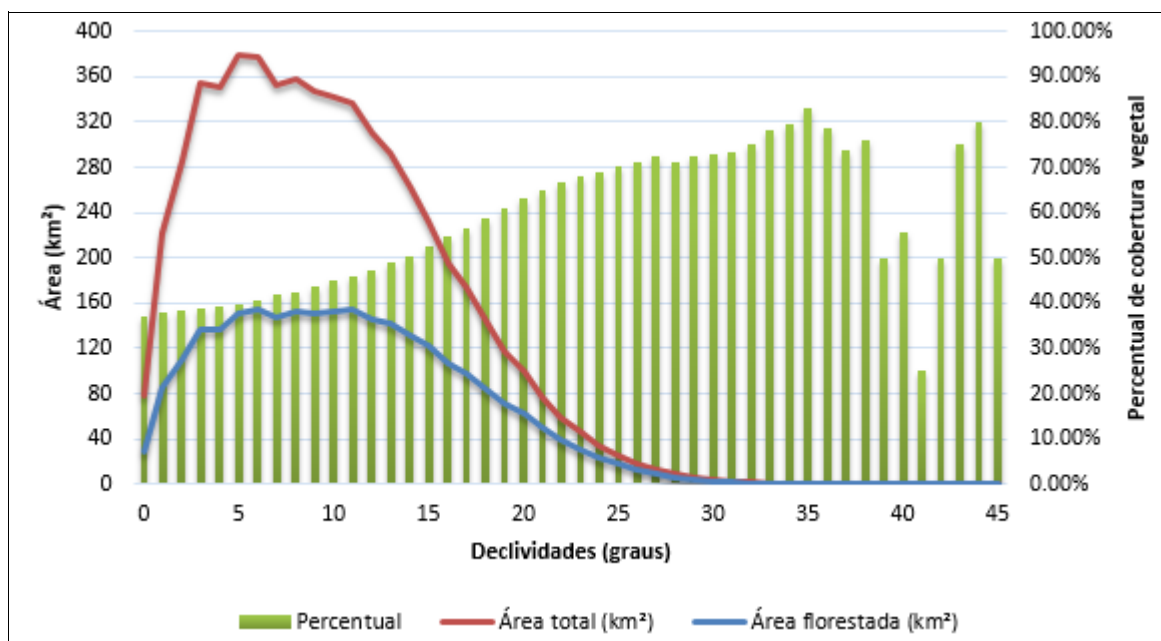


Gráfico 10.2: Distribuição das áreas florestadas por declividade. Fonte: Engera, 2012.

10.1.1.2 Caracterização Área de Influência Direta (AID)

Para caracterizar a AID, foram implantadas 4 unidades amostrais com 100 m² cada (10×10m), totalizando uma área de 4000m².

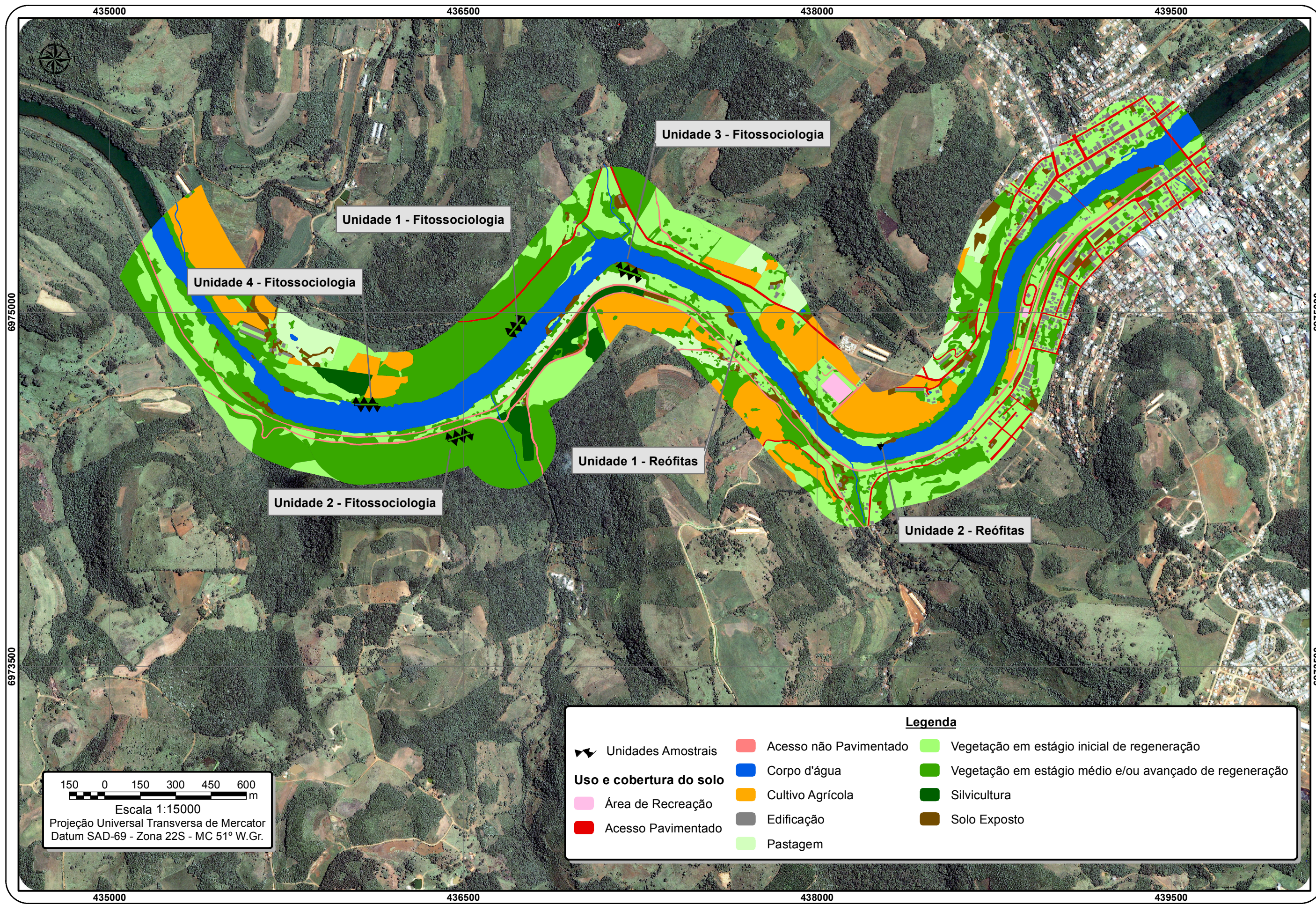


Figura 10.2: Esquema das unidades amostrais utilizadas no levantamento de flora.

Na AID do empreendimento, identificou-se o uso e cobertura do solo (mapa a seguir), onde se apresenta as quatro unidades amostrais utilizadas na análise da flora, bem como as duas unidades onde se realizou o estudo das reófitas, que constituem um grupo singular de vegetação ribeirinha.

PCH Águas de Ouro

Uso e cobertura do solo



Unidade 1 - Fitossociologia

Unidade 4 - Fitossociologia

Unidade 3 - Fitossociologia

Unidade 1 - Reófitas

Unidade 2 - Fitossociologia

Unidade 2 - Reófitas

150 0 150 300 450 600
m
Escala 1:15000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum SAD-69 - Zona 22S - MC 51° W.Gr.

Uso e cobertura do solo		Legenda	
	Unidades Amostrais		Área de Recreação
	Acesso Pavimentado		Vegetação em estágio inicial de regeneração
	Corpo d'água		Vegetação em estágio médio e/ou avançado de regeneração
	Cultivo Agrícola		Silvicultura
	Área de Recreação		Edificação
	Acesso Pavimentado		Solo Exposto
	Pastagem		

10.1.1.2.1 Fitossociologia

No levantamento florístico, foram amostradas 28 famílias e 77 espécies, das quais nenhuma está relacionada na lista oficial do MMA de espécies em perigo de extinção e 4 espécimes não foram identificadas. As famílias mais abundantes foram Mimosoideae, Sapindadeae, Myrtaceae e Lauraceae, juntas representam quase 54,91% dos indivíduos levantados.

As 10 espécies com maior Índice de Valor de Importância (soma da densidade, frequência e dominância) foram: *Parapiptadenia rígida* (44,37), *Allophylus edulis* (21,81), *Luehea divaricata* (20,60), *Albizia polycephala* (14,95), *Ficus guaranitica* (8,90), *Morta* (7,86), *Matayba elaeagnoides* (7,85), *Nectandra lanceolata* (7,63), *Lonchocarpus campestris* (7,52) e *Campomanesia xanthocarpa* (6,92). É importante destacar que o Vacum (*Allophylus edulis*) é uma árvore chave no que tange a alimentação da avifauna, visto que sua produção de frutos é de grande atração. Foram encontrados 1525 indivíduos por hectare.

O grande número de pequenos indivíduos proporcionou uma área basal² característica de floresta em estágio secundário de regeneração, o que é fundamental para classificar a floresta em estágio médio de regeneração.

Na unidade i, do estudo fitossociológico (Figura 10.3), temos a leitura da importância do sub-bosque e do avanço da floresta, mostrando que o processo de regeneração acontece há alguns anos. Já no perfil da unidade 2 encontramos uma floresta bem distribuída, em regeneração de estágio avançado (Figura 10.4).

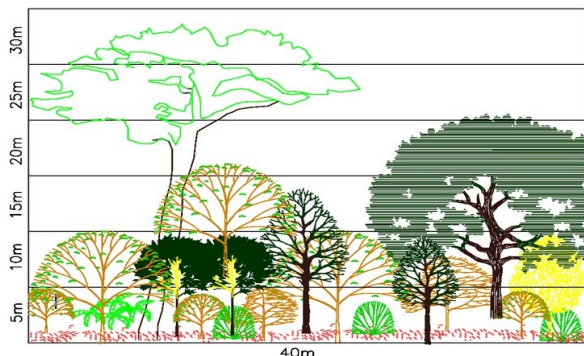


Figura 10.3: Perfil florestal da unidade 01 amostrada.



Figura 10.4: Perfil florestal da unidade 02 amostrada.

Na unidade 03 (Figura 10.5) verifica-se o impacto da pecuária, onde o sub-bosque está praticamente ausente, já que a perpetuação do mesmo está totalmente comprometido. Esta configuração é muito frequente no Vale do Rio do Peixe, pois sua colonização foi realizada às margens da Ferrovia que margeia o rio, cujo solo fértil das várzeas associado ao relevo plano possibilita total aproveitamento dessas áreas. No perfil da unidade 04 (Figura 10.6) constata-se a forte dominância relativa do sub-bosque, em um processo de regeneração natural.

² Área basal é uma área seccional transversal de árvores, comumente medida à altura do peito, referindo-se assim a um valor de cobertura, por plantas, de uma determinada área de superfície do solo. É um bom indicador da densidade de vegetação de um ecossistema.

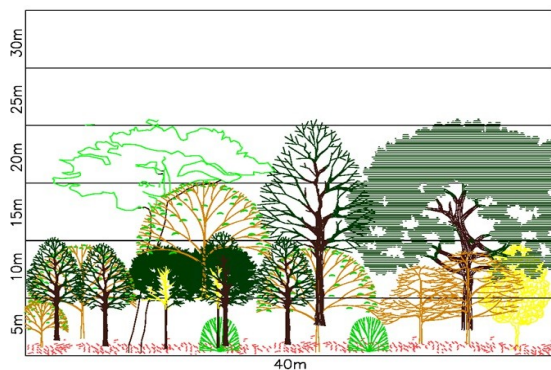


Figura 10.5: Perfil florestal da unidade 03 amostrada.

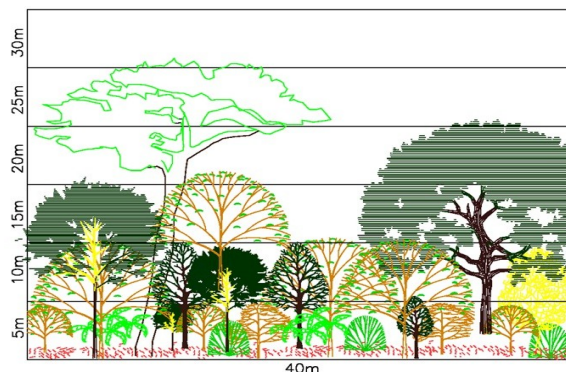


Figura 10.6: - Perfil florestal da unidade 04 amostrada.

De forma geral, o inventário florestal evidencia uma floresta adulta, em processo de restauração.

10.1.1.2.2 Reófitas

O termo reófito designa espécies restritas ou exclusivas às corredeiras e às cascatas dos rios e dos riachos.

A unidade 1, localizada na margem esquerda do Rio do Peixe, apresentou 41 grupos arbustivos em 631 ramificações, e quatro espécies (*Calliandra brevipes*, *Pouteria salicifolia*, *Sebastiania schottiana* e *Terminalia australis*). A unidade 2, localizada na margem direita, apresentou 37 grupos arbustivos em 457 ramificações e cinco espécies (4 iguais à unidade anterior mais a *Pouteria salicifolia*).



Figura 10.7 - *Calliandra brevipes* e *Terminalia australis*. Fotos: Ecoativa.



A espécie *Calliandra brevipes* possui forte interesse ecológico visto sua exuberante florada atrativa para a entomofauna.

O levantamento possibilitou apreciar com maior propriedade a dinâmica da floresta reofítica no local estudado pelo projeto, principalmente quanto à formação de agrupamentos e suas ramificações, da qual geraram uma área basal estimada de 45,71 m²/ha, distribuídas em 5 espécies, índice alto em comparação com a floresta normal.

Compreender a dinâmica destas espécies possibilitará seu uso em sistemas de contenção do leito dos rios, em Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) de encostas aluviais e até mesmo de lagos, constituindo-se em uma ferramenta para ser utilizado na BIOEngenharia.

10.1.1.2.3 Orquídeas, Bromélias e Cactáceas Epífitas

As orquídeas, em geral, são plantas terrestres ou epífitas. As bromélias são plantas tipicamente americanas, pois sua distribuição vai do sul dos EUA até o centro da Argentina e Chile. Já a Cactaceae é caracterizadas por plantas que evoluíram para viver em ambientes extremos, pois suas folhas são modificadas em espinhos.

Foram encontradas oito espécies de orquídeas, sete espécies de bromélias e três espécies de cactáceas epífitas. Por meio de dados secundários considera-se uma baixa riqueza de espécies nestas três famílias botânicas na área de estudo.



Figura 10.8 - Brromélia (*Ananas cf. Muelleri*) e Cactácea (*Rhipsalis sp.*) Fotos: Ecoativa.

10.1.2 Fauna

10.1.2.1 Mamíferos (*Mastofauna*)

Foram realizadas duas campanhas amostrais para diagnosticar a riqueza de mamíferos terrestres das áreas de influência do empreendimento PCH Águas de Ouro, em locais próximos ao eixo do rio, que foi subdividido em três áreas amostrais.

Como resultado do levantamento foi apresentada uma lista com 34 táxons de mamíferos com ocorrência confirmada para a área de influência da PCH Águas de Ouro, entre os municípios de Capinzal e Ouro. Quatro espécies são consideradas de interesse conservacionista, pois pertencem ao grupo de espécies mais perseguidas regionalmente em função do valor da sua carne, dentre as quais, uma está ameaçada de extinção e três são deficientes em dados biológicos segundo as listas vermelhas analisadas. Três espécies são exóticas a fauna brasileira (*Camundongo-das-casas*, *Rato-das-casas* e *lebre*).

Entre as principais ameaças a esta rica fauna de mamíferos, está a iminente expansão urbana, a qual compromete a disponibilidade de habitats para muitas espécies de médio e grande porte. Os atropelamentos, a caça e a perseguição a este grupo de mamíferos são frequentes visto a proximidade com a região urbana.



Figura 10.9 - *Eira barbara* atropelada, *Sphiggurus villosus* atropelado. Fotos: Ecoativa.



Figura 10.10: Scapteromys sp. capturado em armadilha tipo Sherman. Foto: Ecoativa.

Para a mastofauna voadora, pesquisou-se a ocorrência do morcego, que é uma denominação genérica que abrange todos os mamíferos da ordem Chiroptera. Devido a seu hábito noturno em diversas ocasiões os morcegos são excluídos de estudos ambientais, porém possuem grande importância ecológica no meio ambiente, de tal forma que as espécies frugívoras dispersam sementes de plantas e as espécies insetívoras atuam no controle das populações de macroinvertebrados noturnos.

Foram realizadas coletas ativas em 8 áreas amostrais, sendo 2 cavernas. Foram registradas quatro espécies de morcegos, com a maior abundância registrada para *Histiotus velatus* (52% e n-14), seguida de *Desmodus rotundus* (29% e n-8), *Molossus cf. molossus* (15% e n-4) e *Sturnira lilium* (4% e n-1).



Figura 10.11 - *Sturnira lilium* e retirada de *S. lilium* da rede. Fotos: Ecoativa.

10.1.2.2 Avifauna

Devido a sua grande diversidade, as aves encontram-se nos mais variados ambientes e nichos ecológicos, essas características associadas aos diversos conhecimentos ornitológicos adquiridos ao longo das últimas décadas permitem por meio do levantamento de avifauna uma análise precisa do estado de conservação de um determinado ambiente.

As áreas de influência do empreendimento foram divididas em 06 áreas amostrais, distantes 100m entre si, onde foram inseridos 15 pontos de escuta de avifauna, em que cada pesquisador permaneceu por 10 min.

Foram registradas 133 espécies de aves durante a primavera, 91 espécies durante o verão, resultando no registro de 141 espécies na área de estudo. Ressalta-se a presença de dois exemplares de papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*). Registrou-se um predomínio de espécies insetívoras (55 espécies), seguido das aves onívoras (25 espécies),

Conforme Donatelli *et al.* (2007), a dominância de espécies insetívoras poderiam até indicar estabilidade ambiental na área, entretanto, o número de onívoros superiores ao de frugívoros é um indicativo de que o ambiente está alterado.

10.1.2.3 Artropodofauna

Para o levantamento de entomofauna e outros invertebrados foram realizados três dias de amostragens durante a primavera de 2011 e três dias de amostragens durante o verão de 2012. A área do futuro empreendimento foi dividida em seis ambientes amostrais, com o objetivo de abranger a maior diversidade possível de invertebrados.

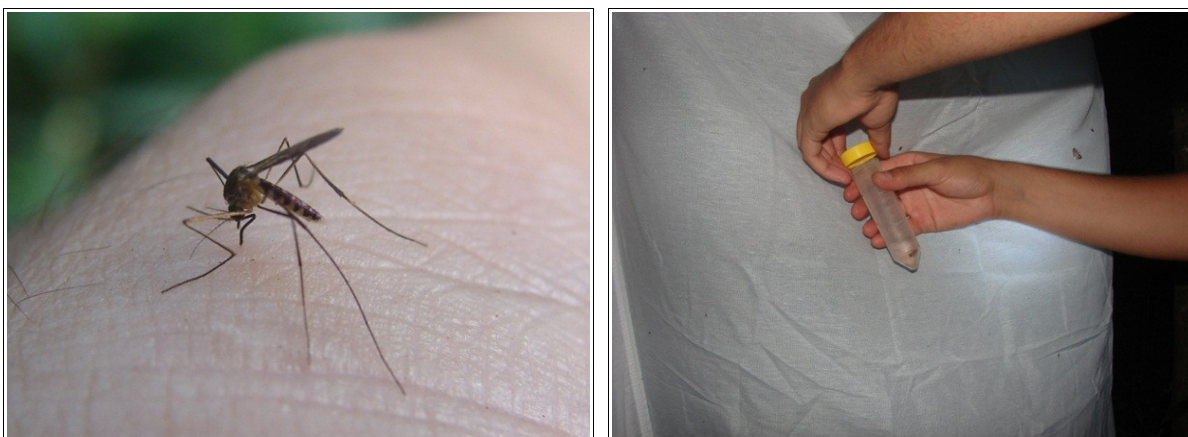


Figura 10.12 - Exemplo de Culicidae, família de Diptera que foi numerosa nas coletas ativas e Coleta ativa em armadilha luminosa. Fotos: Ecoativa.



Foram coletados 1163 exemplares de invertebrados, sendo 605 durante a primavera e 558 durante o verão. Os invertebrados mais abundantes foram a ordem Hymenoptera do subfilo Hexapoda classe Insecta com 439 exemplares (33,7%), a ordem Isopoda do subfilo Malacostraca classe Crustacea com 246 exemplares (21,15%). Em Insecta as ordens mais abundantes após Hymenoptera foram Coleoptera (95 exemplares, 11,43%) e Lepidoptera (79 exemplares, 7,92%).



Figura 10.13: Apis mellifera visitando flor de sarandi (*Calliandra brevipes*). Foto: Ecoativa.

10.1.2.4 Herpetofauna (Anfíbios e Répteis)

A herpetofauna é utilizada como bioindicador no que diz respeito à sua imediata resposta às alterações do meio. Sabe-se que a população mundial de anfíbios está em declínio devido, principalmente, à destruição de ambientes naturais. No caso dos répteis, principalmente as serpentes, aliam-se a esses fatores o problema das crenças populares, cujas informações incorretas ou o desconhecimento acarreta num elevado número de mortes desses animais.

O estudo deste grupo foi realizado em dezembro de 2011 (Primavera) e março de 2012 (verão), períodos em que a área amostral encontrava-se sob influência de uma grande estiagem, com temperaturas elevadas.

Encontrou-se 13 espécies de anfíbios anuros (algumas espécies de sapos, rãs e pererecas), 06 espécies de répteis (cágado, lagarto de papo amarelo, muçurana, cobra de terra, boipeva e jararaca) com ocorrência confirmada para as áreas de influência do empreendimento. Nenhuma espécie encontra-se sob risco de ameaça ou deficiente em dados segundo as listas vermelhas analisadas.



Figura 10.14: Indivíduo de *Phyllomedusa* sp.



Figura 10.15: *Bothropoides jararaca*.

10.2 Ecossistemas Aquáticos

10.2.1 Ictiofauna (Peixes)

As características da comunidade íctica têm sido utilizadas para avaliação da degradação ambiental, por serem sensíveis indicadores de estresses diretos ou indiretos.

No Rio do Peixe os levantamentos feitos por Segalin (2008) constataram a ocorrência de 41 espécies, entre as quais, algumas com grande potencial para criação em viveiros artificiais, para fins comerciais, como: *Oligosarcus jenynsii* (Saicanga), *Hoplias lacerdae* (Trairão), *Hoplias malabaricus* (Traíra), *Rhamdia quelen* (Jundiá), *Steindachneridion scripta* (Suruvi), *Hypostomus commersonii* (Casco do trepa-pau).

Foram selecionadas duas áreas para amostragem dos peixes, a Área 01 (antes do barramento) e Área 02 (após o barramento), cujo monitoramento foi realizado em 4 campanhas (primavera, verão, outono e inverno).



Figura 10.16 - Procedimentos de campo utilizados durante as amostragens da ictiofauna

Foram capturados um total de 999 peixes nos diferentes pontos de coleta, distribuídos em 37 espécies de seis ordens e treze famílias, totalizando uma biomassa total de 83,20kg. Os Characiformes contribuíram com 51,95% da captura e os Siluriformes com 38,64%. Os indivíduos das outras quatro ordens representaram 9,41% do total capturado.

10.2.2 Fitoplâncton (Algas e Cianobactérias) e Zooplâncton

Fitoplâncton é o conjunto de organismos microscópicos fotossintetizantes em suspensão em águas abertas, enquanto o zooplâncton é formado por plânctons dispersos na coluna d'água. A comunidade fitoplanctônica pode ser utilizada como indicadora da qualidade da água, principalmente em reservatórios e a análise da sua estrutura permite avaliar alguns efeitos decorrentes das alterações ambientais. O zooplâncton apresenta papel central na dinâmica dos ecossistemas aquáticos, na ciclagem de nutrientes e no fluxo de energia da cadeia trófica, por isso o estudo dessa comunidade planctônica é importante para o entendimento da dinâmica destes ambientes.

Apesar do Rio do Peixe ter sido muito estudado em relação aos parâmetros físico-químicos de suas águas (AZZOLINI, 2002) são poucos dados sobre fitoplâncton (algas e cianobactérias), e nenhum sobre zooplâncton e macrófitas aquáticas.

Foram realizadas campanhas nas quatro estações do ano, entre 2011 e 2012, em dois pontos amostrais. Para o fitoplâncton ocorreram 6 classes taxonômicas, sendo: Bacillariophyceae, Euglenophyceae, Chlorophyceae, Dinophyceae, Crysophyceae e Cyanophyceae, totalizando 126 espécies. A classe Chlorophyceae foi a mais expressiva, seguido da classe Bacillariophyceae. A pequena quantidade de algas encontradas se deve provavelmente ao baixo trofismo aquático. Considerando as características físico-químicas e biológicas podemos concluir que a comunidade Fitoplanctônica das águas do Rio do Peixe na área de influência da PCH Água de Ouro apresenta-se em equilíbrio.

Foram identificadas 51 espécies de zooplânctons pertencentes a quatro grupos

taxonômicos: Rotífera, Protistas (tecamebas), Cladóceras e Copepoda. O grupo taxonômico que apresentou maior riqueza de espécies foi o dos Rotíferos, com 27 espécies na região do futuro lago e 22 espécies a jusante da futura casa de máquinas. Já os protistas, protozoários de vida livre como as tecamebas, foram o segundo grupo em representatividade, com 11 espécies na região do futuro lago e 12 a jusante futura casa de máquinas. Os demais grupos, Cladóceras e Copepoda tiveram pouca representatividade.

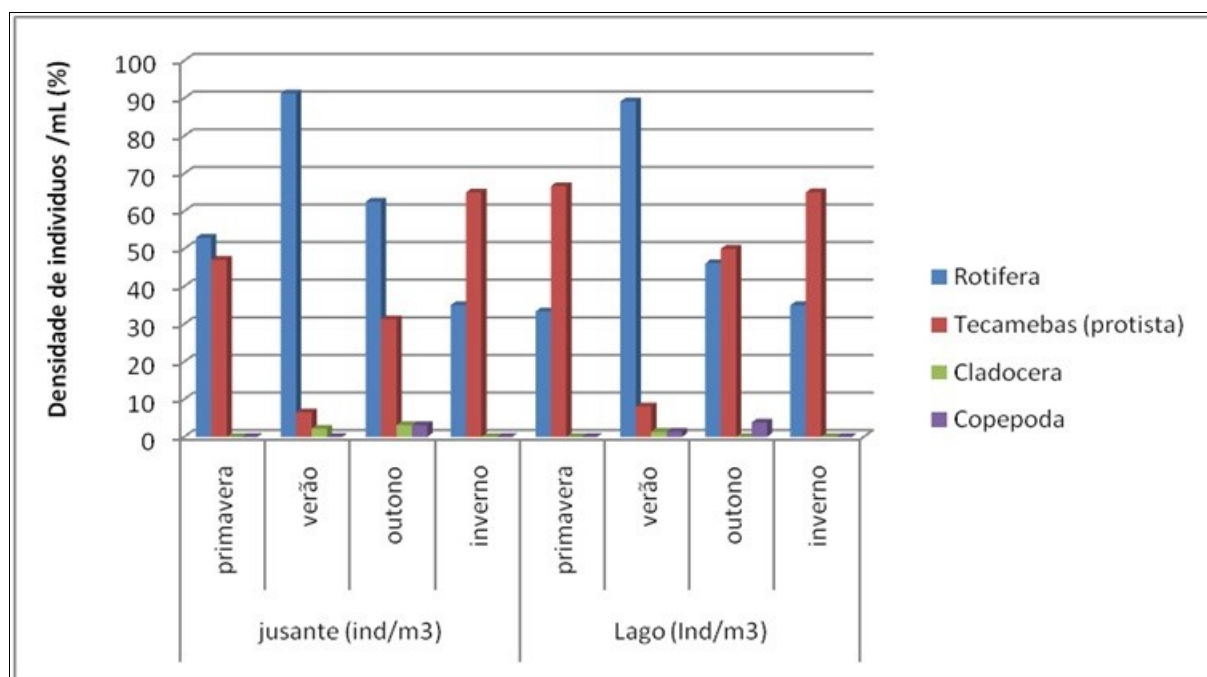


Gráfico 10.3: Densidade de indivíduos (%) coletados para cada taxon nos dois pontos de coleta na PCH Águas de Ouro

As diferentes populações de zooplânctons, têm se adaptado às particularidades da hidrodinâmica do Rio do Peixe, adaptando sua estratégia reprodutiva e alimentar às variadas condições dos parâmetros da qualidade da água que ela oferece.

10.2.3 Macroinvertebrados bentônicos

Os organismos aquáticos, principalmente os bentos, são os que respondem mais rapidamente as mudanças das condições ambientais, sendo importantes indicadores do estado trófico de ambientes aquáticos, inclusive de reservatórios (STRASKRABA e TUNDISI, 2000).

Não há registros na literatura sobre estudos com comunidade bentônica no Rio do Peixe. Para o estudo da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, foram



determinados dois pontos de coleta: um a montante (ponto 01) e um a jusante (ponto 02) do proposto barramento da PCH Águas de Ouro, com 04 campanhas trimestrais, sendo uma em cada estação do ano no período compreendido entre dezembro/2011 e agosto/2012.



Figura 10.17 - Processamento (identificação e contagem) da amostra em estereomicroscópio. Foto: Ecoativa 2012.

A maior abundância absoluta (2502 indivíduos) para o Ponto 02 e, para o ponto 01 (552 indivíduos) foi registrada na coleta de dezembro/11 (Primavera). Nas demais coletas (verão, outono e inverno) o ponto 02 (jusante) foi o que apresentou maior abundância em comparação com o ponto 01 (montante). Os grupos dominantes da fauna bentônica nos dois locais amostrados foram os insetos da família *Chironomidae* e a Classe *Oligochaeta*.

10.2.4 Macrófitas aquáticas

Dentre os organismos aquáticos estão algumas macrófitas, que são vegetais visíveis a olho nu com partes fotossinteticamente ativas, permanentemente, total ou parcialmente submersas em água doce ou salobra.

Foram identificadas 11 espécies pertencentes a 10 famílias. As espécies *Polygonum sp*, *Panicum sp.* e *Brachiaria sp* ocorreram em todos os pontos amostrais, porém sua densidade populacional e produção de biomassa pode ser considerada pequena pois não formavam cobertura no solo e eram, na sua maioria, constituídos de indivíduos isolados.

Nenhuma das espécies encontradas é considerada invasora e são comuns em margens de locais que sofrem inundação durante as épocas de maior fluxo hídrico do rio.

Sabe-se que alterações o uso e ocupação do solo na bacia do Rio do Peixe poderão colocar em risco a qualidade da água do reservatório. Assim, o atual diagnóstico das macrófitas aquáticas permite avaliar a evolução das comunidades e determinar o potencial de danos associados a essas populações. A identificação de focos iniciais de plantas de alto risco para a produção de energia elétrica é bastante importante na tomada

de decisões quanto à erradicação ou não destes focos (CARVALHO *et al.*, 2005).



Figura 10.18: Coleta ao longo das margens e exemplar de *Eleocharis Montana* encontrado nas margens do Rio do Peixe. Fotos: Ecoativa.



11 MEIO SOCIOECONÔMICO



11 MEIO SOCIOECONÔMICO

11.1 Área de Influência Indireta

A região compreendida como o baixo do rio do Peixe é formada por 8 municípios: Alto Bela Vista, Ipira, Piratuba, na microrregião de Concórdia, e Capinzal, Herval d'Oeste, Joaçaba, Lacerdópolis e Ouro, na microrregião de Joaçaba. Juntos, possuem uma área total de 1.380,847 km² (1,4% do território catarinense).

A população residente é de 90.142 habitantes (IBGE, 2010), com uma densidade demográfica de 56,1 hab/km², abaixo da média estadual. Apenas 18,4% da população total residem na área rural, resultado do êxodo que vem ocorrendo desde o ano de 1990. O município de Alto Bela Vista é o mais rural, com apenas 30,2% de taxa de urbanização. Os demais municípios ficaram com a taxa de urbanização acima de 50%.

Destes municípios, somente 2 ficaram com o crescimento positivo (Lacerdópolis e Joaçaba) e os demais apresentaram uma taxa negativa de crescimento. O percentual de habitantes em idade acima dos 59 anos é alto, o que significa que há uma melhoria da expectativa de vida. Todos os municípios possuem uma taxa de população economicamente ativa acima de 80%.

Nos 8 municípios analisados, todos estão com a taxa para a população economicamente ativa³ acima de 80%, com destaque para Lacerdópolis, com 87,8%.

11.1.1 Infraestrutura

O principal meio de transporte da região é o Rodoviário, cuja principal rodovia que faz a ligação dos municípios do baixo rio do Peixe às demais regiões de Santa Catarina é a BR-282, sentido leste/oeste, fazendo ligação com a BR-101 em Florianópolis e com a BR-470 em Campos Novos. Outra importante rodovia é a BR-153. As rodovias que passam em áreas dos municípios do baixo Rio do Peixe e que servirão como principal acesso de ligação entre o empreendimento inventariado são as rodovias estaduais SC-135, SC-303, SC-458 e SC-462. Além das rodovias, o município de Joaçaba conta com um aeroporto local.

No Vale do Rio do Peixe está inserida a Ferrovia do Contestado, uma rede ferroviária de significativo valor histórico para Santa Catarina e para o Brasil. Projetada em 1887, com 1.403 km de extensão, a então chamada Estrada de Ferro São Paulo-Rio Grande foi inaugurada em 1912. A ferrovia começou a entrar em declínio a partir da década de 1970 com a abertura das rodovias no Estado, e paralisou totalmente em 1998.

No que tange a evolução do consumo de energia elétrica, todos os municípios em

3 Todos os indivíduos de um lugar que, em tese, estariam aptos ao trabalho, ou seja, todos os indivíduos ocupados e desempregados.

análise tiveram aumento no número de unidades consumidoras no período de 2004-2008, sendo que Capinzal possui a maior taxa de evolução no consumo de energia (36,1%).

Na análise do saneamento básico, observou-se que o abastecimento de água é maior na área urbana pela rede geral, ao passo que predomina na área rural o abastecimento por poços ou nascentes dentro ou fora da propriedade. Em Capinzal tem-se 2410 residências que abastecem por poço/nascente; enquanto esse número em Ouro é de 1610 residências. Já o esgotamento sanitário nos municípios não é satisfatório, a exemplo das demais cidades catarinenses. O percentual de domicílios atendidos por fossas, em todos os municípios, é maior que rede geral. Herval d'Oeste destaca-se nessa lista com o maior índice de esgoto coletado por rede geral (38,6%). Ressalta-se que, conforme visto nos planos e programas co-localizados existe um projeto em andamento para a Estação de Tratamento de Esgoto do SIMAE de Capinzal e Ouro. No quesito resíduos sólidos, observa-se uma tendência de maior cobertura dos sistemas de coleta e destinação de resíduos dos municípios com maior população urbana.

Todos os municípios possuem agência dos Correios e recebem os principais jornais e revistas de circulação regional e nacional. O município com melhor atendimento pelos meios de comunicação é Joaçaba, enquanto os piores atendimentos ocorreram em municípios que não possuem rádios locais, internet e telefonia fixa, ou seja, dependem de sinal de outros municípios, como é o caso de Alto Bela Vista.

Com relação aos serviços de saúde, o município polarizador em serviços é Joaçaba, atendendo todos os demais municípios menores na região que não dispõe de serviço adequado, especializado ou internação médica. Não foram registrados leitos hospitalares nos municípios de Herval do Oeste, Lacerdópolis, Ouro e Piratuba, estes municípios quando necessitam de atendimento médico com internação procuram os municípios de Caçador, Joaçaba e Videira. Os municípios que apresentam o maior número de leitos por 1000/habitantes são Alto Bela Vista e Capinzal com 14,96 e 6,55 respectivamente. Existe uma orientação da OMS que recomenda 4,5 leitos por 1000 habitantes, o que demonstra que estes municípios, além de Ipira e Joaçaba; estão acima da recomendação. No Brasil, em 2009, segundo dados do Ministério da Saúde, havia 2,3 leitos para cada 1000 habitantes, ou seja, os municípios apresentados que possuem leito estão também acima da média nacional.

No quesito educação, o ensino fundamental incompleto é o principal grau de instrução da população de todos os municípios em análise. O município de Joaçaba é que possui o maior percentual de habitantes com curso superior, chegando a 14,2%.

11.1.2 Aspectos Sociais e Econômicos

A caracterização da qualidade de vida dos municípios apoiou-se no uso de indicadores reconhecidos e amplamente utilizados, como é o caso do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM),



além da Incidência de Pobreza. Em ambos os casos, foram avaliados aspectos habitacionais e outras variáveis que integram alguns dos indicadores de desenvolvimento humano mencionados.

O IDH-M dos municípios em 2000, entram na classificação de alto a muito alto, de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, sendo que o melhor desempenho ficou com Joaçaba (IDH-M 0,866) e o pior com Alto Bela Vista (IDH-M 0,795), embora esteja muito próximo ao limite de elevado (IDH-M 0,800).

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), criado pela Federação das Indústrias do Rio de Janeiro para acompanhar a evolução dos municípios brasileiros e os resultados da gestão das prefeituras, revela que alguns municípios estão com o índice de desenvolvimento negativo, como é o caso de Herval D'Oeste e Piratuba.

O PIB (Produto Interno Bruto), que revela o valor de toda a riqueza gerada pelo município, é maior no município de Joaçaba, que ocupou a 11ª posição no *ranking* estadual de 2010, com R\$ 34.766,58 reais por pessoa, ao passo que a pior colocação foi de Ipira, que ocupou a 286ª posição com R\$ 9.194,60 reais por pessoa. Os municípios de Capinzal e Herval d'Oeste possuem uma arrecadação maior no setor secundário, enquanto os demais municípios estão com a arrecadação maior no setor terciário ou de serviços.

A silvicultura no baixo rio do Peixe é bastante significativa, tendo como um dos principais eixos de produção de pinus do Estado, com destaque para Joaçaba, que produz 173.000m³ de madeira em tora. Já na pecuária, a concentração de rebanhos suínos é maior nos municípios onde existe uma unidade de abate e produção, como é o caso de Capinzal e Herval d'Oeste. Outro ponto importante são os municípios próximos a Concórdia, como Ato Bela Vista, que possuem alta concentração de rebanho suíno.

A taxa média de criação de emprego para o município de Capinzal e Ouro é de 1,05% e 25,71%, respectivamente, para o período de 2008-2011. Ressalta-se que o estado de Santa Catarina apresentou uma taxa média de 15,98% para o mesmo período. Em 2011, o número de trabalhadores de carteira assinada foi de 8.848 Capinzal, mantendo-se constante desde 2008, enquanto em Ouro subiu de 743 para 934.

11.1.3 Patrimônio Histórico e Arqueológico

O meio-oeste catarinense possui um grande potencial arqueológico demonstrado através de diferentes tipologias de sítios, entre elas estruturas e galerias subterrâneas, sítios abertos tanto cerâmicos quanto líticos ou também lito-cerâmicos.

Dos 8 municípios estudados, identificou-se sítios arqueológicos registrados no IPHAN em apenas dois, Ipira e Piratuba. Já na área de influência direita do empreendimento, identificou-se apenas um sítio lítico na margem direita do rio do Peixe, no município de Ouro. O sítio, de propriedade do Sr. Wilson Dallapasqua, possui fragmentos

naturais de basalto em toda a área, onde foi evidenciado duas concentrações de material lítico.

O relatório final do projeto de pesquisa arqueológico foi analisado pelo IPHAN (Processo nº01510.000232/2008-36), que emitiu parecer favorável para a emissão da licença de instalação, desde que para emissão da licença de operação o empreendedor apresente relatório de resgate arqueológico.



Figura 11.1:Núcleo de calcedônia identificado na área arqueológica. Foto: Geoarqueologia.



Figura 11.2:Lascas de basalto em evidência superficial. Foto: Geoarqueologia.

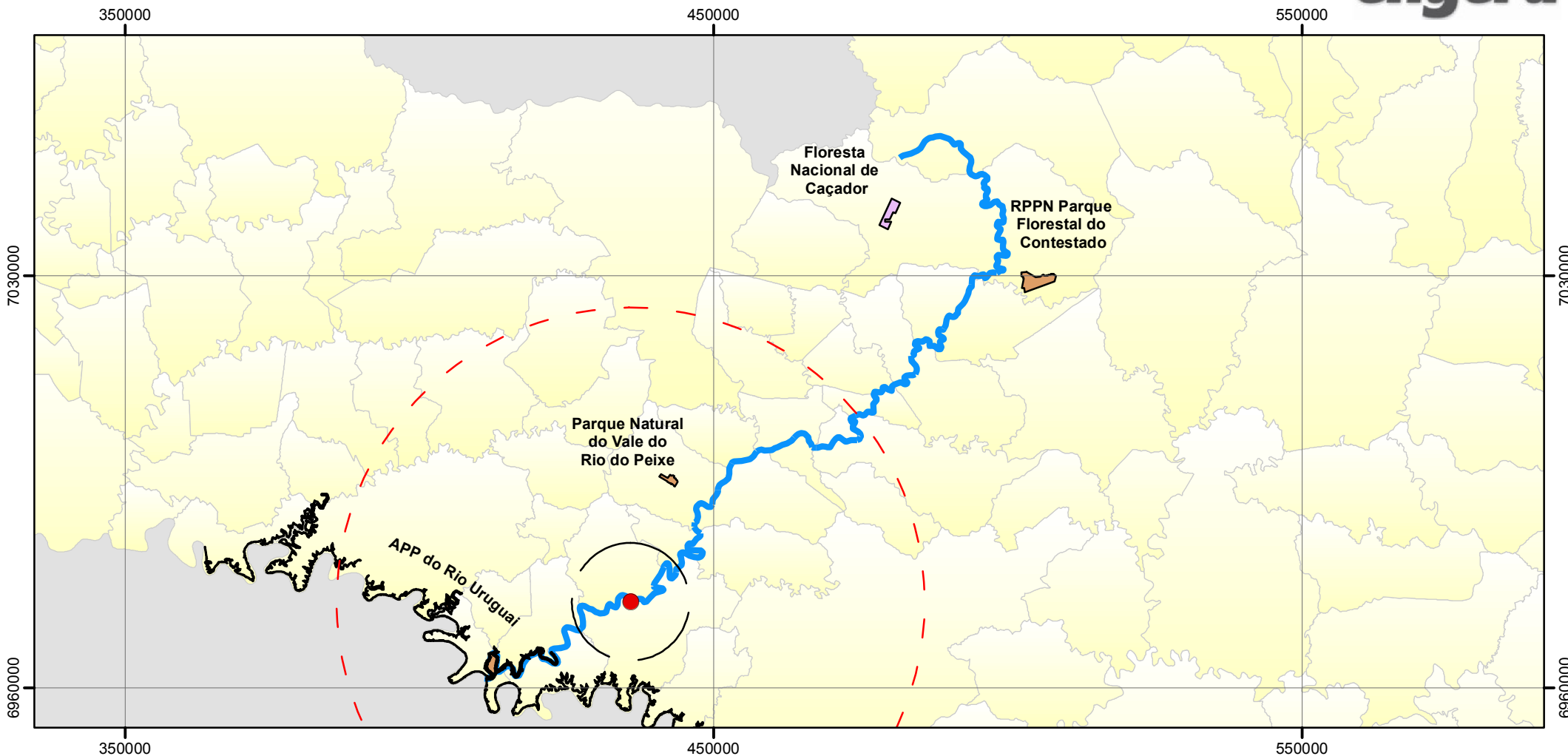
11.1.4 Áreas Protegidas

Na região do empreendimento, considerando uma distância de 10km, não existem áreas protegidas. Na Área de Influência Direta do empreendimento, nos municípios de Ouro e Capinzal, também não se observam a existência dessas áreas.

Já quando se considera uma distância de 50km do empreendimento, têm-se o Parque Natural do Vale do Rio do Peixe, no município de Joaçaba, e as áreas de preservação permanente (APP) do Rio Uruguai, ao longo de vários municípios. Contudo, estas áreas protegidas não serão afetadas pelo empreendimento.

O mapa das áreas protegidas no entorno do empreendimento pode ser visualizado na página seguinte.

Mapa de Áreas Protegidas



Legenda

- Localização do Empreendimento
- Buffer 10km do empreendimento
- ⋈ Buffer 50km do empreendimento
- Unidades de Conservação Federais
- Unidades de Conservação Estaduais
- Municípios
- Rio do Peixe

Fonte dos Dados
FATMA. Cartograma de Áreas
Protegidas em SC, 2004.

DATUM: SIRGAS 2000



Escala: 1:950,000



11.2 Área de Influência Direta

A área de influência direta do empreendimento está inserida nos municípios de Ouro e Capinzal e atinge 23 propriedades, sendo 15 propriedades da margem direita (MD) no município de Ouro e 08 propriedades na margem esquerda (ME) no município de Capinzal. Foram realizadas 15 entrevistas, que correspondem a 65,2% do total das propriedades atingidas.

No geral, os proprietários das áreas atingidas pelo empreendimento estão na faixa de idade entre 51 a 70 anos e com o grau de escolaridade ficando na maioria com o ensino fundamental. Residem na propriedade por um tempo diferente entre eles, estando entre 5 e 40 anos de residência (Figura 11.3).

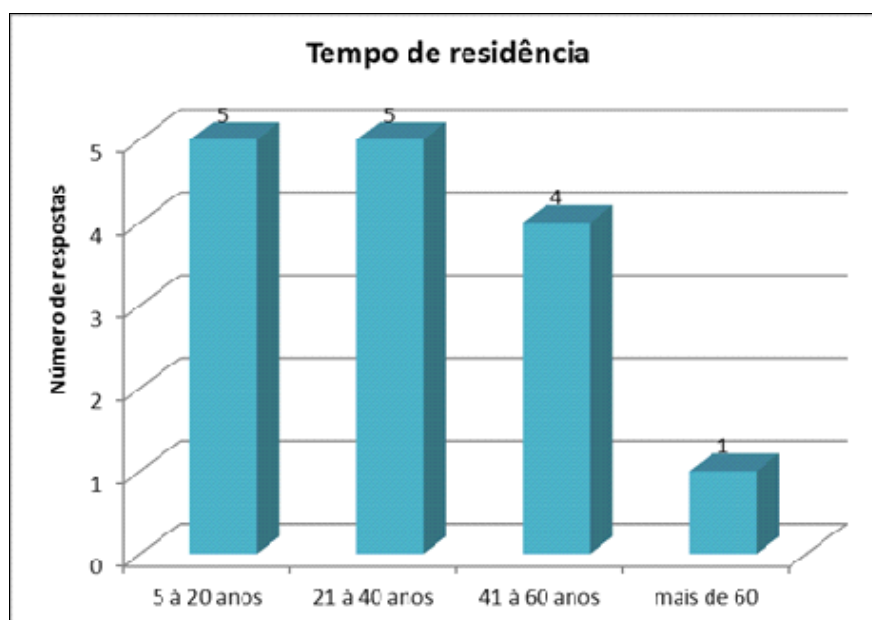


Figura 11.3: Tempo de residência dos proprietários.

A maioria dos proprietários são agricultores e pecuaristas (Figura 11.4). Na análise por setores da economia, 56% dos proprietários vivem da agropecuária, enquanto da agricultura é 22%. A renda é variada, ficando o maior percentual de 1 a 5 salários mínimos, entretanto existe 4 entrevistados com renda superior a 10 salários mínimos.

Sobre a degradação ambiental na bacia hidrográfica, todas as alternativas foram citadas nas entrevistas, com enfoque no esgoto doméstico como principal fonte de poluição (Figura 11.5), o que vai ao encontro dos dados apresentados de esgotamento sanitário. 87% dos entrevistados afirmou não possuir outorga, enquanto 13% não responderam.



Figura 11.4: Atividade dos proprietários.

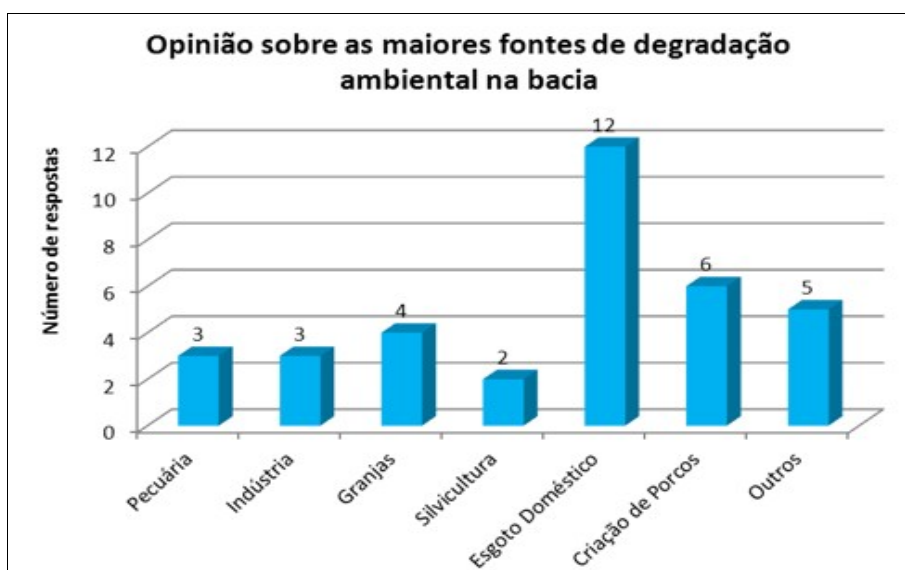


Figura 11.5: Fontes de degradação ambiental da bacia do rio do Peixe.

Quando questionados sobre o uso da terra, todos os entrevistados afirmaram ter conhecimento de conflito pelo uso desta ou da água na bacia do rio do Peixe. 50% dos entrevistados apontaram que o principal problema refere-se ao litígio das terras, enquanto os outros 50% afirmaram se tratar da disputa pela água. Os conflitos a respeito da posse de terra ocorrem principalmente na margem esquerda do rio do Peixe, junto à faixa pertencente à rede ferroviária.



Os dados do questionário aplicado revelam que 60% dos proprietários entrevistados já foram afetados por algum evento extremo relacionado com o rio do Peixe, sendo 46% pelas cheias, 7% pelas secas e 7% foram afetados por ambos os eventos.

75% dos proprietários mostrou-se favorável à implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs na bacia do rio do Peixe, e 25% não sabem responder. 50% informou que conhece o funcionamento de uma PCH, porém sabe pouco a respeito e 86% afirmam que o assunto é de interesse. Ainda, 73% acredita que o empreendimento trará benefícios a comunidade (Figura 11.1).

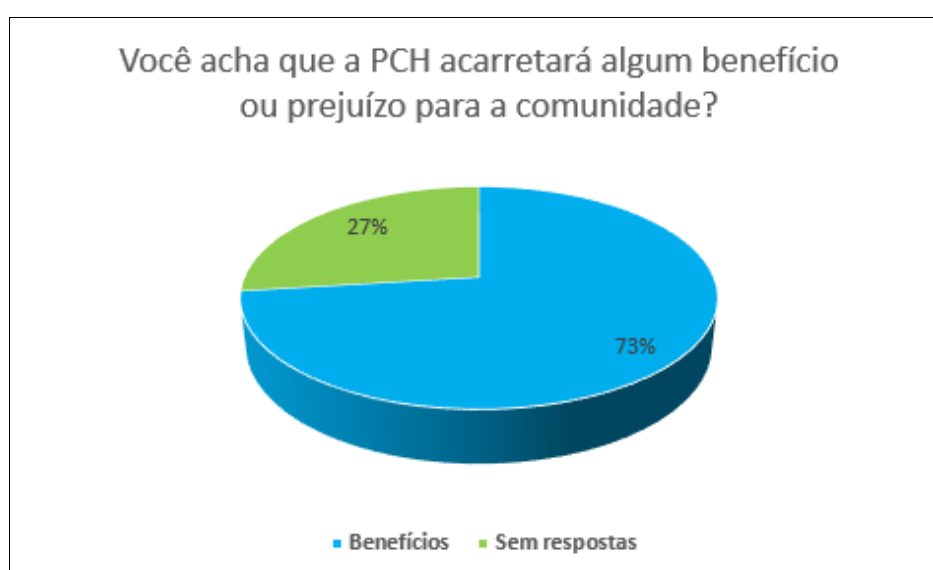


Figura 11.6: Benefício ou prejuízo a comunidade.

Quando o assunto é a venda das terras para o empreendimento os proprietários foram mais comedidos, cuja maioria optou por deixar sem resposta. Os que citaram algum tipo de fator que levou a tomada de decisão pela venda ou não da propriedade levaram em consideração três fatores: Possibilidade de comprar novas terras, concordância com amigos e vizinhos e a decisão familiar.

Dos entrevistados, 15 afirmam que a fase de instalação contribui para a geração de empregos na comunidade, 9 responderam que altera a movimentação do comércio local, 10 informaram que podem ocorrer problemas nos acessos como aumento do ruído e pó e 4 pessoas consideraram que a vinda de pessoas de fora de região pode alterar o cotidiano da comunidade. No término das obras 60% dos entrevistados acreditam que ocorrerá alguma alteração no que se refere ao aumento da arrecadação municipal, da educação e na geração de empregos.



12 PROGNÓSTICO AMBIENTAL



12 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental compreende a Avaliação de Impactos Ambientais e Proposição de Medidas Mitigadoras e Compensatórias. Para o presente estudo foram adotadas as metodologias de sobreposição de mapas, metodologia Ad Hoc, matrizes de correlação, redes de interação e modelos de simulação.

12.1 Impactos identificados

12.1.1 Fase de planejamento

12.1.1.1 Geração de empregos

Estima-se que durante a construção do empreendimento sejam gerados até 200 empregos para a construção do empreendimento, no pico da obra. Apesar de serem empregos temporários, trata-se de um impacto de natureza positiva e muito importante, dado o grande número de trabalhadores atuantes no mercado informal, sendo que parte dessa mão de obra pode ser obtida no próprio local.

Por se tratar de um impacto temporário, dado que a obra tem um prazo de construção total de 15 meses, a magnitude desse impacto é considerada média.

Tabela 12.1 - Classificação do impacto Geração de Empregos

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Positivo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Média	Baixa

- **Medida potencializadora**

Dar preferência a contratação de mão de obra local; e, através da implantação de um **Programa Comunicação Social**, manter a população local informada a respeito do andamento das atividades da obra e fazer o recrutamento de possíveis colaboradores locais.

12.1.1.2 Geração de Expectativa

Nessa fase os profissionais responsáveis pelos diversos estudos e projetos transitam pela região alvo dos estudos. Tais movimentações podem causar preocupações quanto à abrangência e a magnitude dos impactos do empreendimento. A maior preocupação refere-se à redução das propriedades lindeiras ao reservatório. Assim, avaliou-se a extensão do reservatório proposto bem como a implantação de uma Área de Preservação Permanente de 30m envolta deste.

A Tabela 12.2 apresenta a redução dos lotes das propriedades na margem direita. Destaca-se que a área 15, pertencente ao Sr. João Mazieiro, será totalmente atingida. Contudo, o proprietário possui a propriedade há 20 anos e não reside nela, tampouco possui trabalhadores.

Tabela 12.2 - Propriedades afetadas na margem direita do rio do Peixe.

ÁREA	PROPRIETÁRIO	MATRÍCULA	ÁREA TOTAL (ha)	ÁREA ALAGADA (ha)	ÁREA APP (30m)	ÁREA impactada(%)		REDUÇÃO (%)
						Reservatório rio	APP	
A1	ÁGUAS DO OESTE GERAÇÃO ELÉTRICA S/A	184	5.06	0.44	1.24	-	-	*
A2	ÁGUAS DO OESTE GERAÇÃO ELÉTRICA S/A	18520	6.2149	1.56	3.51	-	-	*
A3	ARMINDO LUIZ SCOPEL	3688	26.2	0.87	2.68	3.3	10.2	13.57
A4	OLINO JERONIMO NEIS	17638	4.8006	0.60	1.99	12.5	41.5	53.92
A5	SEVERINO DALLA PASCHOA	507	19.23	0.41	1.09	2.1	5.7	7.81
A6	AQUILES MASSON	2987	1.72	0.08	0.32	4.9	18.6	23.55
A7	AQUILES MASSON	11034	18.37	0.66	1.45	3.6	7.9	11.47
A8	LUIZ ROSSET	1268	1.6401	0.27	0.65	16.4	39.6	56.06
A9	ITACIR BARETTA	1268	1.58	0.08	0.25	5.0	15.8	20.83
A10	IVONE CHIOCCA DAMBRÓS	8218	10.84	0.01	0.45	0.1	4.2	4.28
A11	MARCENARIA E CARPINTARIA SÃO JOSÉ LTDA	5835	3.4507	0.17	0.78	4.8	22.6	27.41
A12	VILSON DALLA PASQUA	13433	17.19	1.04	2.93	6.1	17.0	23.12
A13	IVONE CHIOCCA DAMBRÓS	8218	11.27	0.12	0.75	1.0	6.7	7.69
A14	LUIZ ITACIR ROSA	10097	10.71	0.02	0.54	0.2	5.0	5.19
A15	JOÃO CARLOS MAZIEIRO	12212	1.12	0.04	1.12	3.6	100.0	103.57
A16	CARLA VANUZA	--	3	0.00	-	0.0	-	-
A17	AQUILES MASSON	--	5.95	0.00	-	0.0	-	-
ÁREAS TOTAIS			148.3463	6.37	19.75	4.3	13.3	17.61

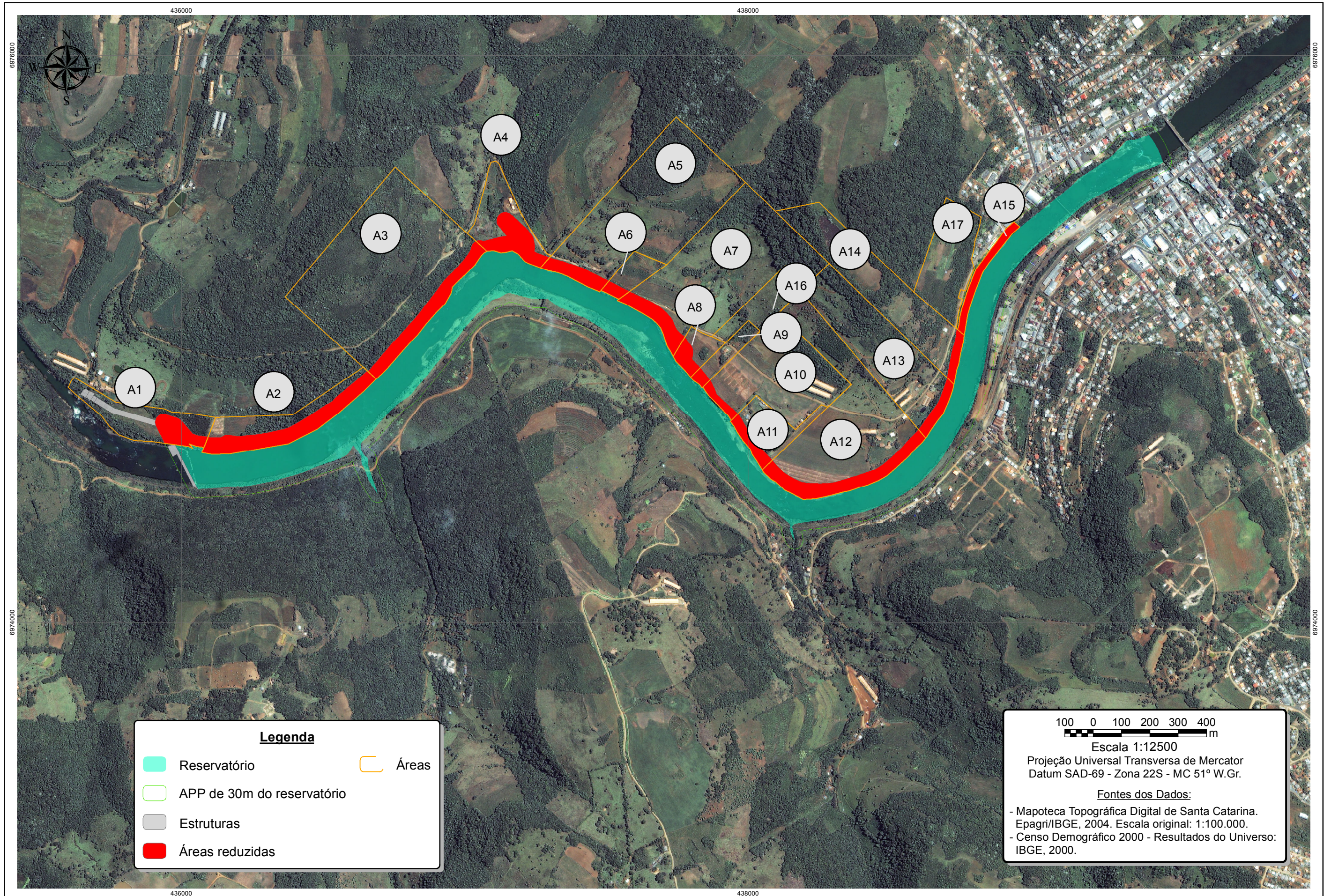
* Não haverá redução da área pois a mesma pertence ao empreendedor

Considerando somente a área alagada, a perda dos lotes seria de apenas 4,3% no total; no entanto, acrescentando-se 30m de proteção ciliar, a redução dos lotes chega em 17,61%. Salienta-se que o ambiente encontra-se bastante alterado em relação às suas condições originais, e que a implantação de APPs deve ser minuciosamente estudada.

O mapa que apresenta a redução dos lotes em virtude tanto do reservatório como da APP, na margem direita, encontra-se na página seguinte. Não se mostrou a redução das Áreas 1 e 2 em virtude destas serem pertencentes ao empreendedor, Águas do Oeste Geração Elétrica S.A., que foram adquiridas especialmente para esta finalidade.

PCH Águas de Ouro

Áreas Atingidas - Margem Direita





Com relação a margem esquerda, houveram apenas 0,37% de áreas impactadas. Isto se deve ao dimensionamento do reservatório, que foi projetado para não atingir a ferrovia. Não se projetou 30m de APP para esta margem em virtude da proximidade da ferrovia, o que impossibilita a criação de APP. Destaca-se que os lotes já se encontram dentro da APP atual.

Tabela 12.3 - Propriedades afetadas na margem esquerda do rio do Peixe.

ÁREA	PROPRIETÁRIO	ÁREA TOTAL	ÁREA ALAGADA	ÁREA impactada
		(ha)	(ha)	(%)
1	Rede Ferroviária S/A	-	4,11	*
2	Perdigão Agroindustrial S/A	71,68	0,18	0,26
3	Benjamin Dorini	13,46	0,00	0,00
4	Hilário Rosseti	7,01	0,00	0,00
5	Valdir Rosseti	11,65	0,00	0,00
6	Valdir Rosseti	13,93	0,02	0,11
7	Arlindo Luiz Michelotto	8,08	0,00	0,00
8	João Michelotto	3,56	0,00	0,00
ÁREAS TOTAIS			4,31	0,37

* Não se possui o valor da área total pertencente à Rede Ferroviária S/A

O mapa que apresenta a redução dos lotes em virtude tanto do reservatório encontra-se na página seguinte. Ressalta-se que nenhuma edificação, em ambas as margens, será atingida pelo reservatório, conforme se visualiza no mapa da página 113.

Pelo exposto, o impacto é descrito conforme a tabela seguinte.

Tabela 12.4 - Classificação do impacto Mobilização Comunitária

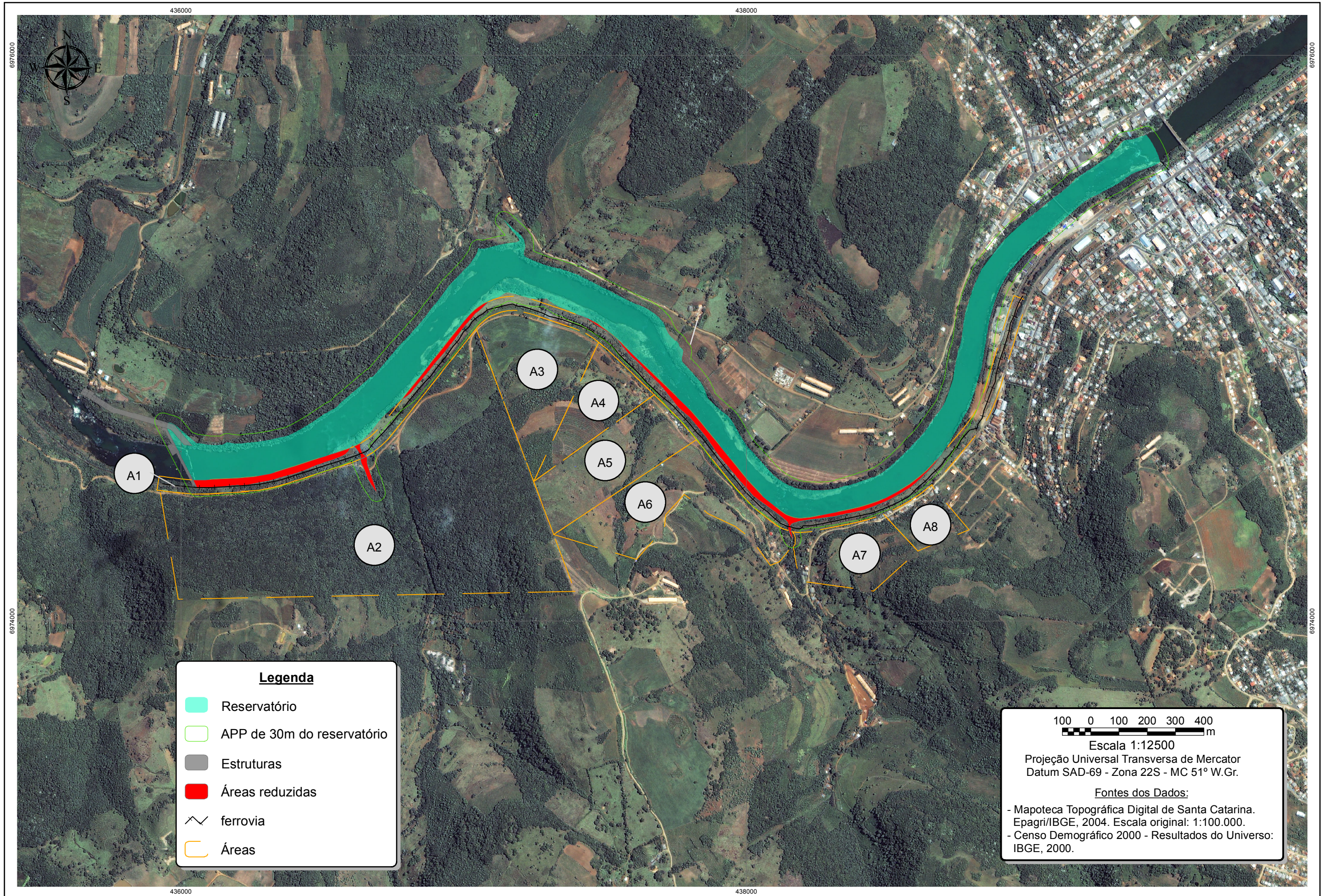
Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Baixa	Alta

- **Medidas mitigadoras**

Criação do **Programas de Comunicação Social** com o intuito de esclarecer os atores sociais envolvidos e também considerar seus anseios na elaboração e desenvolvimento do projeto do empreendimento. Deverá ser implantado, ainda, o **Programa de Indenização**/contrato de arrendamento com as propriedades atingidas.

PCH Águas de Ouro

Áreas Atingidas - Margem Esquerda



Legenda

- Reservatório
- APP de 30m do reservatório
- Estruturas
- Áreas reduzidas
- ferrovia
- Áreas

100 0 100 200 300 400
m

Escala 1:12500

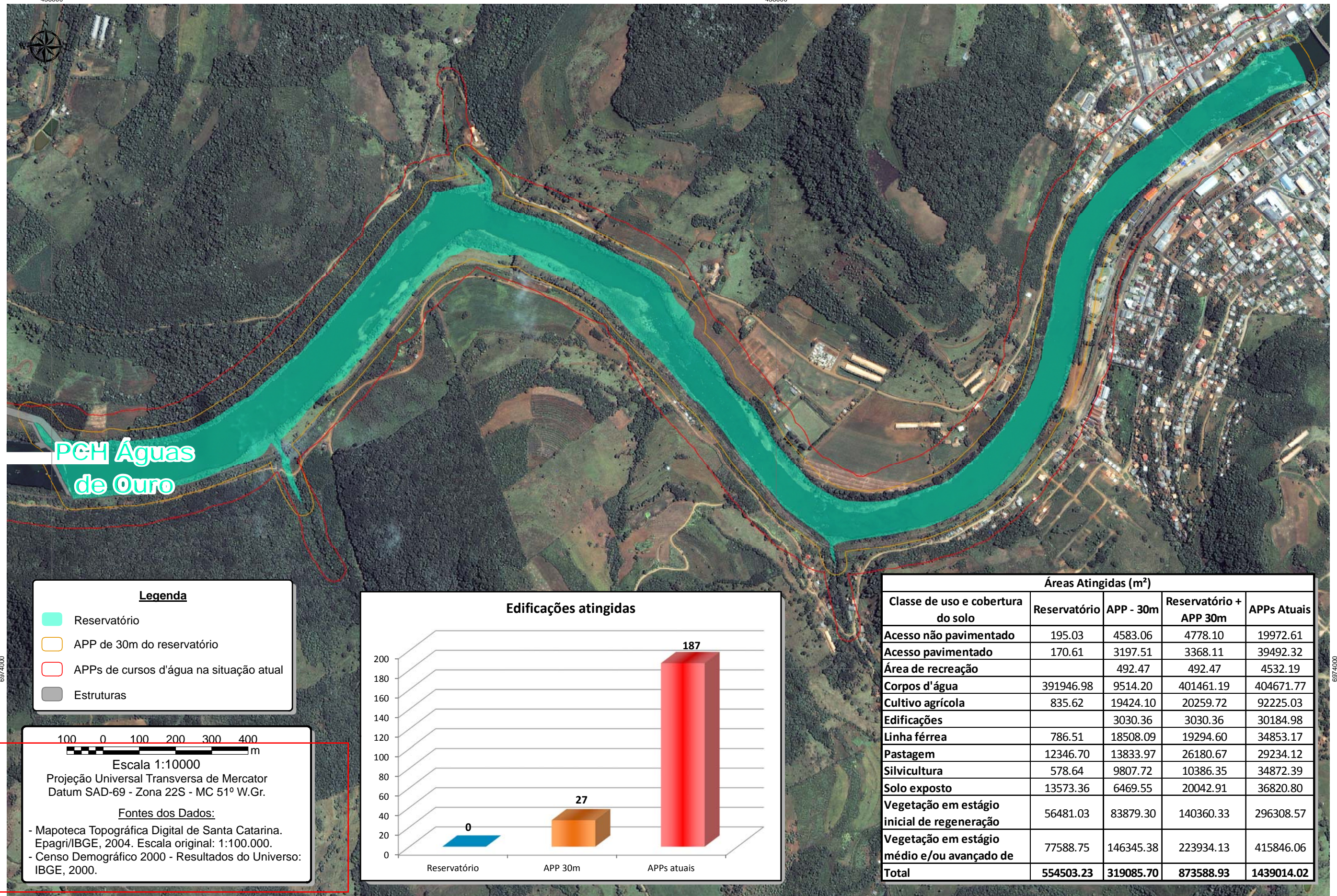
Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum SAD-69 - Zona 22S - MC 51° W.Gr.

Fontes dos Dados:

- Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina. Epagri/IBGE, 2004. Escala original: 1:100.000.
- Censo Demográfico 2000 - Resultados do Universo: IBGE, 2000.

PCH Águas de Ouro

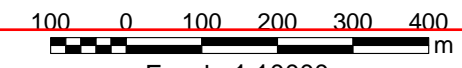
Áreas Protegidas pela Lei 12.651/2012



PCH Águas de Ouro

Legenda

- Reservatório
- APP de 30m do reservatório
- APPs de cursos d'água na situação atual
- Estruturas

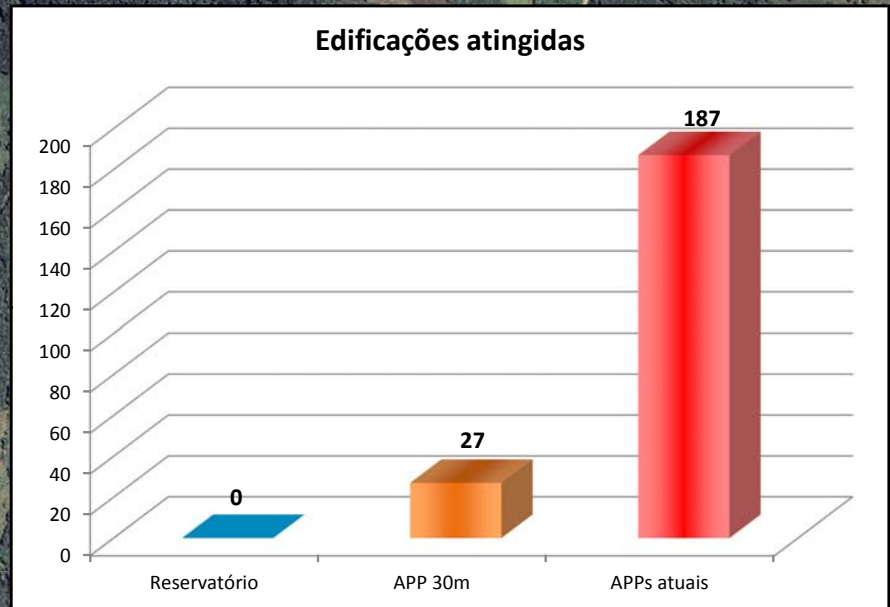


Escala 1:10000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum SAD-69 - Zona 22S - MC 51° W.Gr.

Fontes dos Dados:

- Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina. Epagri/IBGE, 2004. Escala original: 1:100.000.
- Censo Demográfico 2000 - Resultados do Universo: IBGE, 2000.



Classe de uso e cobertura do solo	Áreas Atingidas (m ²)			
	Reservatório	APP - 30m	Reservatório + APP 30m	APPs Atuais
Acesso não pavimentado	195.03	4583.06	4778.10	19972.61
Acesso pavimentado	170.61	3197.51	3368.11	39492.32
Área de recreação		492.47	492.47	4532.19
Corpos d'água	391946.98	9514.20	401461.19	404671.77
Cultivo agrícola	835.62	19424.10	20259.72	92225.03
Edificações		3030.36	3030.36	30184.98
Linha férrea	786.51	18508.09	19294.60	34853.17
Pastagem	12346.70	13833.97	26180.67	29234.12
Silvicultura	578.64	9807.72	10386.35	34872.39
Solo exposto	13573.36	6469.55	20042.91	36820.80
Vegetação em estágio inicial de regeneração	56481.03	83879.30	140360.33	296308.57
Vegetação em estágio médio e/ou avançado de	77588.75	146345.38	223934.13	415846.06
Total	554503.23	319085.70	873588.93	1439014.02



12.1.1.3 Valorização das áreas atingidas pelo empreendimento

É natural que a medida que crescem as perspectivas quanto à implantação de um empreendimento de infraestrutura de utilidade pública, os preços das propriedades ocupadas sejam alvo de tentativas de valorização.

Visto que as áreas envolvidas são muito pequenas, o custo de aquisição e desmembramento muitas vezes é superior ao valor da própria área em si. Desta forma, os imóveis atingidos deverão ser valorados segundo a **NBR 14653-2** (Avaliação de bens/ Parte 2: Imóveis urbanos) e **NBR 14653-3** (Avaliação de bens/Parte 3: Imóveis rurais), produzidos pela ABNT (2004).

É um impacto que se manifesta de maneira direta, está restrito às propriedades atingidas pelo empreendimento (área de influência direta). É um impacto que ocorre antes mesmo da construção da PCH, durante as negociações das terras e também, dadas suas características também cessará num curto espaço de tempo.

Tabela 12.5 - Classificação do impacto supervalorização das Áreas Atingidas pelo Empreendimento

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Baixa	Baixa

- **Medidas mitigadoras**
- Realizar uma Pesquisa para determinação exata do real valor de mercado das terras e garantir uma indenização justa e compatível com os danos provocados em cada caso;
- Implantar um **Programa de Comunicação Social**.

12.1.2 Impactos na fase de construção e enchimento do reservatório

12.1.2.1 Interferências no cotidiano das populações vizinhas

Durante as obras, a movimentação de máquinas, equipamentos, materiais e pessoas, implicam em mudanças na rotina da comunidade. A cidade sede do empreendimento (Ouro) é pequena, mas será envolvida diretamente quando da implantação da usina, principalmente no apoio de serviços terceirizados de alimentação, hospedagem e acessos. A cidade pólo, Capinzal, está distante 7km da região do aproveitamento; e oferece

infraestrutura de apoio as obras. Ambas cidades estão conectadas através de uma ponte sobre o rio do Peixe.

A movimentação de máquinas e veículos representa um aumento de fluxo no trânsito das vias de acesso existentes. O acesso externo à obra será realizado pela SC- 303 e BR-283, até a rua Nereu Ramos; antes da ponte sobre o rio do Peixe em Capinzal. Já o acesso pela cidade de Ouro, será através da SC-135. Ambos acessos convergem para uma via local – Rua Felipe Schmidt (Figura 12.1), que dá acesso à estrada marginal do rio do Peixe, pela sua margem direita, até chegar ao canteiro de obras.

O balanço de materiais será interno, de tal maneira que não será realizado transporte de materiais escavados para áreas externas ao empreendimento.

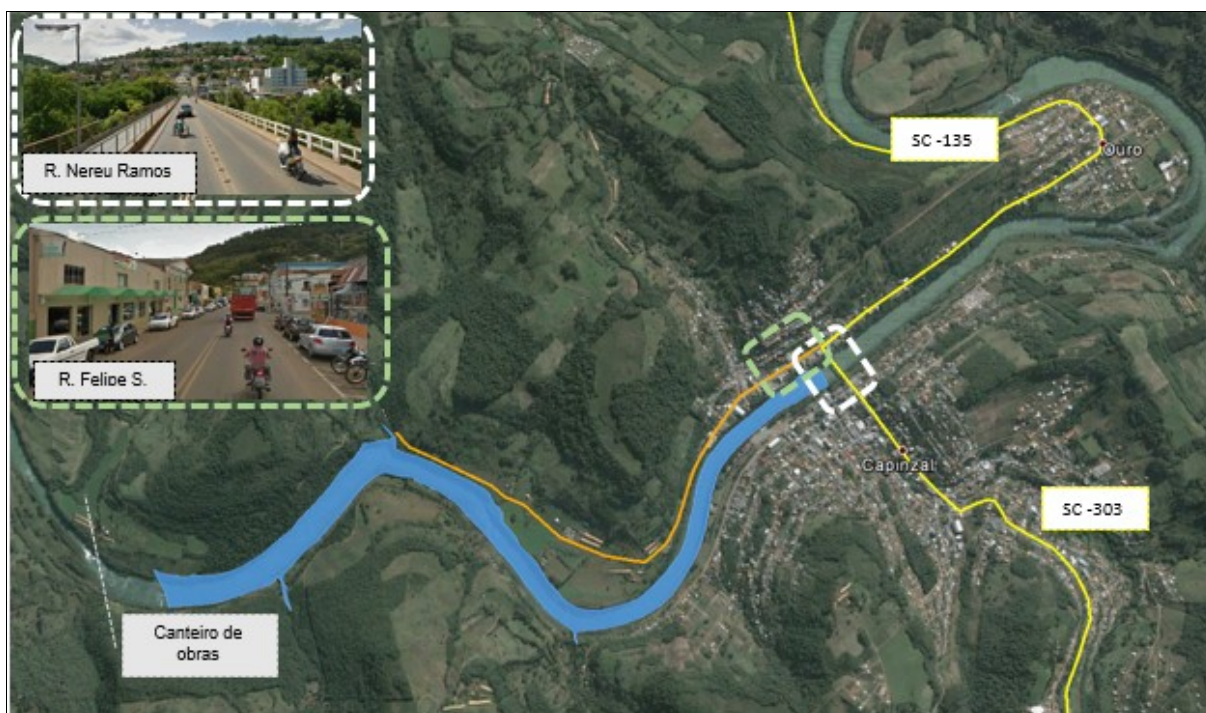


Figura 12.1: Acessos externos e internos à PCH Águas de Ouro.

Também elevam-se os níveis de materiais particulados em suspensão e ruídos próximos à área de influência direta do empreendimento e atenção especial deve ser dada ao controle e monitoramento das atividades de escavação de rocha a céu aberto, dada a necessidade de uso de explosivos. Desta forma, fez-se uma estimativa do tráfego incremental a ser gerado.

Os cálculos das viagens geradas englobaram o transporte de insumos e de pessoal que serão envolvidos na fase de obras (Gráfico 12.1).

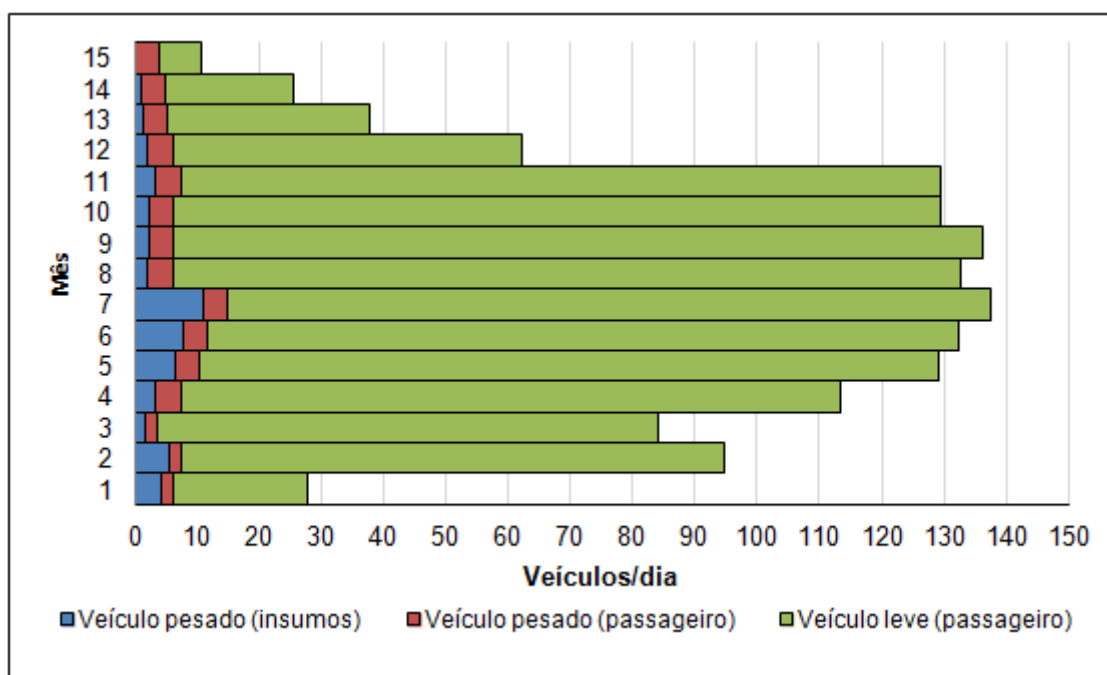


Gráfico 12.1: Viagens totais geradas pelo empreendimento PCH Águas de Ouro.

Observa-se que o incremento no tráfego de veículos pesados (ônibus e caminhão) é relativamente pequeno, quando comparado a quantidade de automóveis. O pico de viagens diárias da frota pesada será no mês 7, com 15 viagens por dia, seguida do mês 6, que comportará 12 viagens ao dia.

Haja vista que o trânsito da frota pesada, que é o que mais causa incômodo, será realizado em horários distintos, considera-se esse impacto como de média magnitude.

Tabela 12.6 - Classificação do impacto Interferências no Cotidiano das Populações Vizinhas

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Média	Baixa

- **Medida mitigadora**

Os efeitos deste impacto podem ser mitigados se adotadas medidas como a criação do **Programa de Comunicação Social** que permita o contato direto entre o empreendedor e a população de forma que as interferências supracitadas sejam minimizadas. Devem-se cadastrar os potenciais colaboradores, priorizando a mão de obra

local e minimizando a migração temporária.

Da mesma forma devem ser previstas ações como: a orientação de motoristas, funcionários das obras, em respeitar as velocidades de tráfego, a colocação de placas e sinalizações ao longo das vias de acesso, bem como a manutenção constante das mesmas. As ações devem ser monitoradas e relatadas ao órgão ambiental através do **Programa de Supervisão Ambiental**.

Devem ser previstos investimentos na conservação dos acessos existentes em revestimento primário até o eixo da usina, conforme já citado no Projeto Básico do empreendimento.

Ainda, deve ser incentivado o uso do transporte coletivo cedido pelo empreendedor as funcionários, já que em várias das viagens contabilizadas os mesmos não se encontram com lotação máxima, diminuindo consideravelmente a quantidade de automóveis leves na AID da PCH Águas de Ouro.

12.1.2.2 Migração temporária (impactos demográficos)

Intimamente relacionado com o impacto de geração de empregos é a migração da mão de obra especializada necessária para a construção do empreendimento, que pode impactar diretamente a infraestrutura de saúde e transporte local.

Em casos de emergência, a cidade de Capinzal possui 02 hospitais, com 136 leitos para internação em estabelecimentos privados que atendem pelo SUS. Ressalta-se que a cidade de Ouro não possui hospitais, somente estabelecimentos de saúde com atendimento ambulatorial. Na região da All, Joaçaba oferece uma unidade de nível pré-hospitalar/urgência/emergência e atendimento UTI, além de 166 leitos para internação em estabelecimentos privados, sendo que 110 atendem pelo SUS.

Em virtude da sua pequena dimensão, e do número não muito expressivo de operários necessários para a construção do empreendimento, não se espera um movimento de migração temporária que comprometa os sistemas estruturais urbanos dos municípios de Capinzal e Joaçaba. Entretanto, em casos de urgência em que o operário precise de internação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), o mesmo deve deslocar-se até Joaçaba. Assim, este impacto foi considerado de baixa magnitude e média relevância.

Tabela 12.7 - Classificação do impacto Migração Temporária

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Baixa	Média



- **Medidas mitigadoras**

Para contribuir na prevenção de acidentes, devem ser tomadas medidas de segurança elencadas na **NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção**, bem como a instalação de uma **Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)**. Devem ser atendidas todas as disposições da **NR-4- Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT)**.

Devem ser implementados os seguintes programas:

Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT, que é obrigatória nos estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais, a ser elaborado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho;

Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais – PPRA, que é obrigatória para todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados. Trata-se de uma legislação federal, especificamente a Norma Regulamentadora no 09, emitida pelo Ministério do Trabalho e Emprego no ano de 1994;

Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, que monitora por análises e exames laboratoriais a saúde dos trabalhadores, com objetivo de identificar precocemente qualquer desvio que possa comprometer a saúde destes.

12.1.2.3 Atropelamento da fauna silvestre

Com o início das obras de implantação da PCH Águas de Ouro haverá uma maior movimentação de maquinário na área de implantação do empreendimento, o que poderá causar eventuais atropelamentos de elementos faunísticos que venham a cruzar a AID.

Desta forma, deverá ser implementado um adequado processo de conscientização ambiental dos colaboradores e operadores de maquinário que atuarão nas obras de implantação do empreendimento, com vistas a evitar a ocorrência de atropelamentos da fauna local.

Outro fator que deverá influir positivamente na minimização deste impacto será o fato de que os veículos na área do empreendimento irão deslocar-se em baixa velocidade, reduzindo a probabilidade de ocorrência de problemas relacionados a atropelamentos, seja de elementos da fauna nativa, ou mesmo de pessoas.

Tabela 12.8 - Classificação do impacto Atropelamento da Fauna Silvestre

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Baixa	Média

- **Medidas mitigadoras**

Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna a ser implementado no início das atividades, associado ao **Programa de Comunicação Social** e **Programa de Supervisão Ambiental** abrangente para os transeuntes e colaboradores das obras.

12.1.2.4 Afugentamento da fauna silvestre

A presença constante de veículos e de trabalhadores na época de construção da PCH Águas de Ouro e após, durante a sua operação, de forma mais branda, tende a afugentar espécies de aves e mamíferos típicas de ambientes de borda (oportunistas) e aquelas que vivem no meio aquático. O afugentamento também decorrerá da substituição dos habitats faunísticos terrestres pelo alagamento previsto pelas águas do reservatório.

Como as áreas impactadas pelo reservatório são de 12,19ha, esse impacto foi enquadrado como de pequena magnitude. Destaca-se ainda que ambas as margens possuem áreas florestais disponíveis para receber a fauna afugentada.

Tabela 12.9 - Classificação do impacto Afugentamento da Fauna Silvestre

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Média

- **Medidas mitigadoras**

Campanhas de conscientização de proteção dos recursos naturais - flora e fauna nativas - deverão ser implementadas junto aos operários e às populações lindeiras à área de em torno da AID da PCH Águas de Ouro. No **Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna**, bem como o **Programa de Supervisão Ambiental**, devem ter ações que acompanhem a supressão da vegetação e o enchimento do reservatório de maneira a conduzir adequadamente o afugentamento da fauna.

Ainda, os operários devem ser treinados por meio do **Programa de Comunicação**



Social.

12.1.2.5 *Alteração dos níveis de pressão sonora*

Durante a implantação do empreendimento os ruídos são gerados pela intensificação do transporte de veículos pesados e pelas obras civis, em especial durante a escavação em rocha com explosivos.

O aumento dos níveis de pressão sonora é um impacto negativo de alta importância, porém o acréscimo do ruído será relativamente baixo, com períodos de pico durante a fase de instalação, devido à duração das obras, ao porte e complexidade das obras civis e ao baixo incremento no tráfego. Uma vez encerrada a etapa de construção, pode-se considerar irrelevante o ruído gerado pelo empreendimento em operação.

Um aspecto que minimiza esse impacto é o fato de não serem gerados transporte de material de escavação para fora da área do empreendimento.

Tabela 12.10 - Classificação do impacto Alteração dos Níveis de Pressão Sonora

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Média	Alta

- **Medidas mitigadoras**

Implantar o **Programa de Supervisão Ambiental**, associado ao **Programa de Monitoramento de Ruídos**.

12.1.2.6 *Geração de resíduos e efluentes*

Os resíduos sólidos devem ser manejados adequadamente de acordo com as suas características, ou seja, diferenciando-se os resíduos banais (inertes e não perigosos) dos resíduos perigosos (inflamáveis, tóxicos, etc.). O mal gerenciamento dos resíduos pode promover a perda da qualidade ambiental nas localidades próximas ao empreendimento.

Os esgotos sanitários também podem acarretar uma série de prejuízos ambientais quando mal gerenciados, como a contaminação das águas superficiais e subterrâneas e a exposição da população à doenças de veiculação hídrica. Este impacto está relacionado diretamente às atividades desenvolvidas no canteiro de obras e nas proximidades das construções das estruturas componentes do empreendimento. Desta forma, é possível

estimar a quantidade de efluentes gerados por dia, embasadas na distribuição temporal dos funcionários no decorrer do empreendimento.

Considerando o consumo de água em Capinzal 155,3 l/hab.dia (SNIS, 2013) e o coeficiente de retorno do esgoto em 80% do consumo de água; obtêm-se as médias de vazões geradas por dia durante os 15 meses de obra (Gráfico 12.3). O mês em que mais ocorrerá a geração de efluentes será o mês 9, com 24,23m³/dia. Nota-se que foi estimada uma vazão média diária, contudo essa vazão varia ao longo do dia.

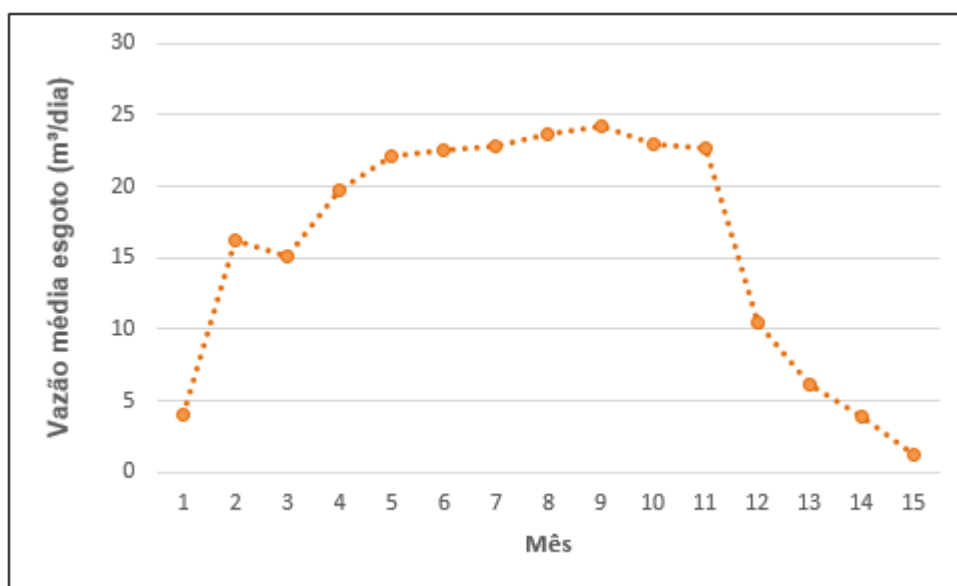


Gráfico 12.2: Vazão média de esgoto gerada por dia, a cada mês do empreendimento.

Por se concentrar especificamente na área de influência direta e depender das técnicas de gerenciamento a implantar no canteiro de obras a magnitude de sua manifestação é considerada baixa e a sua temporalidade se restringirá ao intervalo de tempo necessário para a execução das obras. Assim que se encerrarem as obras, será possível a remoção completa dos resíduos, tornando viável o retorno às condições ambientais anteriores.

Tabela 12.11 - Classificação do impacto Geração de Resíduos e Efluentes

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Baixa	Baixa



- **Medidas mitigadoras**

- Implantar o **Programa de gerenciamento de resíduos sólidos**
- Implantação de um sistema de tratamento de esgotos adequado a demanda da obra e que atenda à legislação vigente.

12.1.2.7 Intensificação dos processos erosivos

Para a implantação da PCH Águas de Ouro serão necessárias diversas atividades que compreendem a movimentação de solo e a exploração de rocha em áreas cobertas de vegetação, que são de alto potencial erosivo. Esse potencial é maior quanto maior for a declividade do terreno.

Mapeou-se as áreas com risco potencial de erosão, que são as regiões formadas pelas áreas de supressão da vegetação no reservatório, bem como as áreas que irão receber os acessos e estruturas projetadas, além do bota fora lateral. Estas áreas são as mais significativa quanto a geração de processos erosivos e o conseqüente assoreamento do reservatório e totalizam aproximadamente 17,54ha. O mapa da página seguinte apresenta a distribuição espacial das áreas que possuem risco potencial de erosão.

O impacto de intensificação de processos erosivos é de natureza negativa, porém nesse caso, consideradas as dimensões do empreendimento, de baixa magnitude.

Após a conclusão da obra, da tomada das medidas de recuperação e estabilização de taludes, e com a implantação dos acessos definitivos esse impacto será atenuado significativamente, o que caracteriza-o como temporário.

Tabela 12.12 - Classificação do impacto Intensificação dos Processos Erosivos

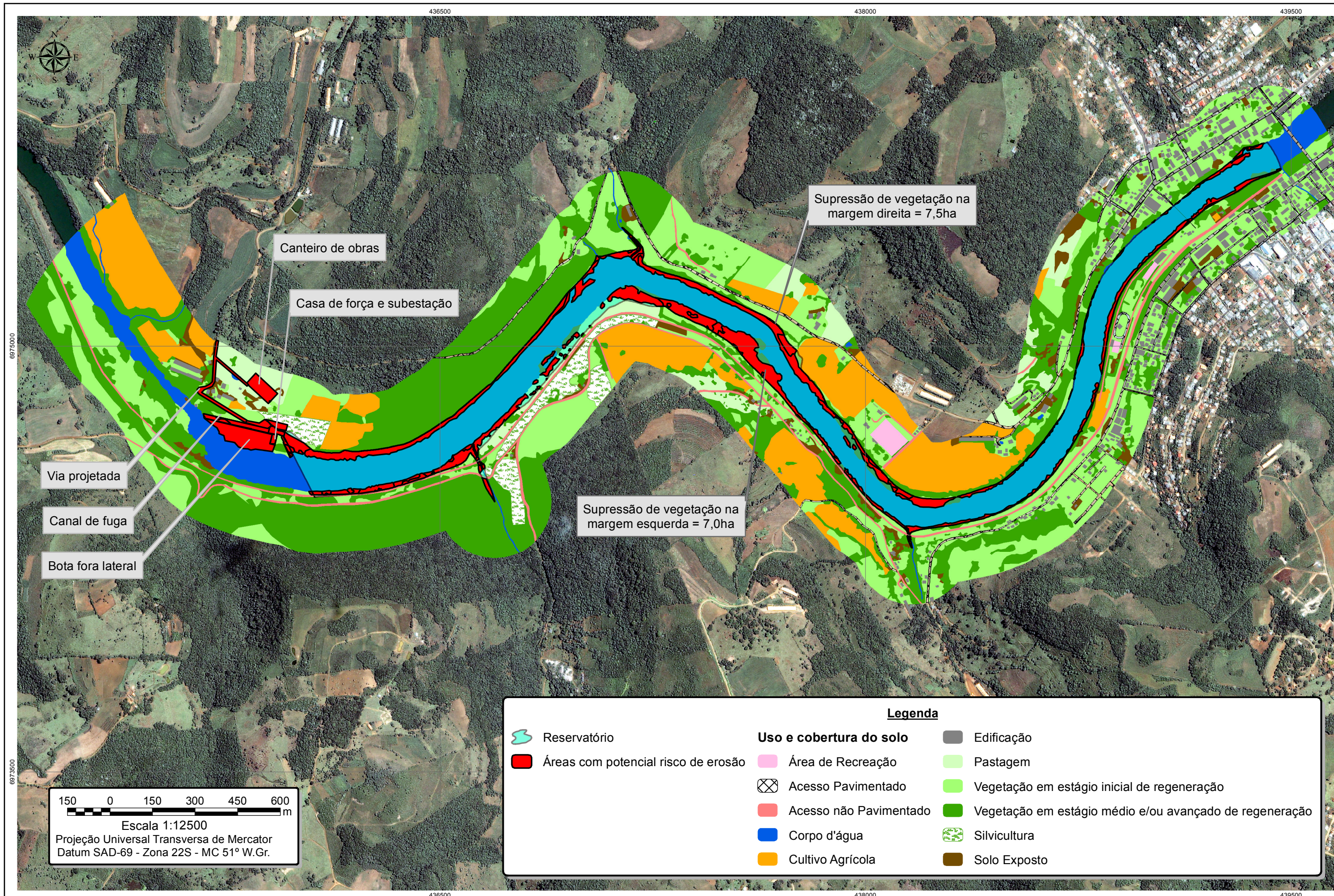
Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Baixa	Baixa

- **Medidas mitigadoras**

Implantação de um **Programa de Supervisão Ambiental** visando acompanhar e relatar ao órgão ambiental (FATMA) as atividades da obra e indicar sempre que necessário a implantação de medidas emergenciais visando conter a evolução de processos erosivos ainda nos estágios iniciais. No plano básico ambiental, detalhar os dispositivos de drenagem a serem usados nas vias de acesso provisórios que serão implantadas na fase de construção do empreendimento.

PCH Águas de Ouro

Intensificação dos Processos Erosivos





12.1.2.8 *Perda e Fragmentação de habitats faunísticos*

Os impactos decorrentes da supressão da vegetação foram descritos utilizando técnicas de análise de ecologia da paisagem, que é uma ciência que trabalha com três características da paisagem: estrutura, funcionamento e alterações observadas na estrutura e fluxos do mosaico ecológico. Esta metodologia analisa a funcionalidade da paisagem para a fauna terrestre.

A área de estudo definida para os estudos de ecologia da paisagem foi definida como a Área de Influência Direta, adicionada de uma distância de 100m, totalizando uma área de 289,2ha. O mapa da supressão da vegetação é apresentado na página 129. A fim de verificar não somente a estrutura da paisagem em sua configuração atual, o presente estudo trabalhou com mais de um cenário de análise, os quais encontram-se abaixo:

- Cenário 0: representa a estrutura da paisagem atual, conforme o mapeamento de uso, sem qualquer intervenção planejada;
- Cenário 1: representa a situação imediatamente posterior à implantação do empreendimento, com a supressão dos fragmentos florestais atingidos pelo reservatório; e
- Cenário 2: representa a situação de longo prazo, com a recomposição das Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao longo do reservatório.

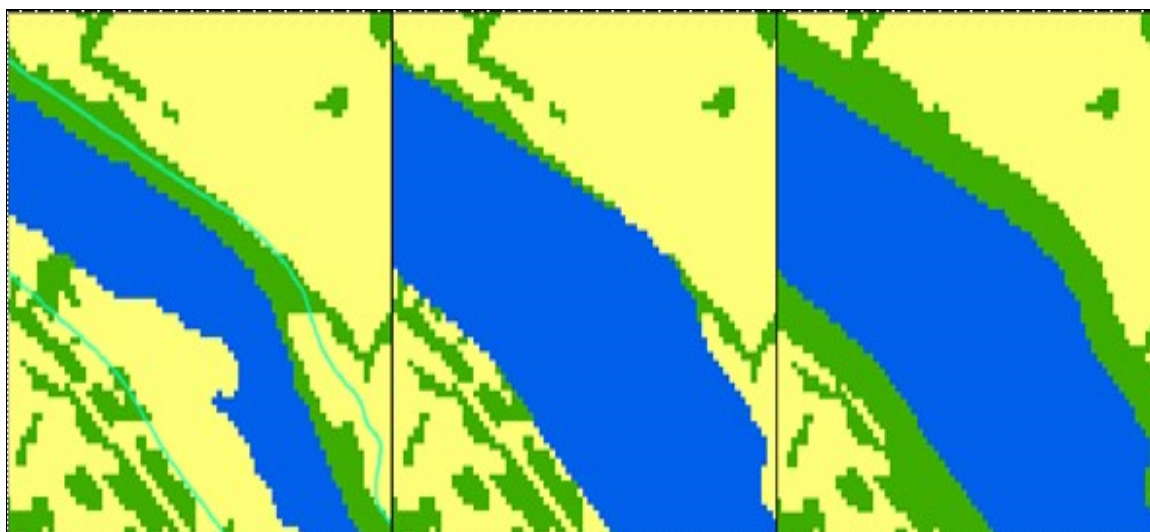


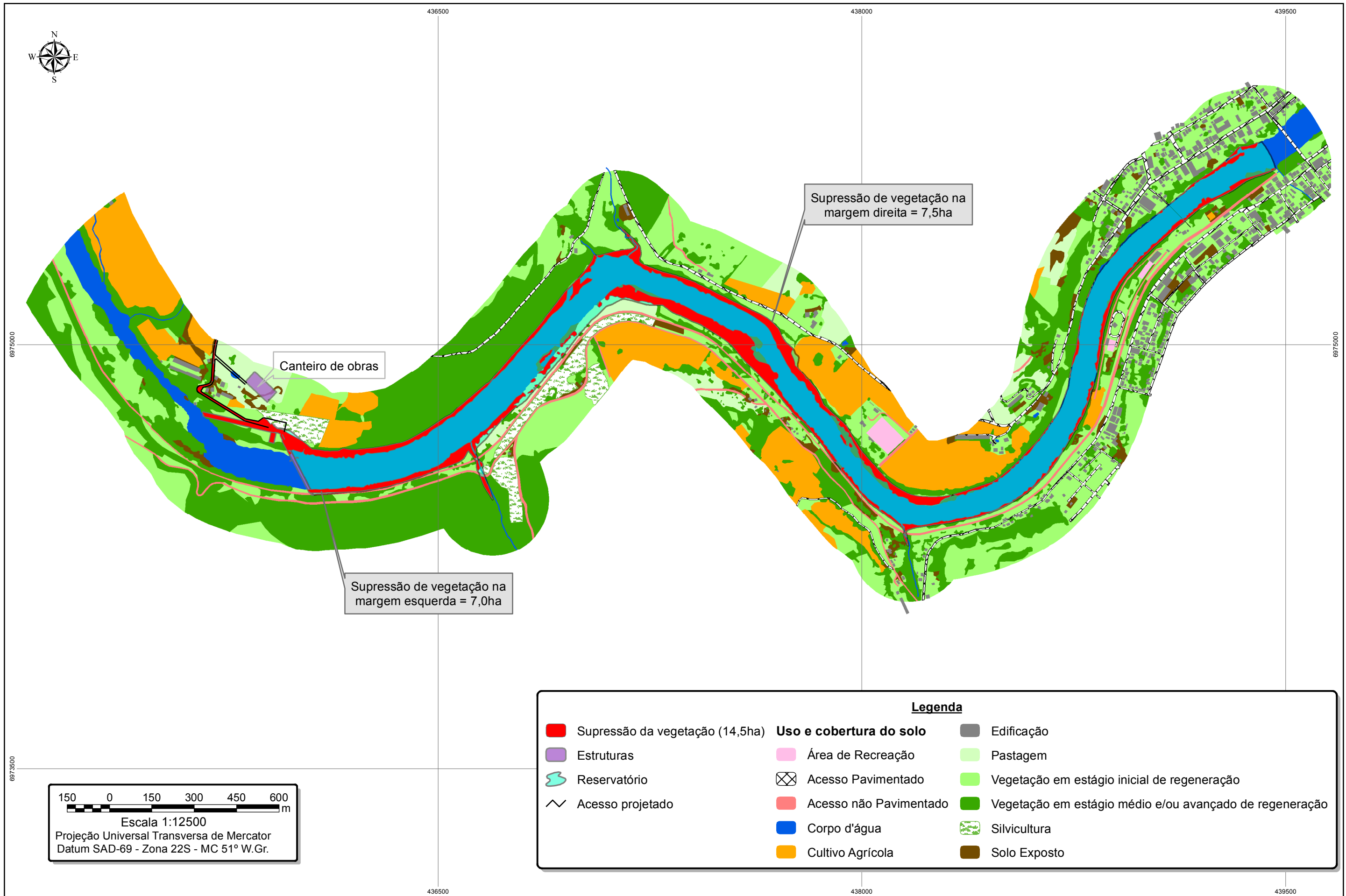
Figura 12.2: Exemplos do cenário: 0, situação atual (esquerda), 1, situação imediatamente após a inundação do reservatório (centro), e cenário 2, após a recuperação da APP (direita).



12 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL

PCH Águas de Ouro

Supressão da Vegetação





Os resultados da ecologia da paisagem mostraram que o Cenário 0 (atual) apresenta pouca cobertura vegetal. Isso é notável pelo fato que quase 50% das regiões analisadas encontram-se sem fragmentos ou com menos de 20% de cobertura florestal (vide Figura 11.2). Somando-se a este percentual as regiões com cobertura entre 20% e 40% de cobertura florestal, ainda assim nota-se que quase 65% das regiões apresenta valores com baixa cobertura vegetal. Isso se deve principalmente ao fato que a área de análise é possui uma ocupação histórica antiga, com edificações, vias, linha férrea e atividades agrícolas existentes no entorno do reservatório.

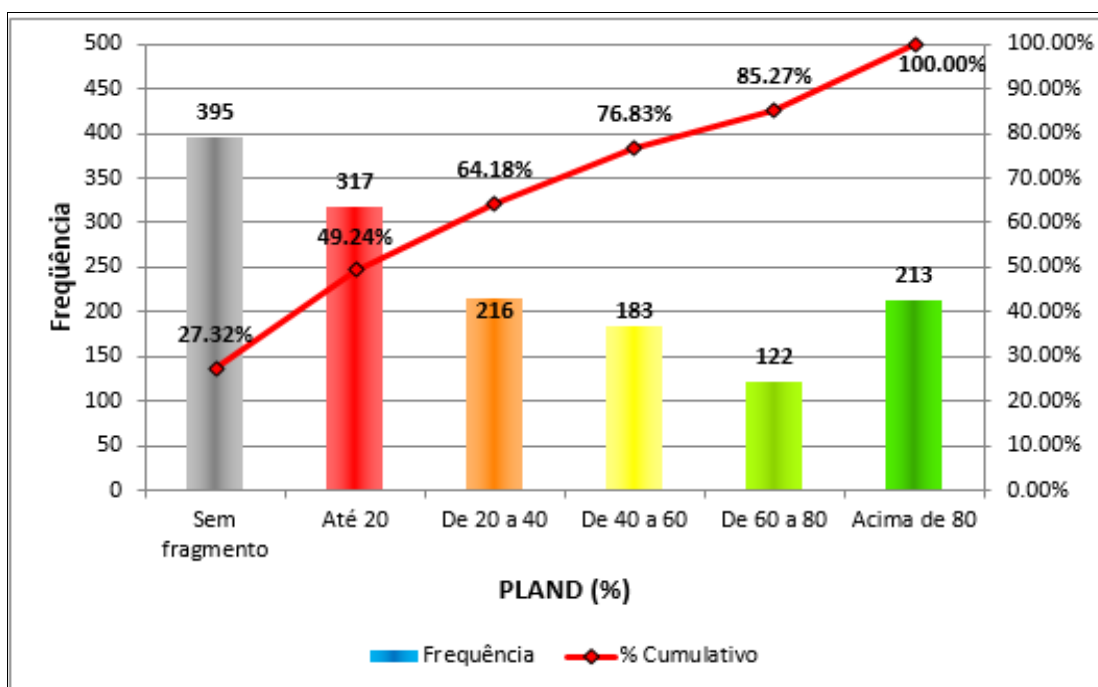


Figura 12.3: - Resultados de PLAND no Cenário 0.

No Cenário 1 as regiões sem fragmentos florestal aumentam de 27,32% no Cenário 0 para 32,30% no Cenário 1. Isso se deve principalmente à supressão da vegetação na área do reservatório que é obrigatória por força da Lei Federal Nº3824/1960⁴, onde lê-se:

“Art 1º - É obrigatória a destoca e conseqüente limpeza das bacias hidráulicas, dos açudes, represas ou lagos artificiais, construídos pela União pelos Estados, pelos Municípios ou por empresas particulares que gozem de concessões ou de quaisquer favores concedidos pelo Poder Público.”

⁴ Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L3824.htm.

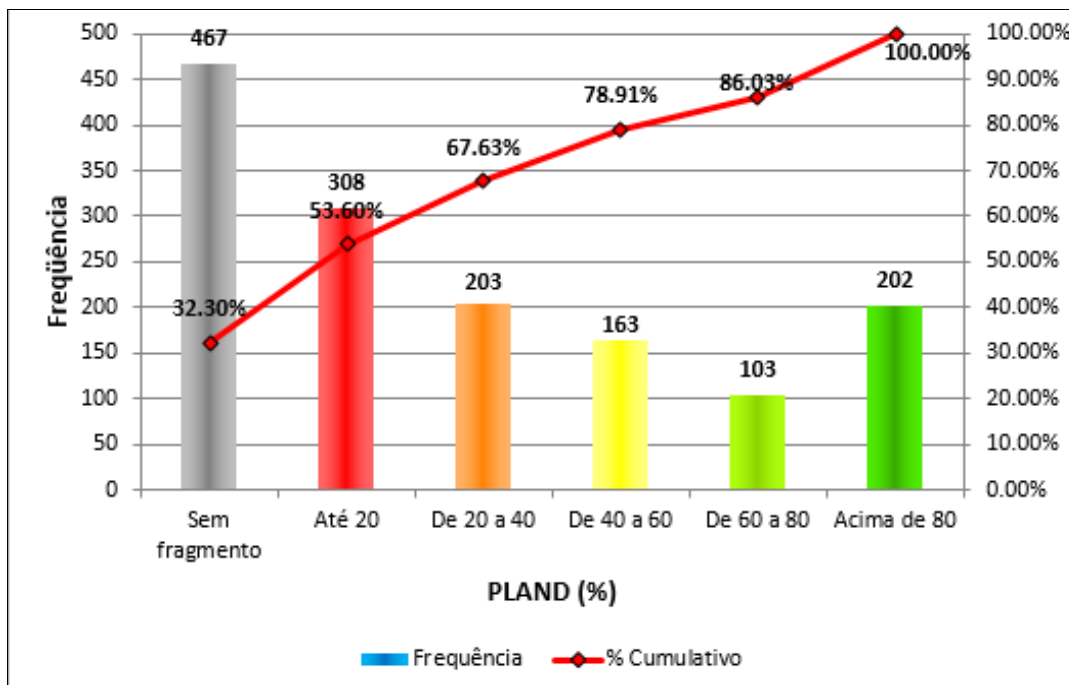


Figura 12.4: Resultados de PLAND no Cenário 1

No Cenário 2 (Figura 12.5), que representa a situação após a recomposição das Áreas de Permanente (APPs) do reservatório, nota-se um acréscimo no percentual nas regiões com cobertura vegetal. Os resultados são coerentes com a ocupação da bacia, apresentando uma predominância de pequenos percentuais de cobertura na maioria das regiões analisadas.

Ao compararmos os cenários 0 e 2 fica evidente a formação do corredor ecológico, conectando com as duas maiores formações florestais compreendidas nas unidades amostradas 1 e 2. Os corredores, por sua vez, são estreitas faixas, naturais ou antrópicas (criadas e mesmo facilitadas pelo homem), que diferem da matriz em ambos os lados.

Segundo Harris (1984), os corredores, são os grandes responsáveis pela conexão de fragmentos florestais naturais, aumentam a riqueza de espécies de animais em geral e contribuem para a dispersão das espécies arbóreas. Esse papel de interconexão dos fragmentos florestais é suficientemente bem estabelecido para que alguns autores concluam que a derivação da maximização da diversidade de populações biológicas, no tempo e no espaço de uma região, contribuirá para a maximização entre os fragmentos.

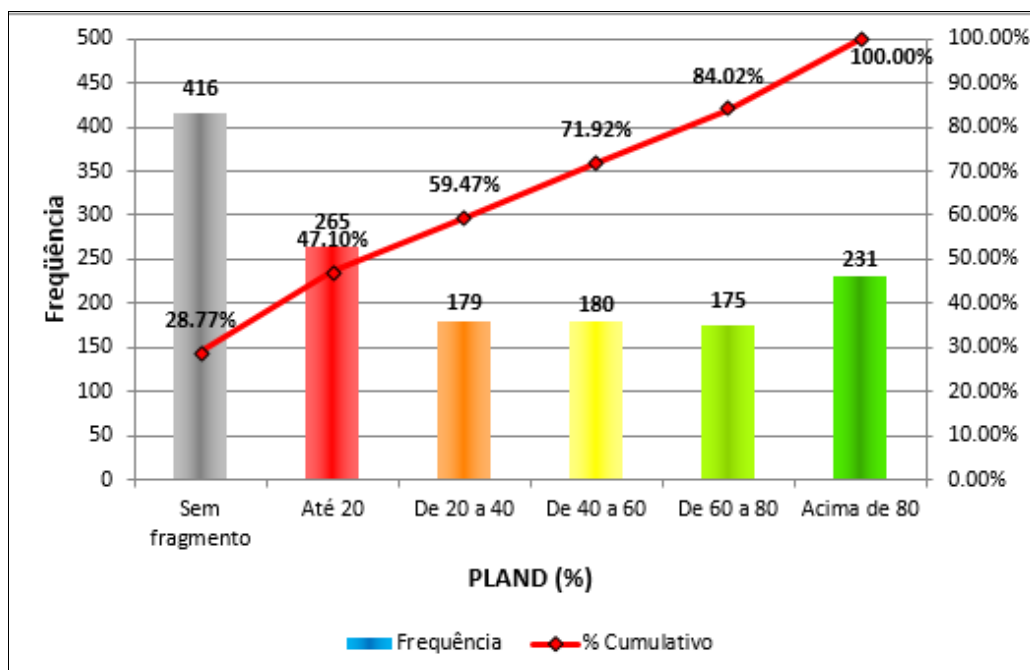


Figura 12.5: Resultados de PLAND no Cenário 2

A manutenção e a implantação de corredores, com vegetação nativa, são consideradas por Metzger *et al.*, (1999) como uma das formas de amenizar as perdas causadas pela fragmentação, com a finalidade de favorecer o fluxo gênico entre os fragmentos florestais e servir como refúgio para a fauna. Esta conformação ambiental possibilitará o aumento da diversidade gênica da floresta e conseqüentemente da fauna.

Os efeitos relativos ao tamanho do fragmento é uma das determinantes importantes para à manutenção da população, pois deles depende a sobrevivência de um número mínimo viável de indivíduos.

Na comparação dos cenários 1 e 2 observa-se um aumento da vegetação em virtude da recomposição das APPs.

No que se refere a possibilidade de formação de corredores ecológicos ao longo do curso d'água do Rio do Peixe, cabe destacar as diversas áreas urbanizadas próximas ao rio, que acabam atuando como barreiras fragmentadoras. Isto reduz a possibilidade de ocorrência e manutenção de populações de espécies exigentes em habitat florestal, tais como os grandes roedores e mamíferos característicos da bacia. As aves, no entanto, mostram maior capacidade de deslocamento e, mesmo as mais restritivas, também podem ocorrer em áreas de densidade florestal menor, como as observadas ao longo do curso principal.

A condição de núcleos urbanos leva a buscar outras áreas alternativas para a manutenção e melhoria da conectividade e o fluxo gênico entre os ambientes do Baixo Rio do Peixe e do alto da Bacia. Assim, a aplicação ao das ações de reposição e compensação



Apesar da supressão de vegetação ser pequena, será inevitável em determinados pontos dos habitats faunísticos, cobertos pelas tipologias vegetacionais da Vegetação Ripária, conforme projeto de implantação da PCH Águas de Ouro.

A perda e a redução de habitats faunísticos comprometem a diversidade da fauna de aves e de mamíferos, visto que as espécies mais exigentes da qualidade do habitat migraram para remanescentes vegetais e fragmentos em estádios avançados de regeneração natural mais afastados do projeto de implantação da AID da PCH Águas de Ouro. A perda e a redução dos habitats faunísticos podem ocorrer ainda através da supressão da vegetação, pela instalação de infraestruturas, substituição dos habitats terrestres pelo alagamento previsto pelas águas do reservatório.

Um dos efeitos é a barreira física, na forma de clareira, gerada a partir do seccionamento da cobertura vegetal, que impede o deslocamento de espécies típicas de habitats íntegros entre os remanescentes ambientais, não possibilitando o fluxo gênico, a qual é uma das garantias de variabilidade genética entre populações vegetais e animais.

Outro risco associado à supressão de vegetação é a potencialidade de alteração nos sítios reprodutivos. Tal impacto inviabiliza principalmente os processos reprodutivos de espécies de anfíbios, aves e mamíferos de pequeno e médio porte. Com relação às aves, a fragmentação de habitats poderá causar a falta de disponibilidade de ambientes ideais para a construção de ninhos, principalmente das espécies dependentes de ambientes florestados e mais conservados. A consequência de tal fato resulta em uma maior susceptibilidade à predação nos locais mais próximos às bordas de matas.

Ações deverão ser tomadas a fim de permitir a conservação dos fragmentos chave, de forma a possibilitar a conectividade entre o habitat faunístico da vegetação ciliar com o ambiente aquático de influência fluvial do rio do Peixe. A implantação da APP de 30m às margens do futuro reservatório (Cenário 2) deve minimizar esse impacto a médio prazo, classificando-o como sendo de média magnitude. Será formado um amplo corredor ecológico que poderá proporcionar o fluxo gênico entre fauna e flora. Atualmente, tal conectividade é precária tendo em vista o não cumprimento das leis ambientais no tocante a proteção das APPs. Nesta análise, o cenário futuro apresenta a médio e longo prazo de ganho da biodiversidade local.

No contexto da PCH Águas de Ouro, o impacto é negativo e, apesar da pequena área impactada foi enquadrado como de média magnitude. Para a supressão da vegetação este impacto é irreversível, apesar de poder ser compensado. Para a fragmentação dos habitats da fauna ele é reversível. Apesar de negativo, a análise de campo (unidades amostrais) adicionada à análise da paisagem (mapas), possibilita diagnosticar que o impacto florestal das áreas de influência da PCH tende a ser positivo⁵ com a implantação das APPs, auxiliando na conectividade ecológica futura.

5 O impacto positivo será visto na fase de operação da PCH Águas de Ouro.

Tabela 12.13 - Classificação do impacto Redução dos Habitats Faunísticos

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Média	Alta

- **Medidas mitigadoras**

Havendo necessidade de corte nos habitats faunísticos, cobertos pelas tipologias vegetacionais da Vegetação Ripária, este deverá ser realizado de forma restrita ao local de interferência (**Programa de Supervisão Ambiental**), buscando a minimizar os impactos que venham a causar dano às comunidades vegetais e animais da AID do projeto de implantação da PCH Águas de Ouro.

Ainda, a proteção e a conectividade dos remanescentes vegetacionais do habitat faunístico da Vegetação Ripária com o ambiente aquático de influência fluvial do rio do Peixe, terão importância chave como corredor ecológico na AID do projeto de implantação da PCH Águas de Ouro, pois se torna fundamental para a manutenção da diversidade biológica local.

Nesse sentido, recomenda-se que a execução de um **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**, que deverá contemplar a aplicação das técnicas nucleadoras ecológicas que possibilite o aumento da diversidade biológica. Se houver necessidade de plantio, este obrigatoriamente deverá ser com espécies vegetais nativas locais e que desempenham papel ecológico na atração para a avifauna e mastofauna, fornecendo alimentação (néctar, sementes, frutos, locais para abrigo e nidificação (ocos). O programa deve englobar ações para reconstituir os ambientes impactados ou ambientes degradados próximos com intuito de aumentar a conectividade dos ecossistemas.

12.1.2.9 **Alteração da qualidade da água**

Para avaliar a alteração da qualidade da água utilizou-se a modelagem hidráulica (modelo HEC-RAS), que pode servir como uma ferramenta de auxílio nas tomadas de decisão no que diz respeito ao controle da poluição, como por exemplo determinação das descargas e captações permitidas ao longo do rio, sendo assim imprescindível na gestão integrada dos recursos hídricos.

Para atender aos objetivos do estudo foram simuladas as condições atuais sem a implantação da PCH Águas de Ouro (Cenário 0) e as condições futuras com a implantação da PCH (Cenário 1), considerando a existência da ETE em dois locais distintos com carga de lançamento respeitando e não respeitando a legislação;

- **C0 - Cenário 0:** situação atual, sem PCH;



- **C1 - Cenário 1:** situação futura, com a PCH inventariada.

A modelagem hidráulica apontou haver alteração expressiva de velocidade com a formação do reservatório da PCH Águas de Ouro, além de alterar o níveis de água.

No geral o cenário com vazão média, Q_{mlt}, não apresentou alteração de concentração ao longo do rio na maioria dos parâmetros analisados. O único parâmetro que teve sua concentração elevada com a implantação da PCH Águas de Ouro no cenário de vazão média foi o oxigênio dissolvido (OD). A concentração de oxigênio dissolvido aumenta em até 8,7% na vazão média após o retorno das água turbinadas ao leito do rio.

Os resultados das simulações nos períodos de estiagem foram bastante diferentes dos resultados com a vazão média. Durante a estiagem a qualidade de água fica mais sensível às concentrações dos efluentes lançados ao rio e também com taxa de decaimento mais acentuada para alguns parâmetros como a DBO. A implantação da PCH Águas de Ouro faz com que as velocidades fiquem reduzidas no reservatório aumentando o tempo de detenção das águas, fazendo com que a sedimentação e a taxa de decaimento dos constituintes sejam ainda mais potencializadas com a implantação do empreendimento durante a estiagem.

Na maioria dos parâmetros a implantação da PCH Águas de Ouro reduziu as concentrações em condições de estiagem. Caso o efluente tratado pela ETE seja lançado em condições permitidas pela legislação, a implantação da PCH Águas de Ouro altera as concentrações dos parâmetros de forma semelhante nas duas alternativas locacionais da ETE. Caso haja lançamento de esgoto bruto a partir da ETE, a PCH Águas de Ouro potencializa ainda mais o decaimento da matéria orgânica e dos nutrientes.

O estudo de caracterização da qualidade de água apresentado anteriormente aponta que a concentração de DBO está em declínio nos últimos anos, no entanto ainda é considerado um parâmetro preocupante já que apresentou concentrações ainda elevadas em algumas campanhas feitas. Os resultados da modelagem indicam que a implantação das PCH Águas de Ouro aumenta as taxas de decaimento da DBO na estiagem diminuindo suas concentrações médias ao longo do trecho.

O diagnóstico identificou ainda que as concentrações de fósforo orgânico e inorgânico na região são bastante elevadas, preocupante e é o único parâmetro analisado que pode comprometer o equilíbrio do ecossistema local. A simulação apontou que a implantação da PCH Águas de Ouro potencializa a conversão do fósforo orgânico à fósforo inorgânico e faz reduzir os valores de pico do fósforo orgânico e inorgânico em caso de lançamento de efluente bruto no rio a partir da ETE.

Os resultados da modelagem de qualidade de água indicam que a implantação da PCH Águas de Ouro não irá alterar a qualidade de água de forma significativa e negativa. Inclusive, afirma-se que a formação do reservatório pode auxiliar no decaimento dos constituintes e na redução dos valores de pico caso a ETE a ser implantada na cidade de Capinzal lance os efluentes domésticos na sua forma bruta no rio do Peixe. Porém, por

precaução, tal impacto é caracterizado como Negativo, visto que os modelos apresentam limitações e seus resultados podem divergir significativamente da realidade.

Tabela 12.14 - Classificação do impacto Alteração da Qualidade da Água

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Indireto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Alta

- **Medidas mitigadoras**

Deverão ser adotadas medidas preventivas visando o controle dos efluentes gerados na bacia de captação do reservatório. Tais medidas devem considerar:

- O desenvolvimento de programas educativos com a comunidade local visando o saneamento básico e a educação ambiental;
- A restauração da vegetação ciliar em toda a área de influência do reservatório, inclusive dos tributários. O reflorestamento das margens do reservatório e dos tributários contribuirá para a manutenção da qualidade da água, à medida que reduz o aporte de nutrientes nos corpos de água e reduz a incidência de luz necessária para a fotossíntese das algas, as quais podem promover o processo de eutrofização;
- Deverá ser implementado um **Programa de Monitoramento da Qualidade da Água** no trecho que corresponde à bacia de contribuição do reservatório, inclusive nos tributários.

12.1.2.10 Alteração nas águas subterrâneas

Com o enchimento o represamento do rio ocorrerá o aumento do nível do lençol freático nas áreas adjacentes ao reservatório da PCH Águas de Ouro.

A área do reservatório está inserida na formação Serra Geral, que apresenta uma hidrogeologia caracterizada pela ocorrência de água em fraturas, na zona litólica, e ocupando os espaços entre os grãos na zona alterada.

A altura máxima do barramento da PCH Águas de Ouro é de aproximadamente 10 metros, sendo essa a alteração máxima de nível das águas subterrâneas nas áreas adjacentes ao reservatório, nas proximidades do eixo. Quanto mais afasta-se do eixo da barragem, no sentido de montante, essa alteração será menor, sendo que não se espera nenhuma alteração para as regiões próximas as áreas urbanas de Capinzal e Ouro.

Nos estudos de diagnóstico foram mapeadas todas as captações de águas



subterrâneas nas áreas que podem ser potencialmente afetadas pelas alterações de nível das águas subterrâneas motivadas pela implantação da PCH Águas de Ouro.

Pela análise das captações mapeadas (Figura 12.7), destaca-se a existência de poços subterrâneos em ambas as margens que podem ser afetados pelo reservatório.

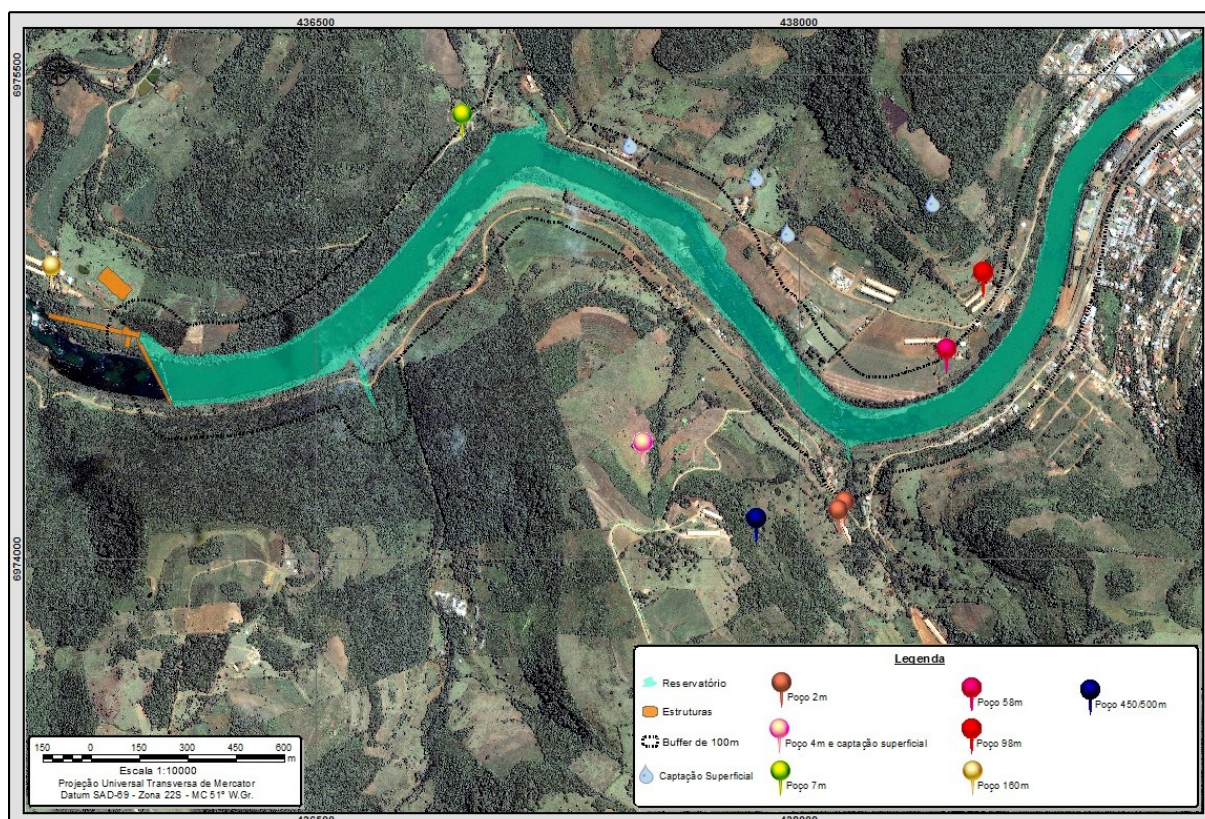


Figura 12.7: Captações no entorno do empreendimento.

A qualidade das águas subterrâneas são caracterizadas pela interação quimiodinâmica com o substrato que a abriga, que pode ser rochoso ou alterado (rocha alterada ou solo).

Com a alteração do nível nas áreas adjacentes ao reservatório, regiões que antes não eram afetadas pela variação normal do nível freático, passarão a ser afetadas, de tal maneira que novos processos de interação quimiodinâmica irão ocorrer, alterando os constituintes químicos e minerais da água e, conseqüentemente, a sua qualidade. Isso decorre do fato de que, ao se provocar o represamento do rio, que funciona como receptor das descargas subterrâneas, o nível d'água nas bordas desse rio torna-se mais elevado do que no aquífero, resultando na inversão nos fluxos subterrâneos que, transitoriamente, passam a se estabelecer do reservatório para o sistema aquífero, realimentando-o (FILHO e LEITE, 2002).

Destaca-se que as áreas afetadas não dispõem de sistemas de coleta e tratamento de esgotos domésticos, o que representa uma fonte potencial de contaminação das águas subterrâneas. Destaca-se também que a grande maioria das propriedades afetadas são abastecidas pela rede pública de fornecimento de água tratada, não sendo a captação de água subterrânea relevante no contexto de abastecimento local.

Como as alterações de níveis das águas subterrâneas serão de no máximo 10 metros e as áreas afetadas são restritas ao entorno direto dos reservatório, enquadra-se esse impacto como de natureza negativa mas de baixa magnitude.

Tabela 12.15 - Classificação do impacto de alteração das águas subterrâneas

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Baixa

- **Medida mitigadora**
- Implantação do **Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas**

12.1.2.11 Desencadeamento de processos de instabilidade de taludes

As regiões próximas ao Rio do Peixe apresentam, em alguns locais, taludes íngremes e desprovidos de vegetação. Nesses locais, após o enchimento do reservatório serão alteradas as condições de estabilidade dos taludes, que podem tornar-se instáveis, gerando escorregamentos da massa de solo para dentro do reservatório.

Da mesma forma como mencionado no impacto de alterações das águas subterrâneas, tais alterações serão mais significativas na metade de jusante do reservatório, destacando-se, nesse caso, o terço médio e de jusante do reservatório. As regiões mais próximas às áreas urbanas de Capinzal e Ouro tendem a ser menos afetadas, pois as alterações de nível das águas subterrâneas são menores em relação a condição atual.

Nesse sentido merece destaque algumas áreas localizadas na margem esquerda do Rio do Peixe, localizadas no terço de jusante do reservatório. Nesse trecho, a Ferrovia passa bem próxima ao leito do Rio, na região onde o nível das águas subterrâneas será mais alterado, sendo esse local um ponto importante a ser observado durante as fase de enchimento e pós enchimento do reservatório.

Dada a possibilidade de ocorrer escorregamentos localizados gerados pela alteração das condições de estabilidade dos maciços afetados pela alteração de nível das águas subterrâneas; esse impacto foi considerado de natureza negativa. Por estar restrito à



AID e pelas alterações de nível serem, em sua grande maioria pequenas, e localizadas em áreas de baixa densidade de ocupação, enquadrou-se esse impacto como de baixa magnitude.

Tabela 12.16 - Classificação do impacto de desencadeamento de processos de instabilidade de taludes

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Baixa

- **Medida mitigadora**
- Implantação do **Programa de Monitoramento da Estabilidade de Taludes**

12.1.2.12 Perturbações na comunidade aquática na fase de implantação

Na fase construção da PCH Águas de Ouro, o desvio do rio é uma etapa que influencia negativamente à fauna. O desvio do Rio será realizado em duas etapas. Na primeira etapa a margem direita será enlaçada com a construção de uma ensecadeira, como demonstrado na Figura 12.8 Com isso será possível construir as adufas de desvio, circuito de adução, casa de força e subestação de energia. Esse desvio foi projetado para suportar a cheia com tempo de retorno de 10 anos (TR10).

A segunda etapa do desvio será elaborada após a construção das adufas de desvio, e visa possibilitar a construção da totalidade do eixo da barragem. Nessa etapa serão construídas duas ensecadeiras, uma a montante e a jusante do eixo da barragem, como apresentado na Figura 12.9. Essas ensecadeiras serão niveladas na cota 440 metros e o rio será totalmente desviado para as adufas.

Pela disposição planejada para as estruturas, avalia-se que durante a primeira etapa as regiões ensecadas pelas obras sejam as críticas quanto ao risco de isolamento de espécies da ictiofauna. Na segunda etapa há de se observarem as áreas à esquerda das adufas de desvio e localizadas no trecho sobre a influência do desvio a jusante. O leito do Rio do Peixe nessa região pode apresentar poços, que podem transformar-se em áreas passíveis de isolar espécies da ictiofauna.

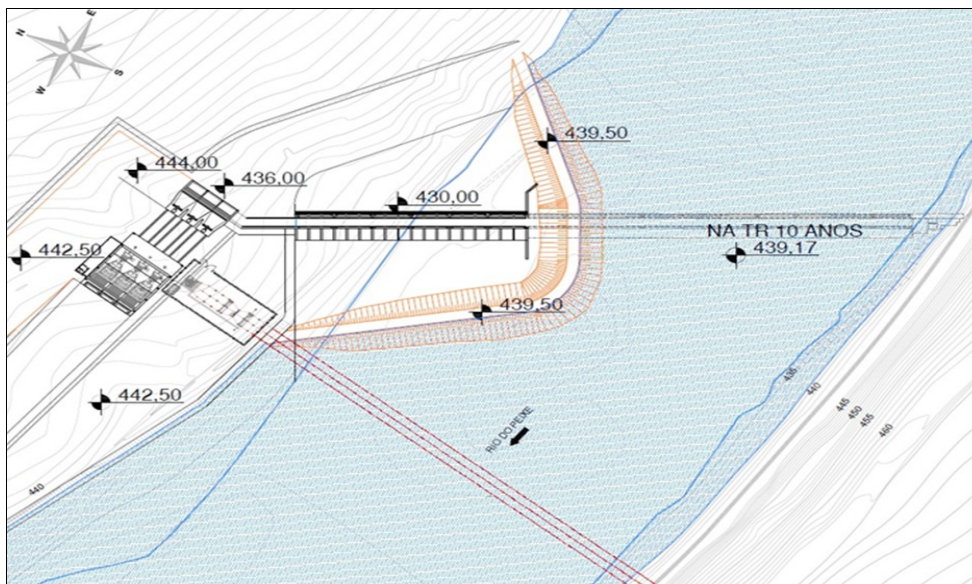


Figura 12.8: Primeira Etapa de desvio do Rio do Peixe para construir a PCH Águas de Ouro. O rio manterá o fluxo à esquerda do leito do rio. Durante as atividades de construção das ensecadeiras, faz-se necessário promover esforços de captura de espécies aquáticas que venham a ficar aprisionadas nas áreas ensecadas. Fonte: Águas de Ouro, 2012.

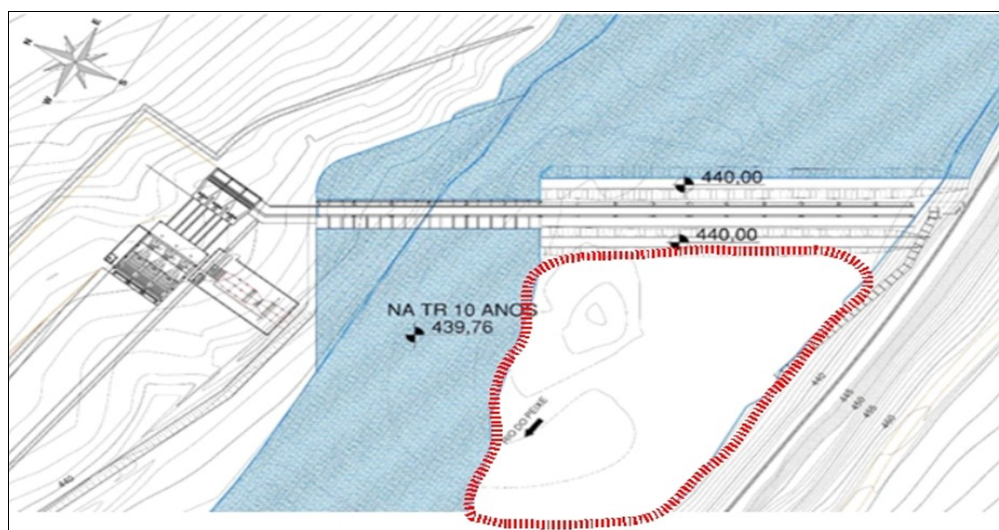


Figura 12.9: Segunda etapa de desvio do rio para construção da PCH Águas de Ouro. Foram destacadas na imagem as áreas a jusante da área ensecada na segunda etapa do desvio, nessa área existe o risco de isolamento de espécies da ictiofauna em poços e irregularidades não detectadas nos estudos topográficos. Fonte: Adaptado de Águas de Ouro, 2012.



Apesar de ser de natureza essencialmente local, a mudança do ambiente afeta além das espécies sedentárias, as espécies que realizam curtos e longos deslocamentos. Assim, a despeito de apresentar uma localização restrita, a experiência com outros empreendimentos tem revelado que as ações de desvio e estabelecimento de ensecadeiras atuam como agentes que restringem o livre trânsito de espécies dos trechos de jusante para montante e vice-versa.

A fase de esvaziamento das ensecadeiras é uma das etapas mais críticas antes do enchimento da barragem, visto que a redução súbita de água promove o aprisionamento dos peixes, que podem ser conduzidos ao óbito devido à redução do oxigênio dissolvido e ao aumento da temperatura da água se não forem resgatadas.

Tabela 12.17 - Classificação do impacto Perturbações na comunidade aquática na fase de construção

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Negativo	Direto	Temporário	Reversível	AID	Média	Média

Medidas mitigadoras

- Salvamento das espécies de peixes presas nas ensecadeiras;
- Implantação do **Programa de Monitoramento da fauna**.

12.1.2.13 Alteração da ictiofauna à montante da barragem

A construção de represas é capaz de produzir grandes alterações na biota de águas interiores no Brasil. As grandes alterações ocorrem principalmente com a fauna de peixes, uma vez que as espécies sul-americanas estão adaptadas a rios com correntes rápidas, migrando para a reprodução. A barragem instalada fragmenta o habitat e impede que a ictiofauna migratória se desloque ao longo da bacia, prejudicando com isso a reprodução destas espécies.

O rio do Peixe desemboca no Rio Uruguai, que por sua vez possui na área de confluência com o Rio do Peixe o lago da UHE Itá. O remanso da UHE Itá adentra a foz do Rio do Peixe. Na condição atual (cenário sem a implantação do empreendimento) a maior extensão de Trecho Livre de Rio na bacia do Rio do Peixe é de 75,4 km (Figura 12.10). A CGH Antônio Viel, localizada a montante do empreendimento proposto, é o local que pode causar determinada influência nos fluxos migratórios para algumas das espécies inventariadas, pois não possui dispositivo de transposição para a ictiofauna (escada de peixe). Os trechos livres de rio após a implantação do empreendimento serão de 42 km a

jusante e 27,4 km a montante da PCH Águas de Ouro.

A UHE Itá é um obstáculo artificial que impossibilita a migração da ictiofauna existente no rio Uruguai de jusante para montante e que utilizava como rota de desova e migração o Rio do Peixe. Porém práticas conservacionistas estão sendo realizadas no lago da UHE Itá com o intuito de manter o banco genético da ictiofauna migratória, introduzindo-as neste ambiente e que provavelmente a mesma pode estar utilizando ainda o Rio do Peixe para migração e consequente reprodução.

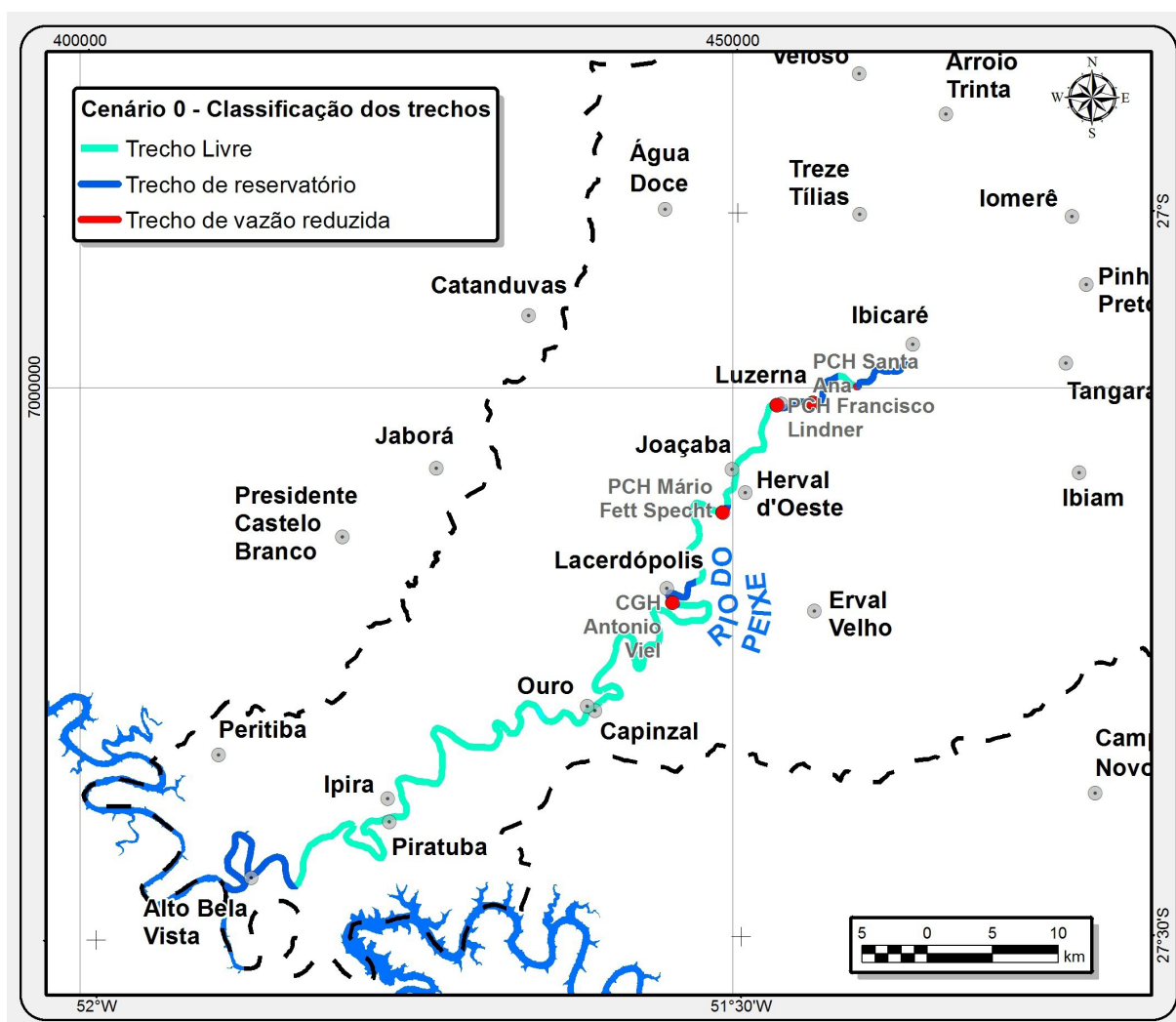


Figura 12.10: Trecho de rio livre existente entre o reservatório da UHE Itá e a CGH Antonio Viel, no Rio do Peixe, na cidade de Lacerdópolis. Nota-se também a condição atual de fragmentação a montante da cidade de Lacerdópolis.



No levantamento da ictiofauna realizado na área do empreendimento foi registrado um total de 37 espécies e dentre estas, o suruvi (*S. scriptum*), o jundiá (*R. quelem*) e o pintado amarelo (*P. maculatus*) que são espécies de importância para pesca e, considerados migradores que representaram 8,10% do total de espécies amostradas. No entanto, convém destacar que outras oito espécies de pequeno porte são consideradas migradores de curta distância, que também foram registradas, representando 18,9% do total amostrado.

Durante a formação do lago do reservatório, espera-se que as condições estabelecidas no local restrinjam o uso do mesmo para algumas espécies da ictiofauna local, a menos que medidas protetivas e mitigatórias sejam aderidas. Muitas das espécies locais apresentam características que as habilita a permanecer na área do reservatório como um todo, enquanto que outras deverão estar presentes apenas nas áreas mais lóxicas da área de influência do empreendimento.

Como nem todas são capazes de se adaptar é de se esperar que o rio passe a apresentar uma ictiofauna menos diversificada (no futuro lago) que aquela encontrada originalmente. Dos táxons mais generalistas e oportunistas e que podem se adaptar ao novo ambiente, destacam-se alguns como os lambaris do gênero ***Astyanax***, o Cará (***Geophagus brasiliensis***), a Voga (***Schizodon nasutus***) e o Cascudo chicote (***Loricariichthys anus***). Estas espécies nestas situações usualmente ampliam seus estoques populacionais, desde que mantidos os padrões aceitáveis de qualidade da água.

Tabela 12.18 - Classificação do impacto Alteração da Ictiofauna à Montante da Barragem

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Média	Média

- **Medidas Mitigadoras**
- Adoção do **Programa de Monitoramento da fauna;**
- Adotar o **Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.**

12.1.2.14 Alteração da ictiofauna à Jusante da Barragem

A construção do barramento irá provocar alterações ambientais, principalmente nos peixes migradores, já que a barreira física instalada irá impedir o deslocamento dos peixes migradores a possíveis áreas de reprodução e/ou alimentação e reduzir a troca gênica das diferentes populações de peixes, já que alguns indivíduos ficarão isolados a montante e outros a jusante, influenciando desta forma negativamente na variabilidade genética das

espécies locais (AGOSTINHO *et al.*, 1997).

Além disso, depois de instalado o barramento se estabelecerá um trecho de vazão reduzida (TVR) entre a barragem e a casa de força, de 550 metros. O impacto mais significativo da redução de vazão no TVR ocorrerá nas condições de vazões próximas à média. Nessa condição a PCH turbinará grande parte da vazão do rio e a redução do nível da água indicada pelo modelo hidráulico foi de 0,38 metros na seção do TVR.

A redução da vazão também poderá estimular a pesca predatória e ilegal com redes e tarrafas na área de vazão reduzida, causando redução dos estoques das diferentes espécies de peixes. O represamento construído irá invariavelmente alterar a distribuição natural das vazões no tempo e no espaço, comprometendo assim os aspectos da dinâmica do rio que é fundamental para a manutenção da característica do ecossistema aquático, principalmente a ictiofauna, ocasionando com isso uma redução da diversidade da comunidade íctica do rio do Peixe no trecho de vazão reduzida.

Como serão impostas alterações nas condições atuais, o impacto de alteração da comunidade ictia a jusante da barragem foi enquadrado como de natureza negativa. O impacto foi enquadrado como de baixa magnitude, pois as espécies de grandes migradores foram ocasionais durante os inventários ictiofaunísticos realizados para este estudo.

Tabela 12.19 - Classificação do impacto Alteração da Ictiofauna à Jusante da Barragem

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Média

- **Medidas Mitigadoras**
- Implantação do **Programa de Monitoramento da fauna.**

Fiscalizar ações de pesca ilegal na região a jusante do empreendimento.

12.1.2.15 Alterações no fitoplâncton e zooplâncton

Como se viu no diagnóstico do meio biótico, considerando as características físico-químicas e biológicas, a comunidade Fitoplancônica das águas do Rio do Peixe na área de influência da PCH Água de Ouro apresenta-se em equilíbrio. Porém, com a construção do barramento, poderão ocorrer distúrbios.

No verão, os rotíferos foram o grupo mais abundante tanto a jusante como na área do futuro lago. Já no Inverno, as tecamebas (protistas) apresentaram maior densidade. Esta condição é comum em rios, pois estes microcrustáceos costumam ser mais numerosos em



ambientes lênticos, em especial logo após a formação de reservatórios (Pedrozo *et al.*, 2012). Assim, é possível que logo após a formação do reservatório ocorra um maior desenvolvimento dos microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) em relação aos protistas e rotíferos. Contudo, segundo Cardoso *et al.*, (2007), protistas como as tecamebas, também costumam ser mais abundantes em porções lênticas dos sistemas aquáticos.

Tabela 12.20 - Classificação do impacto Alterações no fitoplâncton e zooplâncton

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Média	Média

- **Medidas Mitigadoras**
- Adoção do **Programa de Monitoramento da fauna**.

12.1.2.16 Alterações da fauna bentônica

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos é uma das mais afetadas pela redução de fluxo. Por serem de fundamental importância nos processos de fragmentação e decomposição da matéria orgânica e elementos chaves das cadeias alimentares, os macroinvertebrados bentônicos estão diretamente envolvidos no fluxo de energia, constituindo um dos grupos mais importantes para o equilíbrio dos ecossistemas de água doce (Wallace e Webster, 1996; Graça, 2001).

Nos cenários simulados o impacto mais significativo da redução de vazão no Trecho de Vazão Reduzida (TVR) ocorrerá nas condições de vazões mais baixas. A redução da vazão pode influenciar na redução da riqueza de espécies desta fauna. Nos últimos anos abordagens experimentais têm associado à redução artificial da vazão a desestruturação destas comunidades. Dentre os efeitos negativos reportados, destacam-se alterações na composição taxonômica, declínio da riqueza e densidade, aumento da competição por espaço físico e alimento, favorecimento da predação além de mudanças no comportamento de deriva dos organismos (DEWSON *et al.*, 2007).

Tabela 12.21 - Classificação do impacto Perturbações na Comunidade Aquática

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Indireto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Alta

- **Medidas Mitigadoras**
- Adoção do Programa de **Monitoramento da Fauna**.

12.1.3 Impactos na fase de operação

12.1.3.1 Aumento da oferta de energia elétrica

A PCH Águas de Ouro terá 10,70MW de potência instalada e será responsável pela geração de 6,91MW de energia firme, o que corresponderá a 60.531,6 MW.h.ano. Essa energia é capaz suprir a demanda de uma cidade de aproximadamente 80 mil habitantes.

Segundo o Censo do IBGE de 2010, a população dos municípios de Alto Bela Vista, Capinzal, Herval d' Oeste, Ipira, Joaçaba, Lacerdópolis, Ouro e Piratuba, que delimitam a All dos estudos do meio socioeconômico, somavam 90.142 habitantes.

No entanto, apesar do empreendimento gerar uma quantidade de energia altamente significativa no âmbito regional, é importante destacar que a PCH estará conectada ao Sistema Interligado Nacional (SIN) através da SE Capinzal, da CELESC, de tal maneira que a energia gerada na PCH Águas de Ouro ajudará a ampliar a capacidade instalada nacional.

Esse aspecto é altamente relevante, pois os valores de energia aqui projetados são médios, ou seja, em muitas momentos a PCH estará gerando quantidades maiores e menores de energia, sendo o SIN fundamental para garantir o fornecimento em tempo integral.

Tabela 12.22 - Classificação do impacto Aumento de oferta de energia elétrica.

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Positivo	Direto	Permanente	Irreversível	All	Baixa	Alta

12.1.3.2 Redução na emissão de gases efeito estufa

A alternativa hídrica é considerada uma fonte renovável e limpa de geração de energia elétrica. A geração de energia hidrelétrica é uma modalidade que possui condições de elegibilidade em projetos de MDL (Mecanismos de Desenvolvimento Limpo), como uma forma de evitar a emissão de carbono na atmosfera pela queima de combustíveis fósseis.

As hidrelétricas também geram Gases Efeito Estufa (GEE), sendo essa geração decorrente de dois fatores: CO₂ por difusão e CH₄ por bolhas (Tiago Filho, et al, 2008). A Figura seguinte ilustra os aspectos que influenciam no balanço de carbono dos reservatórios.



Figura 12.11: Ilustração demonstrando o balanço de geração de GEE em reservatórios de hidrelétricas. (Tiago Filho, et al, 2008).

Sugai et al. (2006) considera as PCHs importantes alternativas para a substituição de combustíveis fósseis, pois “podem se creditar dos benefícios do MDL através da elaboração de um projeto de carbono com uma linha de base consistente que justifique a substituição da geração emissora de gases de efeito estufa”.

Estima-se que a PCH Águas de Ouro, durante a sua operação, irá evitar a emissão de aproximadamente 63.000 tCO₂/ano. Considerando um período de concessão de 30 anos a redução é pode ser estimada em aproximadamente 1.890.000 tCO₂. Esse impacto abrange a AII e é notoriamente permanente, ocorrendo durante todo o período de operação do empreendimento.

A PCH Águas de Ouro possui um reservatório pequeno e raso, o que tenderá a não alterar significativamente a geração de metano decorrente da formação do reservatório. No entanto, por apresentar uma geração hidrelétrica significativa é favorecida na capacidade de evitar emissões, segundo os protocolos do MDL. Essa conjunção de condições locais levou a equipe a enquadrar esse impacto como de média magnitude.

Tabela 12.23 - Classificação do impacto Redução na emissão de gases efeito estufa.

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Positivo	Direto	Permanente	Irreversível	AII	Média	Alta

12.1.3.3 Alteração das condições do rio em eventos extremos

O impacto da implantação da PCH Águas de Ouro sobre os eventos hidrológicos extremos foi detalhadamente avaliado neste estudo, dada a relevância desses eventos na bacia AID, que é afetada tanto por eventos de cheia, mas também, pelos períodos prolongados e recorrentes de estiagem (secas).

A PCH Águas de Ouro é um reservatório que irá operar a fio d'água, não apresentando nenhuma capacidade de regularização de vazões a jusante, dessa forma, não irá alterar a disponibilidade a jusante da casa de força. As vazões que irão ocorrer serão exatamente iguais as vazões naturais.

Em épocas de estiagem; em que a vazão do Rio do Peixe é próxima a vazão sanitária determinada para a PCH, não ocorrerá vazão sendo turbinada, logo não ocorrerá nenhuma alteração de disponibilidade, mesmo no Trecho de Vazão Reduzida. Ou seja, em condições de estiagens extremas a disponibilidade no TVR projetado para a PCH Águas de Ouro será igual em ambos os cenários, com ou sem o empreendimento.

O único trecho que sofrerá redução de disponibilidade é o Trecho de Vazão Reduzida (TVR), que no caso da PCH Águas de Ouro apresenta apenas 550 metros e não apresenta nenhum uso consumptivo. No TVR a redução de disponibilidade ocorrerá em vazões em torno da vazão média. Nessa condição boa parte da vazão natural é desviada do rio para a geração de energia. Após passar pelas turbinas, a vazão volta ao leito do rio através do canal de fuga.

O barramentos da PCH Águas de Ouro tem impacto positivo na disponibilidade, pois o controle do nível na área do reservatório, acarretará uma maior disponibilidade de água no reservatório nos períodos de estiagens prolongadas.

O rio do Peixe, mesmo sendo um rio de médio porte no trecho em estudo, apresenta limitações severas devido a ocupação das margens, restringindo qualquer tentativa mais ousada de elevação de seu nível natural, aspecto já considerado nos estudos de inventário hidrelétrico que resultaram na concepção do arranjo da PCH Águas de Ouro (ENGERA, 2013).

O dimensionamento do vertedouro, com o uso de comportas basculantes, permite que em eventos extremos (cheias), a seção no barramento seja aumentada, de forma que o nível da água no reservatório mantenha-se semelhante àquele que ocorre com o rio sem barramento. Para a operação em vazões elevadas, as comportas permitem que a medida em que a vazão aumenta, também se aumente a seção de escoamento do vertedouro, por meio da abertura das comportas.

Nessas condições, diante dos resultados simulados observa-se que o empreendimento não afetará de maneira significativa a passagem da cheia em relação as condições atuais nas áreas urbanas de Capinzal e Ouro.

As alterações previstas foram enquadradas como de natureza negativa. No entanto



os impactos são restritos a AID e foram enquadrados como de baixa magnitude, destacando os seguintes aspectos:

- TVR de apenas 550 metros e sem usos consumptivos de água;
- O impacto tem um viés positivo, uma vez que a disponibilidade na área do reservatório é ampliada nos eventos de estiagens prolongadas; e
- A passagem das cheias nas áreas urbanas de Capinzal e Ouro não são alteradas pelas inserção da PCH.

Tabela 12.24 - Classificação do impacto Alteração das Condições do Rio em Eventos Extremos

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Baixa

A PCH Águas de Ouro foi concebida visando obter o potencial ótimo ao passo que não potencializa os danos causados à população na ocorrência de cheias. Assim, não há a necessidade de medidas mitigadoras ou potencializadoras.

12.1.3.4 *Recomposição das APPs*

A recomposição das áreas de preservação permanentes trará inúmeros benefícios ao rio do Peixe, bem como a fauna e à flora da região, conforme analisado na metodologia de Ecologia de Paisagem.

Tabela 12.25 - Classificação do impacto Recomposição de APPs

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância
Positivo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Alta	Alta

12.2 Síntese dos impactos identificados

Neste item, faz-se uma síntese de todos os impactos identificados no presente EIA, em que se observou 23 impactos potenciais. Destes, 17,4% são impactos positivos (Tabela 12.26 e Gráfico 12.3), gerados, principalmente, no período de operação do empreendimento. Visualiza-se que a maioria destes impactos são diretos e restritos, de modo geral, à própria AID da PCH Águas de Ouro.

Tabela 12.26 - Natureza e forma como se manifestam os impactos identificados

Fase do empreendimento	Impactos				Total
	Positivos		Negativo		
	Direto	Indireto	Direto	Indireto	
Planejamento	1	0	2	0	3
Construção e enchimento do reservatório	0	0	14	2	16
Operação	3	0	1	0	4
Total	4	0	17	2	23

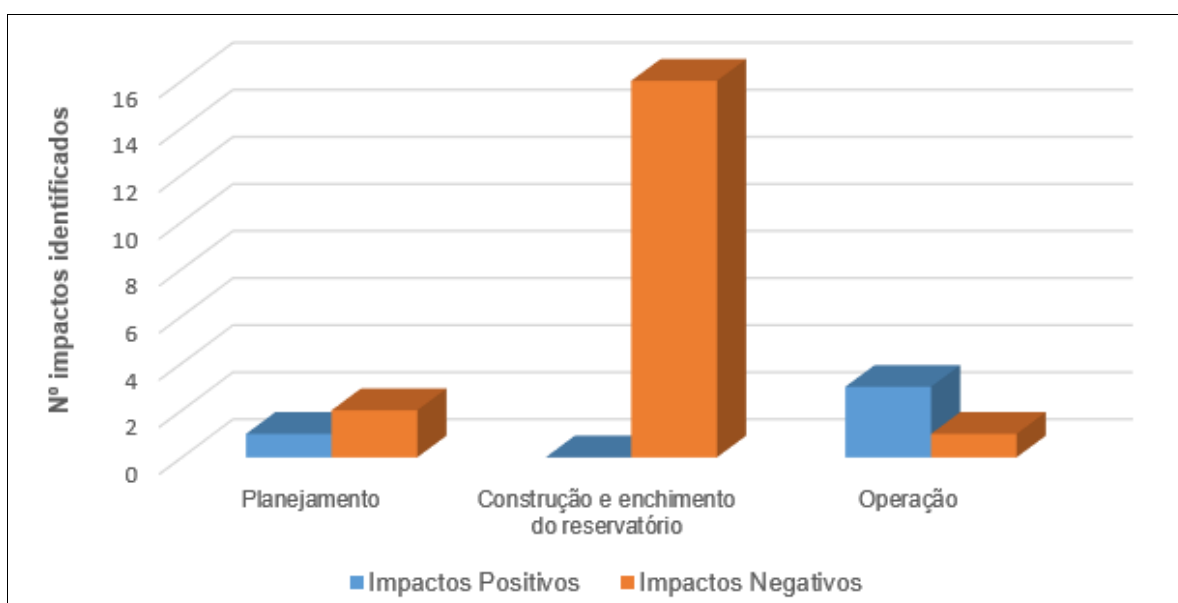


Gráfico 12.3: Natureza dos impactos identificados nas fases do empreendimento.



Observa-se ainda que, dentre os impactos positivos, somente 25% possui a magnitude baixa, enquanto 75% referem-se as magnitudes média a alta. Ainda na análise dos impactos positivos, 75% possui uma alta relevância Tabela 12.27).

Tabela 12.27 - Magnitude e relevância dos impactos positivos.

Fase do empreendimento (Impactos positivos)	Magnitude			Relevância		
	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta
Planejamento	0	1	0	1	0	0
Construção e enchimento do reservatório	0	0	0	0	0	0
Operação	1	1	1	0	0	3
Total	1	2	1	1	0	3

Já quando se analisa os impactos negativos, 68% possuem uma magnitude baixa e 32% uma magnitude média, sendo que a maioria (74%) possui uma relevância baixa ou média (Tabela 12.28).

Tabela 12.28 - Magnitude e relevância dos impactos negativos.

Fase do empreendimento (Impactos negativos)	Magnitude			Relevância		
	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta
Planejamento	2	0	0	1	0	1
Construção e enchimento do reservatório	10	6	0	5	7	4
Operação	1	0	0	1	0	0
Total	13	6	0	7	7	5

A tabela seguinte apresenta uma síntese dos 23 desastres identificados nas fases de planejamento, construção e enchimento do reservatório e operação.

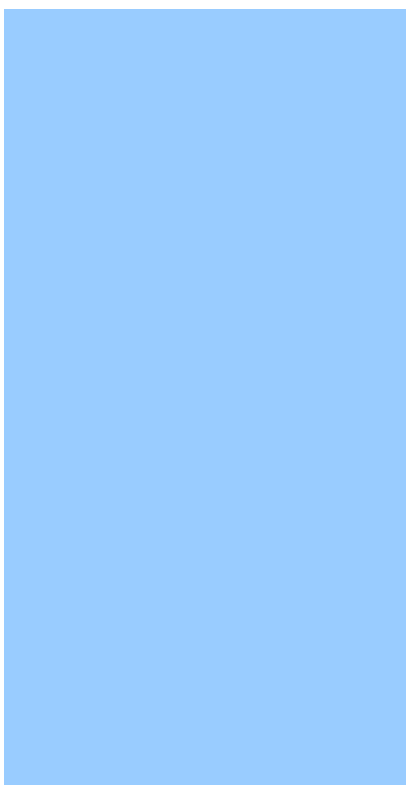


12 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Nº	Impacto	Fase do empreendimento	Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância	Medidas mitigadoras recomendadas
1	Geração de empregos	Planejamento	Positivo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Média	Baixa	Programa Comunicação Social
2	Geração de Expectativa		Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Baixa	Alta	Programa Comunicação Social e Programa de indenizações
3	Valorização das áreas atingidas		Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Baixa	Baixa	Programa Comunicação Social; Pesquisa de Valoração (NBR 14653-2/2004 e NBR 14653-3/2004)
4	Interferências no cotidiano das populações vizinhas	Construção e enchimento do reservatório	Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Média	Baixa	Programa de Comunicação Social; Programa de Supervisão Ambiental.
5	Migração temporária		Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Baixa	Média	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT; Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais – PPRA; Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO
6	Atropelamento da fauna silvestre		Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Baixa	Média	Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna; Programa de Comunicação Social e Programa de Supervisão Ambiental
7	Afugentamento da fauna silvestre		Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Média	Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna; Programa de Comunicação Social e Programa de Supervisão Ambiental
8	Alteração dos níveis de pressão sonora		Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Média	Alta	Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Monitoramento de Ruídos.
9	Geração de resíduos e efluentes		Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Baixa	Baixa	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
10	Intensificação dos processos erosivos		Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	AID	Baixa	Baixa	Programa de Supervisão Ambiental
11	Perda e Fragmentação de habitats faunísticos		Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Média	Alta	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
12	Alteração da qualidade da água		Negativo	Indireto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Alta	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
13	Alteração nas águas subterrâneas		Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Baixa	Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas
14	Desencadeamento de processos de instabilidade de taludes		Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Baixa	Programa de Monitoramento da Estabilidade de Taludes
15	Perturbações na comunidade aquática		Negativo	Direto	Temporário	Reversível	AID	Média	Média	Programa de Monitoramento da Fauna.
16	Alteração da ictiofauna à montante da barragem		Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Média	Média	Programa de Monitoramento da Fauna; Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.
17	Alteração da ictiofauna à Jusante da Barragem		Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Média	Programa de Monitoramento da Fauna
18	Alterações no fitoplâncton e zooplâncton		Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Média	Média	Programa de Monitoramento da Fauna
19	Alterações da fauna bentônica	Negativo	Indireto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Alta	Programa de Monitoramento da Fauna	
20	Aumento da oferta de energia elétrica	Operação	Positivo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Alta	---
21	Redução na emissão de gases efeito estufa		Positivo	Direto	Permanente	Irreversível	AII	Média	Alta	---
22	Alteração das condições do rio em eventos extremos		Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Baixa	Baixa	---
23	Recomposição de APPs		Positivo	Direto	Permanente	Irreversível	AID	Alta	Alta	---



12 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL



13 PROGRAMAS AMBIENTAIS



13 PROGRAMAS AMBIENTAIS

A análise dos impactos ambientais decorrentes das fases de implantação e operação da PCH Águas do Oeste compreendem a identificação das ações impactantes e dos fatores que desencadeiam os impactos e a avaliação de seus atributos, identificando-se as medidas de controle, mitigadoras, compensatórias ou potencializadoras, para então, concluir pela relevância de cada impacto.

Este item, em complementação ao anterior faz recomendações de implementação de planos ambientais, cujas diretrizes principais são apresentadas nos itens que seguem.

13.1 Programa Comunicação Social

Este programa tem objetivo de promover a comunicação entre o empreendedor e a comunidade. Este procedimento tem por objetivo elucidar questões relativas aos impactos da obra e da operação do empreendimento, sempre que solicitado.

Nesse processo destaca-se a importância da divulgação das atividades das obras, principalmente para aquelas que apresentam maior interferência com as comunidades do entorno, tais como: a limpeza da área, a supressão de vegetação e o aumento do reservatório.

O programa também deve cadastrar os potenciais colaboradores, priorizando a mão de obra local e minimizando a migração temporária.

13.2 Programa de Indenizações

Na fase de planejamento da PCH Águas de Ouro deverá ser elaborado um programa de indenizações/arrendamento aos proprietários que serão afetados pelo empreendimento. As avaliações deverão ser realizadas segundo a NBR 14653-2 (Avaliação de bens/ Parte 2: Imóveis urbanos) e NBR 14653-3 (Avaliação de bens/Parte 3: Imóveis rurais), produzidos pela ABNT (2004).

13.3 Programa de Supervisão Ambiental

O programa de supervisão ambiental deve ser implantado na fase de obras da PCH Águas de Ouro.

O principal objetivo é o acompanhamento de todas as atividades de construção e a verificação das interfaces da obra com os demais programas ambientais e medidas



mitigadoras propostas.

As atividades para a implantação da PCH implicam na remoção da cobertura vegetal e movimentação de terras para locação das estruturas do empreendimento e vias de acesso, e o aumento do reservatório.

Estas ações alterarão a disponibilidade de recursos naturais para certas espécies da fauna, incluindo a avifauna, com perda de seus locais de abrigo, alimentação e/ou reprodução. As diversas ações antrópicas, como o aumento da movimentação de pessoas, veículos, máquinas e equipamentos, acarretam o afastamento e o atropelamento de espécies.

Para que estes danos sejam minimizados, a supervisão ambiental deve ser intensiva durante as atividades desta etapa, sendo que durante esse período deve ser mantido um técnico residente nas obras e os relatórios de monitoramento devem ter periodicidade mensal. Durante as atividades de obras civis os relatórios de monitoramento podem ser de periodicidade trimestral.

O programa de supervisão ambiental conta com uma série de diretrizes, que visam justamente o controle durante esta etapa de obras, as principais são:

- Acompanhar o cronograma e a programação das obras;
- Coordenar as atividades de construção com as atividades dos demais programas ambientais recomendados (i.e. as atividades de resgate da fauna devem preceder as atividades de supressão da vegetação);
- Relatar todas as atividades realizadas pelas equipes de construção e de serviços ambientais (implantação dos programas ambientais);
- Identificar não-conformidades e propor medidas corretivas caso necessário;
- Supervisionar e relatar a implantação das medidas mitigadoras que são de responsabilidade das empresas de construção, tais como:
 - Controle de processos erosivos;
 - Contenção de finos;
 - Minimizar riscos de Contaminação das águas subterrâneas;
 - Adoção de todos os procedimentos de segurança;
 - Tratamento dos efluentes sanitários gerados no canteiro de obras e demais unidades provisórias de construção;
 - Proibição da caça de animais silvestres;
 - Outras medidas indicadas pelo empreendedor e órgão ambiental.



13.4 Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT, Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais – PPRA e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO

São obrigatórios a elaboração e o cumprimento do PCMAT nos estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos da NR 18 e outros dispositivos complementares de segurança.

O PCMAT deve ser elaborado e executado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho. A implementação é de responsabilidade do empregador.

Desta forma, pretende-se evitar a ocorrência de acidentes e riscos ambientais.

Documentos que devem integrar o PCMAT:

a) memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, levando-se em consideração riscos de acidentes e de doenças do trabalho e suas respectivas medidas preventivas;

b) projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas de execução da obra;

c) especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas;

d) cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no PCMAT;

e) layout inicial do canteiro de obras, contemplando, inclusive, previsão de dimensionamento das áreas de vivência;

f) programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças do trabalho, com sua carga horária

Já o PPRA é obrigatório para todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, que visa a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores por meio da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho.

O PPRA deve ser elaborado associado ao PCMSO, pois ambos programas visam a Saúde do Trabalhador, e consiste em:

- Reconhecimento de riscos ambientais com vistoria detalhada do ambiente de trabalho;
- Aferições e análises de Agentes de Riscos ocupacionais e exposições dos funcionários;
- Elaboração do registro físico dos riscos existentes ou que venham existir na empresa;
- Medições ambientais de ruído, vibrações, calor, frio, radiações, gases, vapores, nevoas, neblina, poeiras, fumos, entre outras. Realizadas por meio de aparelhos

modernos e calibrados;

- Sugestão de treinamentos, cursos e palestras e melhorias em processos;
- Orientação quanto a necessidades de utilização de EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) e EPC's (Equipamentos de Proteção Coletiva).

O PCMSO é um programa a ser elaborado e implementado nas empresas para controle de saúde dos trabalhadores de acordo com riscos ocupacionais os quais estejam expostos. Todas as empresas que tiverem funcionários regidos pela CLT (Consolidação das Leis do Trabalho), conforme Lei nº 6.514/77, devem possuir este programa.

Quando os trabalhadores foram temporários, como é o caso deste empreendimento, o vínculo empregatício existe apenas entre o trabalhador temporário e a empresa prestadora de trabalho temporário. Esta é que esta sujeita ao PCMSO e não o cliente.

O PCMSO consiste em:

- Abertura da guarda do prontuário médico individual de cada funcionário;
- Exame clínico ocupacional;
- Emissão do atestado de saúde ocupacional: admissional, periódico, troca de função, retorno ao trabalho e demissional;
- Exames complementares quando necessários e solicitados pelo médico;
- Avaliação de riscos com relação a danos a saúde do trabalhador, junto com o PPRA;
- Acompanhamento e controle do estado clínico ocupacional dos funcionários.

13.5 Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna

Como regra geral, os programas de resgate da fauna devem priorizar espécies que apresentam dificuldades de deslocamento, devido a características biológicas ou pela ocorrência de acidentes, além de indivíduos isolados em ilhas. É importante a realização do resgate da fauna durante o período de supressão de vegetação, bem como durante o enchimento, já que as espécies mais susceptíveis ao resgate são aquelas com menor capacidade de locomoção ou de comportamento arborícola.

O monitoramento objetiva avaliar as alterações promovidas pela PCH Águas de Ouro, para tal, esta ação deve ser realizado antes, durante e depois a fase de implementação do empreendimento, com os seguintes objetivos:

- Identificar as espécies mais sensíveis e/ou ameaçadas;
- Contribuir para a manutenção da diversidade genética da fauna local;
- Evitar ações predatórias à fauna atingida.



13.6 Programa de Monitoramento de Ruídos

Esse programa visa monitorar o nível de ruído oriundo das obras civis e das viagens incrementais e minimizar o impacto ambiental às comunidades vizinhas. Mensalmente deve-se realizar o monitoramento de ruído em todo o perímetro das cidades de Ouro e Capinzal. As máquinas e equipamentos também devem passar por uma avaliação semanal para garantir que o ruído gerado não gere incomodo para a comunidade circunvizinha.

13.7 Programa de Gerenciamento de resíduos sólidos

Os resíduos da construção civil devem ser devidamente gerenciados, pois do contrário contribuem significativamente para alteração das características naturais do entorno. Tais alterações verificam-se principalmente no solo e na água, além da contribuição para assoreamento de corpos hídricos, quando há lançamento de resíduos em locais inadequados.

Esse programa tem como objetivo reduzir, segregar, tratar e dar a destinação final correta para os resíduos gerados.

A supervisão ambiental deve, nos relatórios de monitoramento, apresentar as quantidades geradas e os registros da coleta, transporte, tratamento e destinação final.

13.8 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

Em virtude da área de vegetação a ser suprimida (14,5ha), bem como das APPs do entorno do reservatório encontrarem-se em situação diferente da original; o empreendedor deve elaborar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Deve-se utilizar espécies nativas da região, com vistas a atingir um ambiente o mais próximo das condições originais.

13.9 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

Objetiva monitorar a qualidade das águas superficiais no local do reservatório e a jusante do mesmo, em suas características físicas, químicas e biológicas. Este monitoramento deve ser realizado antes, durante e depois da fase de implantação da CGH Aliança, visando apontar possíveis alterações decorrentes da implantação do empreendimento.



Os resultados das análises deverão ser apresentados em laudos específicos referentes a cada campanha de amostragem e de cada um dos pontos.

13.10 Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas

Conforme diagnosticado, o aumento do nível do lençol freático poderá alterar os constituintes químicos e minerais da água e, conseqüentemente, a sua qualidade. Desta forma, a qualidade das águas subterrâneas deverá ser monitorada, em periodicidade definida pelo órgão ambiental.

13.11 Programa de Monitoramento de Estabilidade dos Taludes

Deverão ser vistoriadas e eliminadas todas as áreas de risco quanto a instabilidades de taludes. Para garantir a integridade dos taludes, ao longo das estruturas construídas deve ser feito o monitoramento sistemático da estabilidade dos solos, visando a integração das condições topográficas anteriores a paisagem.

As atividades de monitoramento da estabilidade dos taludes incluem:

- Vistoria periódica de todas as áreas de obras visando detectar, prematuramente, o desencadeamento de processos erosivos;
- Proposição de medidas para controle das erosões;
- Armazenamento das informações coletadas;
- Preparação de relatórios de acompanhamento.

13.12 Programa de Resgate Arqueológico

Deverá ser implantado o Programa de Resgate Arqueológico em atendimento ao parecer do IPHAN no Processo nº 01510.000232/2008-36. O IPHAN emitiu parecer favorável para a emissão da licença de instalação, vinculando à emissão da licença de operação a apresentação do relatório de resgate arqueológico.

13.13 Plano de Segurança de Barragens

Deverá ser elaborado para a PCH Águas de Ouro o Plano de Segurança da Barragem em atendimento à Resolução ANA nº 91 de 02 de abril de 2012, que regulamentou a Lei no 12.334 de 20 de setembro de 2010, que refere-se a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB).



O Plano de Segurança da Barragem é um instrumento da PNSB que, no caso da PCH Águas de Ouro, deve ser implantado pelo empreendedor. O objetivo é auxiliar o empreendedor na segurança da barragem e o documento deve conter dados técnicos de construção, operação e manutenção do empreendimento.

A PNSB se aplica nos casos e que a barragem destinada à acumulação de água para quaisquer usos apresente pelo menos uma das seguintes características:

“I - altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 15m (quinze metros);

II - capacidade total do reservatório maior ou igual a 3.000.000m³ (três milhões de metros cúbicos);

III - reservatório que contenha resíduos perigosos conforme normas técnicas aplicáveis;

IV - categoria de dano potencial associado, médio ou alto, em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas, conforme definido no art. 6o.” (Lei nº 12.334/2010).

Apesar da PCH Águas de Ouro não se enquadrar nos itens I e III, o reservatório da PCH tem capacidade superior a 3.000.000 m³ e existem áreas urbanas próximas ao rio a jusante da barragem, enquadrando-se dessa forma no item IV da Lei nº 12.334/2010.



13 - PROGRAMAS AMBIENTAIS



**14 CENÁRIO DE NÃO REALIZAÇÃO DO
EMPREENDIMENTO**



14 CENÁRIO DE NÃO REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Os cenários de análise permitem a comparação entre diferentes situações e seus respectivos impactos. Neste item, confronta-se o cenário atual, ou seja, o de não implantação do empreendimento, com o cenário futuro de desenvolvimento da atividade de geração de energia elétrica com a PCH Águas de Ouro, por meio dos impactos já identificados.

Observa-se no cenário atual que Capinzal possui 42,60% de sua população trabalhando com carteira assinada; enquanto o restante trabalha informalmente ou não trabalha. Apesar da taxa média de criação de empregos ser superior em Ouro, apenas 12,67% da população possui carteira assinada. No cenário futuro, há geração de aproximadamente 200 empregos, além do incremento na renda municipal por meio de arrecadações. Tal geração de empregos, e a respectiva vinda destes trabalhadores, pode acarretar em um aumento pelos serviços de infraestrutura de saúde de Capinzal, que possui hospitais e leitos para atender a demanda, se necessário.

Com o empreendimento, 16 propriedades serão atingidas, embora nenhuma edificação tenha que ser realocada em função do alagamento pelo reservatório. Ainda, o empreendedor da PCH Águas de Ouro será responsável por solucionar as questões fundiárias, conflito iniciado há décadas na região, retirando assim o ônus do Estado nesta problemática. Assim, o uso do solo atual, que deveria ser de APP, formada por mata ciliar, cede espaço as várias edificações e cultivo agrícola. Com a implantação do empreendimento e a respectiva recuperação da APP, essas áreas serão regeneradas a longo prazo, formando um corredor ecológico com melhoria de conectividade ecológica e paisagística.

Haverá o aumento de veículos na AID, o que pode causar interferências à população, além do risco de aumentar a quantidade de atropelamentos já existentes. No entanto, como o incremento do tráfego é praticamente insignificante em relação aos atuais níveis, principalmente ao longo das rodovias pavimentadas, tal incremento potencial é reduzido.

O aumento dos níveis de pressão sonora advindos da obra podem, também, gerar incômodo às comunidades. Esse impacto, no entanto, é restrito à fase de construção. Durante a operação essas alterações são insignificantes.

Com relação à fauna, o desvio do rio e o reservatório podem fragmentar o habitat de algumas espécies, além de gerar distúrbios nas comunidades fito e zooplanctônica. Contudo, os impactos na fragmentação de ambientes são baixos e foram estudados aplicando-se métodos de análise da ecologia da paisagem. A médio e longo prazo os impactos pode ser mitigados e compensados.

A implantação do reservatório irá elevar o nível do lençol freático, embora as alterações de níveis das águas subterrâneas sejam de, no máximo, 10 metros. Os poços



escavados no aquífero Serra Geral e localizados na área de influência do reservatório devem ser monitorados, principalmente durante a fase imediatamente após o enchimento do reservatório.

No cenário atual, a DBO apresentou valores superiores em algumas campanhas, o mesmo ocorreu com as concentrações de fósforo orgânico e inorgânico, que se apresentaram bastante elevadas em todas as campanhas. Para análise do cenário futuro, simulou-se a qualidade da água com a PCH Águas de Ouro nas condições de vazão sanitária ($Q_{7,10}$) e vazão média (Q_{mit}), com a aplicação de um modelo matemático, considerando duas alternativas locais para lançamento de efluente da Estação de Tratamento de Esgoto de Capinzal e Ouro. Acrescentou-se, ainda, dois outros cenários relacionados a cargas de matéria orgânica e nutrientes lançadas pela ETE, um com lançamento de efluente no valor limite imposto pelas legislações vigentes, e outro com lançamento de esgoto bruto.

Os resultados dos estudos demonstraram que o reservatório da PCH tem pouca influência na qualidade da água, sendo essa qualidade mais vinculada ao aporte de chegada ao reservatório do que às condições hidráulicas do mesmo. O TVR, apesar de ser de apenas 550 metros e não apresentar usos consumptivos, deve ser monitorado constantemente nas épocas de estiagens prolongadas.

O empreendimento constitui-se em uma fonte renovável e limpa de geração de energia elétrica, com 10,70MW de potência instalada, que será responsável pela geração de 6,91MW de energia firme (60.531,6 MW.h.ano) e que é capaz de abastecer 80 mil habitantes. Esta geração evita a emissão de 63.000 toneladas de CO₂ por ano.

Ainda, a PCH Águas de Ouro irá aumentar a disponibilidade de água nos eventos de seca no trecho do reservatório. No TVR, onde a disponibilidade atual será reduzida em torno da vazão média, não existe uso consumptivo. A PCH não causará alteração na passagem da cheia nas áreas urbanas de Ouro e Capinzal.

O empreendimento possui 23 possíveis impactos identificados. Os impactos negativos estão divididos entre a fase de planejamento e construção do reservatório, estando concentrados nesta segunda etapa. Nota-se que muitos impactos negativos já existem na situação atual, e que podem ser intensificados com a PCH Águas de Ouro, como no caso do atropelamento da fauna. Por outro lado, outros aspectos negativos existentes serão melhorados com o empreendimento, tais como a questão fundiária, a recuperação da APP e a formação de um corredor ecológico.

A comparação dos cenários é apresentada na tabela da página seguinte.

Nº	Aspecto	Cenário Atual	Cenário Futuro
1	Geração de empregos	Conforme o diagnóstico socioeconômico apresentado, a taxa média de criação de emprego para o município de Capinzal e Ouro é de 1,05% e 25,71%, respectivamente, para o período de 2008-2011. Capinzal possui uma taxa inferior a 15 vezes a média estadual, possuindo 8.848 trabalhadores de carteira assinada, enquanto Ouro possui 934. A maior arrecadação de Capinzal consiste no setor da indústria, enquanto em Ouro consiste no setor de serviços. No cenário atual esses índices permanecem.	Com o empreendimento serão gerados até 200 empregos diretos na fase de pico da obra (mês 9), além do rendimento municipal, por meio do ISQN, de R\$1240866,15 (1 milhão, duzentos e quarenta mil, oitocentos e sessenta e seis reais e quinze centavos), equivalente a 3% do valor total da obra.
2	Geração de Expectativa	Não há geração de expectativa.	Ao total 16 propriedades serão afetadas: 13 na margem direita, onde a redução dos lotes é de 4,3% para o reservatório e 13,3% para a APP; e 03 na margem esquerda, cuja redução consiste em 0,37% das áreas das propriedades afetadas.
3	Valorização das áreas atingidas	Existe a problemática das questões fundiárias, tais como a ocupação de áreas da faixa de domínio da ferroviária e a localização de edificações na área de preservação permanente, principalmente nas zonas urbanas de Ouro e Capinzal. No cenário atual, essa problemática permanece.	Ocorre uma natural valorização das áreas atingidas durante o processo de negociação das terras com o empreendedor. Esse processo, pela exigência da ANEEL em regularizar a situação fundiária do reservatório, resultará na regularização de todas as propriedades quanto aos aspectos fundiário, recuperação de APPs e averbação de reservas legais. O responsável pelo empreendimento deverá realizar as devidas indenizações, resolvendo a problemática fundiária local, tirando o ônus do Estado em solucionar estas questões fundiárias.
4	Interferências no cotidiano das populações vizinhas	Sem a obra, não há interferência no cotidiano local e das áreas vizinhas.	No mês de maior quantitativo de transportes (mês 7) há a estimativa do incremento de 138 veículos por dia, dos quais apenas 15 são veículos pesados. Esse impacto, no entanto, é restrito à fase de construção. Durante a operação essas alterações são insignificantes.
5	Migração temporária	Capinzal e Ouro possuem uma taxa média de crescimento negativo no período 2000-2009.	Haverá migração temporária para a AID do empreendimento, o que poderá causar um aumento na procura pelos serviços de infraestrutura de Capinzal.
6	Atropelamento da fauna silvestre	O diagnóstico da fauna terrestre demonstrou que atualmente ocorrem muitos atropelamentos de fauna na região, principalmente pela proximidade de rodovias com o do Rio do Peixe. Recomenda-se a tomada de medidas mitigadoras no cenário atual.	Poderá ocorrer o aumento do atropelamento da fauna. No entanto, como o incremento do tráfego é praticamente insignificante em relação aos atuais níveis, principalmente ao longo das rodovias pavimentadas, tal incremento potencial é reduzido.
7	Afugentamento da fauna silvestre	Atualmente, nas áreas menos alteradas, pode-se dizer que o afugentamento de fauna não existe. No entanto, há que se considerar que o terço de montante do reservatório está próximo às áreas urbanas de Ouro e Capinzal, que representam áreas com restrições à muitas espécies da fauna silvestre, sendo que os registros nessas áreas foram, na sua grande maioria, de espécies generalistas.	Durante a fase de obras, quando ocorrerão as alterações de uso e ocupação de solo na área de reservatório e das estruturas da PCH, o impacto de afugentamento tem o seu clímax. No entanto, a médio e longo prazo, após a regularização fundiária do reservatório e da implantação da APP, pode-se recuperar os habitats impactados. A área impactada pelo reservatório é pequena e no entorno há disponibilidade de habitat para suporte da fauna afugentada.
8	Alteração dos níveis de pressão sonora	Não há alteração dos níveis de pressão sonora.	Ocorre elevação dos níveis de pressão sonora motivados pelo ruído da obra e com o transporte de insumos e trabalhadores. O clímax do impacto também é restrito a fase de obras e os impactos serão mais significativos somente no entorno imediato do empreendimento.
9	Geração de resíduos e efluentes	A geração de resíduos e efluentes permanece inalterada.	Aumentará a geração de resíduos e efluentes. O mês 9 será o que concentrará o maior número de funcionários, ocorrendo a geração de 24,23m³ de efluente doméstico por dia. Também é um impacto restrito a fase de obras.
10	Intensificação dos processos erosivos	O Rio do Peixe apresenta diversos pontos de erosão nas margens atualmente. A proximidade das áreas urbanas com o rio torna as suas margens mais susceptíveis ao desencadeamento de processos erosivos.	Há o risco potencial de erosão nas áreas de supressão da vegetação no reservatório, nas áreas que irão receber os acessos e estruturas projetadas, além do bota fora lateral. Também é um impacto que tem seu clímax na fase de obras. A médio e longo prazo, com a implantação do PRAD e a recuperação das áreas florestais no entorno do reservatório, os processos erosivos tendem a ser drasticamente reduzidos. A inserção de um ente jurídico como responsável pela área permite uma maior eficiência na fiscalização e na tomada de ações corretivas.
11	Perda e Fragmentação de habitats faunísticos	Conforme se verificou na análise da paisagem, 65% da região possui baixa cobertura vegetal e parte dos fragmentos existentes encontram-se desconexos, constituídos por fragmentos pequenos; principalmente nas proximidades com a área urbana.	O reservatório é bem encaixado e para a implantação do empreendimento serão necessários apenas 14,5ha de supressão de vegetação. Os impactos na fragmentação de ambientes são baixos e foram estudados aplicando-se métodos de análise da ecologia da paisagem. A médio e longo prazo os impactos podem ser mitigados e compensados.
12	Alteração da qualidade da água	Não há alteração na qualidade da água. A DBO apresentou valores superiores em algumas campanhas. As concentrações de fósforo orgânico e inorgânico na região são bastante elevadas.	Os impactos na qualidade da água foram avaliados com a aplicação de um modelo matemático. Os resultados dos estudos demonstraram que o reservatório da PCH tem pouca influência na qualidade da água, sendo essa qualidade mais vinculada ao aporte de chegada ao reservatório do que às condições hidráulicas do mesmo. O TVR, apesar de ser de apenas 550 metros e não apresentar usos consumptivos, deve ser monitorado constantemente nas épocas de estiagens prolongadas.
13	Alteração nas águas subterrâneas	Não há alteração	Há elevação do nível do lençol freático na área do reservatório. Os poços escavados no aquífero Serra Geral e localizados na área de influência do reservatório devem ser monitorados, principalmente durante a fase imediatamente após o enchimento do reservatório.
14	Desencadeamento de processos de instabilidade de taludes	Não há alteração	Após o enchimento do reservatório, os taludes localizados no entorno direto do reservatório podem tornar-se instáveis. A médio prazo se estabelece uma nova condição de estabilidade. Devem ser monitoradas, durante e pós enchimento do reservatório, as áreas próximas ao eixo da barragem e próximas a ferrovia.

Nº	Aspecto	Cenário Atual	Cenário Futuro
15	Perturbações na comunidade aquática durante a fase de implantação	Não há alteração	As obras de desvio do rio causam perturbações na fauna aquática. Esse impactos na fase de obras devem ser minimizados com a execução do salvamento das espécies isoladas em virtude das atividades de desvio do rio.
16	Alteração da ictiofauna à montante da barragem	Não há alteração	Como nem todas as espécies ocorrentes serão capazes de se adaptar é de se esperar que o rio passe a apresentar uma ictiofauna menos diversificada (no futuro lago) que aquela encontrada originalmente. Dos táxons mais generalistas e oportunistas e que podem se adaptar ao novo ambiente, destacam-se alguns como os lambaris do gênero <i>Astyanax</i> , o Cará (<i>Geophagus brasiliensis</i>), a Voga (<i>Schizodon nasutus</i>) e o Cascudo chicote (<i>Loricariichthys anus</i>). Estas espécies nestas situações usualmente ampliam seus estoques populacionais, desde que mantidos os padrões aceitáveis de qualidade da água.
17	Alteração da ictiofauna à Jusante da Barragem	O Rio do Peixe desemboca no Reservatório de Itá. O rio ao longo de seu curso já apresenta diversos barramentos e seu maior Trecho Livre de Rio é de 75 km. Espécies migradoras de grande porte foram ocasionais nos levantamentos de fauna.	O Trecho de Vazão Reduzida é de 550 metros. Nesse trecho ocorrerá redução das vazões. No entanto, a composição da ictiofauna do Rio do Peixe é fortemente influenciada pela grande variabilidade hidrológica natural. Com a implantação do barramento as espécies migratórias são as mais impactadas, no entanto com a adução das comportas basculantes espera-se que seja permitida a subida dos reprodutores a montante, durante os eventos de cheia e, caso aconteça o evento de reprodução, a descida dos ovos e larvas destes peixes a jusante. Por esse motivo não recomenda-se a instalação de escada de peixe na PCH.
18	Alterações no fitoplâncton e zooplâncton	Não há alteração	Com a construção do barramento, poderá ocorrer distúrbios nas comunidades fito e zooplanctônica na área do reservatório.
19	Alterações da fauna bentônica	A elevada densidade de moluscos bivalves encontrados nas áreas estudadas revela a necessidade de um monitoramento contínuo na área, pois pode se tratar de espécies exóticas que apresentam alta capacidade de dispersão, reprodução e competição.	A fauna bentônica é altamente susceptível a alterações hidráulicas e sedimentológicas. Na área do reservatório não é esperada uma alteração significativa na composição da fauna de invertebrados bentônicos considerando o cenário atual e a construção da PCH Águas do Ouro, mas é importante o monitoramento dos bivalves. No TVR a redução de vazão tende a reduzir a riqueza e a diversidade das espécies.
20	Aumento da oferta de energia elétrica	Não há alteração	Implantação de um potencial de geração de 10,70MW de potência instalada, que será responsável pela geração de 6,91MW de energia firme (60.531,6 MW.h.ano) em média. Essa energia é capaz de abastecer 80 mil habitantes.
21	Redução na emissão de gases efeito estufa	Não há alteração	Estima-se que a PCH Águas de Ouro irá evitar a emissão de aproximadamente 63.000 tCO ₂ /ano
22	Alteração das condições do rio em eventos extremos	Não há alteração	A PCH irá aumentar a disponibilidade de água nos eventos de seca no trecho do reservatório. No TVR, onde a disponibilidade atual será reduzida em torno da vazão média, não existe uso consumptivo. A PCH não causará alteração na passagem da cheia nas áreas urbanas de Ouro e Capinzal.
23	Recomposição de APPs	As APPs não se encontram preservadas em muitos trechos.	Após a recuperação da APP, haverá aumento dos fragmentos florestais e uma redução considerável da distância entre eles, ocasionando a formação de um corredor florestal e melhorando a conectividade entre os fragmentos. A APP a ser preservada é duas vezes superior a área impactada pelo reservatório.



14 - CENÁRIO DE NÃO REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



15 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES



15 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente Estudo de Impacto Ambiental é apresentado pela empresa Águas do Oeste Geração Elétrica S.A., a qual contratou a ENGERA como consultora, visando a elaboração da avaliação de impactos ambientais da PCH Águas de Ouro em atendimento às Resoluções do CONAMA n^{os} 001/86 e 237/97 e CONSEMA n^{os} 001/06 e 003/08 e Instrução Normativa da FATMA, IN-44 – Produção de Energia Hidrelétrica.

O EIA refere-se a uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) denominada PCH Águas de Ouro, que inserida nos municípios de Capinzal, na margem esquerda, e Ouro, na margem direita do reservatório. A potência instalada da PCH será de 10,70 MW, o que corresponde a uma energia média gerada será de 6,91 MWméd. O estudo de inventário definiu a queda bruta do aproveitamento PCH Águas de Ouro em 12,50m, que necessita de um reservatório de 55,45ha, dos quais 43,26ha referem-se à própria calha natural do rio. Estima-se que o empreendimento tenha um prazo de construção de 15 meses, ao custo total de R\$ 41.362.205,00; incluindo linha de transmissão, custos de interligação e proteção. O Projeto Básico da PCH Águas de Ouro foi cadastrado na ANEEL sob o processo n^o 48500.003540/2011-00 e recebeu Aceite Técnico. O aceite foi publicado no DOU de 16/11/2012 através do Despacho ANEEL n^o 3.651.

Estudou-se as alternativas tecnológicas e locacionais distintas ao empreendimento proposto. Dentre as alternativas tecnológicas de geração existentes, passíveis de serem implementadas na região da PCH Águas de Ouro, destacaram-se o aproveitamento de biogás da suinocultura e a geração eólica. A primeira opção é alvo de diversas pesquisas e estudos atuais para estudo da aplicabilidade do biogás. A segunda, apesar de existente no alto da bacia, não apresenta condições favoráveis na AID do empreendimento. O Rio do Peixe possui reconhecido potencial hidrelétrico, reconhecido a mais de meia década. Devido as características do rio, facilidade de acessos, disponibilidade de infra-estrutura e de serviços na região, pode-se afirmar que a energia mais viável a um curto prazo na bacia é a energia hidrelétrica.

Na análise de alternativas locacionais, o presente estudo contemplou três alternativas de arranjo: sendo a primeira o arranjo com tomada d'água lateral à barragem, com adução através de um curto canal a céu aberto pela margem direita, configurando um arranjo em desvio, na segunda fez-se o deslocamento do eixo de barramento para jusante, com vistas a reduzir o tamanho do canal adutor; e na terceira fez-se a união dos pontos positivos das duas alternativas anteriores, em que se integrou a casa de força ao barramento da Alternativa 01, restituindo o fluxo à calha natural do rio na posição da Alternativa 02 através de um canal de fuga alongado (225m). Concluiu-se que a Alternativa 03 é a mais favorável para instalação, possuindo o menor custo instalado e de geração, além de condições mais seguras de implantação da obra. Essa alternativa também resultou na redução do TVR em relação ao que foi previsto no Estudo de Inventário Hidrelétrico.

Destaca-se que a PCH Águas de Ouro é um aproveitamento identificado e

aprovado no Inventário Hidrelétrico do Rio do Peixe (processo ANELL nº 48500.006519/2005-93) cuja aprovação foi publicada no Diário Oficial da União de 23 de maio de 2011, através do Despacho ANEEL nº 2.128. Esse Inventário Hidrelétrico foi objeto de Avaliação Ambiental Integrada (AAI) também apresentada pela ENGERA. Na AAI foram avaliados os impactos sinérgicos e cumulativos do conjunto de empreendimentos hidrelétricos existentes e identificados nesse trecho do rio. Dessa forma, no âmbito dos estudos ambientais que compõe o licenciamento desta PCH, já foi realizada uma análise abrangente, que considerou a influência da PCH em toda a bacia hidrográfica e sua relevância no contexto estadual e nacional. A AAI foi protocolada junto à Fundação do Meio Ambiente (FATMA) em data de 03 de maio do presente ano (2013) e no dia 28 de agosto de 2013 foi realizada uma reunião de apresentação da AAI, onde participaram representantes da FATMA, SIMAEs, Comitê de Bacia, empreendedores.

A partir das observações e recomendações da AAI fez-se uma análise preliminar dos impactos ambientais da PCH, com vistas a delimitar as áreas de influência e o escopo detalhados dos estudos de diagnóstico e prognóstico ambiental.

No diagnóstico do meio físico procedeu-se a caracterização das vazões médias, máximas e mínimas mensais, permitidas pela análise fluviométrica de seis estações localizadas na bacia do rio do Peixe. Esse estudo é extremamente relevante, haja vista o histórico de cheias e estiagens dos municípios de Ouro e Capinzal, localizados a montante do eixo. O Rio do Peixe apresenta eventos extremos de cheia e seca bastante intensos e de grande amplitude, fazendo com que as vazões de estiagem se distanciem muito das vazões médias. As cheias também são frequentes na AID e, nesse quesito, por meio do estudo do remanso dimensionou-se comportas basculantes que permitem afirmar que o reservatório não irá ocasionar um incremento das cheias, nem alagamentos nas áreas adjacentes. Tais vazões foram utilizadas no dimensionamento da barragem, bem como serviram de dados de entrada para a simulação dos modelos de qualidade de água.

A consideração de eventos de cheia aliados a uma ocupação intensa das área de inundação recorrentes ao longo do Rio do Peixe foram aspectos limitantes para todos os aproveitamentos hidrelétricos inventariados no trecho baixo do rio.

A implantação do barramento e a conseqüente alteração hidráulica, resultam em alterações na qualidade das águas, que nesse caso são extremamente relevantes, uma vez que ao longo do Rio do Peixe existem locais de captação de água para abastecimento público. Um aspecto também considerado neste EIA é que está previsto a implantação de uma ETE que irá tratar os esgotos sanitários coletados nos municípios de Ouro e Capinzal. O efluente dessa ETE será lançado no Rio do Peixe na AID da PCH Águas de Ouro.

Neste EIA o estudo de diagnóstico da qualidade da água foi baseado na extensa análise de dados pretéritos e primários. O prognóstico foi fundamentado na análise de diversos cenários em um modelo matemático de qualidade da água.

A análise de dados pretéritos abrangeu campanhas de 1985-1988, realizadas pela FATMA; cujos resultados foram muito desfavoráveis. Dados de 2007-2011, realizados pelo



Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto (SIMAE) de Capinzal e Ouro; indicando uma água de qualidade relativamente boa. Dados de 2008-2009, realizados pela Águas do Oeste, cujos parâmetros ferro, turbidez e DBO apresentaram concentrações mais elevadas na campanha com vazão intermediária, apresentando uma classificação boa para o Índice de Qualidade da Água, embora com graus de trofia bastante diferenciado entre as três campanhas.

Para a composição dos dados primários foram realizadas quatro campanhas de qualidade de água em três pontos localizados na região do empreendimento. Na 1ª campanha, o pH e a DBO mostraram-se altos, embora ainda dentro dos padrões da legislação em vigor. O fósforo total e óleos e graxas ultrapassaram os valores permitidos. Na 2ª campanha, os resultados foram mais favoráveis que a 1ª, exceto o o parâmetro Óleos e Graxas, que apresentou um pico bastante alto no terceiro ponto, e os Sólidos Dissolvidos, que ultrapassaram o limite estabelecido pela resolução do CONAMA 357/05. Na 3ª campanha, foram registrados valores intermediários entre a primeira e a segunda campanha, com exceção de óleos e graxas, que se mostrou bastante acima. Além deste parâmetro, o fósforo também violou a legislação. Na 4ª campanha, os parâmetros que excederam a legislação foram o ferro, fósforo, óleos e graxas e coliformes. A análise dos Índices de Qualidade da Água (IQA) e Índice de Estado Trófico (IET) apresentou resultados semelhantes em todas as campanhas, apresentando nível trófico baixo e de boa qualidade, respectivamente.

No estudo de Modelagem Computacional utilizou o modelo HEC-RAS (*Hidrologic Engineering Center – River Analysis System*) do Corpo de Engenheiros do Estados Unidos (US Army Corps of Engineers). O HEC-RAS simula os aspectos qualitativos da água. Neste EIA simulou-se os cenários atual e futuro, utilizando as condições de vazão sanitária ($Q_{7,10}$) e vazão média (Q_{mlt}) aliadas a duas alternativas locais para lançamento de efluente da ETE prevista de Capinzal e Ouro. Acrescentou-se, ainda, dois outros cenários relacionados a cargas de matéria orgânica e nutrientes lançadas pela ETE, um com lançamento de efluente no valor limite imposto pelas legislações vigentes, e outro com lançamento de esgoto bruto. No geral o cenário com vazão média, Q_{mlt} , não apresentou alteração de concentração ao longo do rio na maioria dos parâmetros analisados mesmo considerando a implantação da PCH Águas de Ouro e a implantação da ETE 1 ou ETE 2 e o lançamento de sua carga tanto com W1 como com W2. O único parâmetro que teve sua concentração elevada com a implantação da PCH Águas de Ouro no cenário de Q_{mlt} foi o oxigênio dissolvido, em até 8,7%, após o retorno das água turbinadas ao leito do rio. Já durante a estiagem ($Q_{7,10}$), a maioria dos parâmetros foi reduzido.

No diagnóstico do meio biótico destaca-se o minucioso e extenso estudo abrangendo grande parte dos níveis tróficos ocorrentes na AID. No ecossistema terrestre, estudou-se a flora, com ênfase para a AID e as reófitas, não deixando de serem as orquídeas, bromélias, cactáceas e epífitas. No ecossistema aquático, estudou-se a ictiofauna, fitoplâncton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos e as macrófitas aquáticas. Com a implantação da PCH Águas de Ouro haverá uma redução de habitats

faunísticos, haja vista que as espécies mais exigentes da qualidade do habitat migram para remanescentes vegetais e fragmentos em estágios avançados de regeneração natural mais afastados do local do barramento. Ainda, a fragmentação de habitats poderá causar a falta de disponibilidade de ambientes ideais para a construção de ninhos, principalmente das espécies dependentes de ambientes florestados e mais conservados. Durante a formação do lago do reservatório, espera-se que as condições estabelecidas no local restrinjam o uso do mesmo para algumas espécies da ictiofauna local, a menos que medidas protetivas e mitigatórias sejam aderidas. Muitas das espécies locais apresentam características que as habilita a permanecer na área do reservatório como um todo, enquanto que outras deverão estar presentes apenas nas áreas mais lóticas da área de influência do empreendimento. Tem-se que a PCH Águas de Ouro deverá bloquear os movimentos ascendentes das espécies migradoras nas épocas de seca, quando a migração é principalmente alimentar e acontece em diferentes direções, causando distúrbios em especial na estrutura da comunidade fitoplanctônica perifítica. Após a formação do reservatório espera-se que ocorra um maior desenvolvimento dos microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) em relação aos protistas e rotíferos. Já a fauna bentônica será mais impactada nas condições de vazões mais baixas (Q7,10), que pode sofrer uma redução da riqueza de espécies.

No caso da PCH Águas de Ouro, embora apresente um barramento relativamente pequeno se comparado a outros empreendimentos presentes na região do alto rio Uruguai, ele será uma barreira que deverá bloquear os movimentos ascendentes das espécies migradoras nas épocas de seca, quando a migração é principalmente alimentar e acontece em diferentes direções. Para os períodos de enchente quando a atividade migradora no alto rio Uruguai é mais intensa e a reprodução acontece (Silva et al., 2012; Reynalte-Tatajeet al., 2012a), é esperado, que na região onde estará situada esta PCH, que o rio apresente comportamento similar ao pré-existente, visto que em épocas de enchente as portas basculantes deverão estar totalmente abertas permitindo a passagem da água e, em sentido oposto a passagem dos peixes a montante para efetivar a reprodução.

No entanto, nos eventos de cheia quando a atividade migratória reprodutiva é mais intensa, espera-se que, devido a baixa altura do barramento e pelo tipo de vertedor instalado, os impactos sejam minimizados. As comportas basculantes permitirão de um lado a subida dos reprodutores a montante, e de outro lado, permitirá, depois do evento de reprodução, caso aconteça, a descida dos ovos e larvas destes peixes a jusante. Com esse prognóstico pode-se concluir que para este empreendimento não existe a necessidade de implantar escada de peixes, visto que a reprodução dos peixes que realizam migração tem grande probabilidade de ser realizada.

O diagnóstico socioeconômico abordou a Ferrovia do Contestado, uma rede ferroviária projetada em 1887 que está inserida no Vale do Rio do Peixe. Devido ao seu significativo valor histórico a altura do barramento foi limitada pela ferrovia. Na margem esquerda do rio do Peixe, onde se localiza a faixa de domínio da ferrovia, há diversas ocupações irregulares, sendo que tais aspectos deverão ser conduzidos pelo empreendedor no Programa de Indenizações, que deverá regularizar as questões fundiárias das áreas



afetadas pelo reservatório e APP decorrente.

Neste EIA foi realizada uma caracterização socioeconômica da AID, onde foram realizadas entrevistas com os proprietários afetados pelo empreendimento.

De modo geral, os proprietários atingidos são favoráveis ao empreendimento, embora acreditam que a rotina na propriedade seja alterada com sua implantação. Assim, nos programas ambientais propostos destaca-se o escopo voltado ao âmbito social, com vistas a criar um canal com a comunidade para orientações sobre os reais impactos e suas medidas mitigadoras. É visível que os proprietários atingidos desconhecem os estudos para aproveitamentos hidroenergéticos na bacia do rio do Peixe, bem como desconhecem o sistema operacional de PCHs.

Após o diagnóstico dos meios físico, biótico e econômico, procedeu-se ao levantamento e identificação dos impactos decorrentes da implantação do empreendimento. Utilizou-se as metodologias espontâneas (Ad Hoc), sobreposição de mapas (overlay mapping), matrizes de correlação, redes de interação (networks), modelos de simulação e a análise da ecologia da paisagem aplicada ao ecossistema terrestre. Tais métodos identificaram 23 impactos potenciais, sendo eles: Geração de Empregos; Migração temporária; Geração de Expectativa; Valorização das áreas atingidas; Interferências no cotidiano das populações vizinhas; Geração de resíduos e efluentes; Alteração nas águas subterrâneas; Desencadeamento de processos de instabilidade de taludes; Intensificação dos processos erosivos; Perda e Fragmentação de habitats faunísticos; Atropelamento da fauna silvestre; Afugentamento da fauna silvestre; Alteração da qualidade da água; Perturbações na comunidade aquática; Alteração da ictiofauna à montante da barragem; Alteração da ictiofauna à Jusante da Barragem; Alterações no fitoplâncton e zooplâncton; Alterações da fauna bentônica; Alteração dos níveis de pressão sonora; Aumento da oferta de energia elétrica; Redução na emissão de gases efeito estufa; Alteração das condições do rio em eventos extremos e Recomposição de APPs.

Destes impactos, 17,4% são impactos positivos, gerados, principalmente, no período de operação do empreendimento. A maioria dos impactos positivos são diretos e restritos, de modo geral, à própria AID da PCH Águas de Ouro. Somente 25% possui a magnitude baixa, enquanto 75% referem-se as magnitudes média a alta. Ainda na análise dos impactos positivos, 75% possui uma alta relevância. Já quando se analisa os impactos negativos, 68% possuem uma magnitude baixa e 32% uma magnitude média, sendo que a maioria (74%) possui uma relevância baixa ou média.

Recomendou-se 13 programas ambientais para embasar a implantação do empreendimento, sendo eles: Programa de Comunicação Social; Programa de Indenizações; Programa de Supervisão Ambiental; PCMAT/PPRA e PCMSO; Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna; Programa de Monitoramento de Ruídos; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas; Programa de Monitoramento de Estabilidade de Taludes; Programa de



Resgate Arqueológico e Plano de Segurança de Barragens.

O diagnóstico e o levantamento arqueológico intensivo foi analisado pelo IPHAN que emitiu parecer favorável a implantação do empreendimento definindo as diretrizes do Programa de Resgate Arqueológico a ser desenvolvido na fase de implantação da PCH.

Por fim, com os estudos elaborados neste EIA não foram identificados aspectos socioambientais restritivos para a implantação do empreendimento considerando os planos e programas co-localizados. O cenário de não implantação do empreendimento não é afetado negativamente com a implantação da PCH. A implantação do empreendimento tem ainda sinergia com aspectos de remediação, tais como a recuperação das APPs degradadas na AID, o que leva a equipe a concluir que o empreendimento possui viabilidade socioambiental, desde que implantados todos os programas ambientais e medidas mitigadoras recomendadas no presente EIA.



16 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



16 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abba, A.M.; Superina, M. 2010. *Dasypus hybridus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 April 2012.

ABNT, 1987. NBR 9898. **Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores**. Rio de Janeiro, RJ.

ABNT, 2004. NBR 14653-2. **Avaliação de bens -Parte 2: Imóveis urbanos**. Rio de Janeiro, RJ.

ABNT, 2004. NBR 14653-3. **Avaliação de bens -Parte 3: Imóveis rurais**. Rio de Janeiro, RJ.

ACHAVAL, F. & OLMOS, A. 2003. *Anfibios y Reptiles del Uruguay*. Série Fauna 2ª edição. Montevideo, Graphis. 136 p.

ACHAVAL, F.; CLARA, M.; OLMOS, A. **Mamíferos de la República Oriental del Uruguay**. 2ª ed., Imprimex, Montevideo, Uruguay, 216 pp. 2007.

ACHAVAL, F.; OLMOS, A. *Anfibios y reptiles del Uruguay*. Serie Fauna. 3.ed. Montevideo: Barreiro y Ramos S.A, 2007. 128 p.

Agostinho, A. A.; Gomes, L. C.; Pelicice, F. M. 2007. Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil. EDUEM: Maringá, 501p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. **Memorial descritivo do cálculo da demanda humana de água no documento “Base de Referência para o Plano Nacional de Recursos Hídricos”**, Brasília, 2003. Sistemas de Informações Hidrológicas. ANA. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/>.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Cadernos de Recursos Hídricos. Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília . 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Atlas de Energia Elétrica do Brasil. 2ª edição. Brasília, ANEEL, 2005. 243p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>> Acessado em dezembro de 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL. Disponível em: <<http://sistemas.anatel.gov.br/siscom/consulta/default.asp>> Acessado em dezembro de 2012.

ÁGUA DOCE (Prefeitura Municipal de). Infraestrutura Física. Disponível em: <<http://www.aguadoce.sc.gov.br/conteudo/?item=21106&fa=80&PHPSESSID=1p0qqp287eefgi8t2lj1ld0db6>>. Acesso em: Julho, 2013.

ÁGUAS DO OESTE, execução Design Head. **Estudo de inventário hidrelétrico do Rio do Peixe**. Chapecó, 2006.

ÁGUAS DO OESTE; ALUPAR; BRENNAND ENERGIA; . **Avaliação Ambiental Integrada Preliminar da Bacia do Baixo Rio do Peixe**. PROSUL. 2007.

ÁGUAS DO OESTE. **Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Baixo Rio do Peixe**. PROSUL.



2012.

ÁGUAS DO OESTE. **Estudo de Impacto Ambiental Preliminar da PCH Águas de Ouro**. PROSUL.

2008.

Ale-Rocha, R. 2004. Revisão das espécies sul-americanas de *Euhybus* (Diptera, Hybotidae, Hybotinae) do grupo *purpureus*. *Iheringia, Série Zoologia*, v. 94, n. 4, p. 357-373.

ALEIXO, A.; VIELLIARD, J.M.E. 1995. **Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil**. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 12, n. 13, p. 496-511.

Almeida, L.M., Lima, I.M.M. 1995. Revisão do gênero *Oryssomus* Mulsant (Coleoptera, Coccinellidae, Exoplectrinae, Oryssomini) e descrição de *Gordonoryssomus*, gen.n. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 12, n. 3, p. 701-718.

ALVARES, D. J. *Modelagem de distribuição geográfica dos répteis ameaçados de extinção no Sul do Brasil e análise de áreas prioritárias para conservação*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

ALVES, Pedro Assumpção. Mattei, Lauro Francisco. **Migrações no Oeste Catarinense: História e Elementos Explicativos**. XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambú - MG – Brasil, de 18 a 22 de setembro de 2006. Disponível em: <http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_598.pdf> Acessado em dezembro de 2012.

AMARAL, A. *Serpentes do Brasil – Iconografia Colorida*. 2ª. ed. Ed. Melhoramentos, Editora da USP. São Paulo. 1978. 248 p.

AMARAL, Maria do Carmo E.; BITTRICH, Volker; FARIA, Aparecida D. *Guia de campo para plantas aquáticas e palustres do Estado de São Paulo*. Ribeirão Preto, SP: Holos, 2008. 452 p.

ANDERSON, K. E.; PAUL, A. J.; MCCAULEY, E.; JACKSON, L. J.; POST, J. R.; BRENDENHAND, E.; SAMWAYS, M. J. 2009. Impact of a dam on benthic macroinvertebrates in a small river in a biodiversity hotspot: Cape Floristic Region, South Africa. *Journal of Insect Conservation*, 13: 297-307.

Anderson, R.S. 2008. A review of the Neotropical genus *Eucalandra* Faust, 1899 (Coleoptera: Curculionidae). *Zootaxa*, v. 1791, p. 57-67.

Andrewartha, H. G.; L. C. Birch. 1982. *Selections from the distribution and abundance of animals*. Chicago, the University Chicago Press, 275p.

Aragão, A.C. & Monné, M.A. 2011. O gênero *Megacyllene* s.str. Casey (Coleoptera, Cerambycidae) na Mata Atlântica: descrição de duas espécies inéditas, chave para identificação e novas ocorrências. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 55, n. 2, p. 159-171.

Araújo-Siqueira, M., Almeida, L.M. 2006. Estudo das espécies brasileiras de *Cycloneda* Crotch (Coleoptera, Coccinellidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 23, n. 2, p. 550-568.

Armitage, P.; Cranston, P.S.; Pinder, L.C. V. **Chironomidae: Biology and ecology of non biting midges**. Chapman and Hall, London. 1994.



- Arribáizaga, F.L. (1892) Dipterologia Argentina. Buenos Aires.
- ARROJO P, GRACIA JJ. Los trasvases del Ebro a debate. Barcelona: Nueva Cultura del Agua; 2000, 145p.
- AVANÇA BRASIL. **Ações Federais de 1995 a 2002**. Disponível em: <<http://www.abrasil.gov.br/estados/pdf/sc.pdf>> Acessado em dezembro de 2012.
- AURICCHIO, P.; SALOMÃO, M.G. **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados**. Instituto Pau Brasil de História Natural, São Paulo, 348 pp. 2002.
- AZZOLINI, J. C. *Contribuição da poluição física, química e bioquímica nas águas do Rio do Peixe pelo afluente Rio do Tigre*. Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção. Florianópolis, SC: UFSC, 2002, 133p.
- BALDISSERA JR., F. A.; CARAMASCHI, U.; HADDAD, C. F. B. 2004. Review of the *Bufo crucifer* species group, with descriptions of two new related species (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Arquivos do Museu Nacional*, Rio de Janeiro, 62(3): 255-282, 2004.
- BARBOSA-RODRIGUES, J. (1877) Genera et Species Orchidearum Novarum quas collegit, descripsit et Iconibus illustravit. Rio de Janeiro: G. et H. Feiuss.
- BARBOSA, A.F.; ALMEIDA, A.F. 2008. **Levantamento quantitativo da avifauna em uma mata de Araucaria e Podocarpus no parque estadual de Campos do Jordão, SP. IF Sér. Reg.** n. 33, p. 13-37.
- Baretta, D., Santos, J.C.P., Bertol, I., Alves, M.V., Manfoi, A.F., Baretta, C.R.D.M. 2006. Efeito do cultivo do solo sobre a diversidade da fauna edáfica no planalto sul catarinense. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 5, n. 2, p. 108-117.
- BASIMA, L.B.; SENZANJE, A; MARSHALL, B. & SHICK, K.. Impacts of land and water use on plankton diversity and water quality in small 3 man-made reservoirs in the Limpopo basin, Zimbabwe: A preliminary investigation. *Physics and Chemistry of the Earth* 31: 812-831. 2006
- BASTINELLA, M.; ROBESON, S.; MORAN, E.F. Settlement Design, Forest Fragmentation, and Landscape. Change in Rondônia, A mazônia. Photogram metric Engineering & Remote Sensing Vol. 69, No. 7, July 2 003.
- Bass, D. Habitat ecology of chironomid larvae of the Big Thicket streams. **Hydrobiologia**, Dordrecht, v.134, p.29-41.1986.
- BECKER, M.; DALPONTE. J.C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**. Brasília: ed. Unb. 180 pp. 1991.
- Bequart, J. 1943. Notes on Hippoboscidae. 16. Hippoboscidae from southern Brazil, with the description of a new specie of *Lynchia*. *Journal of Parasitology*, v. 29, n. 2., p. 131-135.
- Berg, M. B. Larval food and feeding behavior. In: ARMITAGE, P.D., CRANSTON, P.S., PINDER, L.C.V. **The Chironomidae: biology and ecology of non-biting midges**. Chapman & Hall, 1995. p.136-178.
- BERGNA, S. & AVANZA, B. A. 1992. Quelques remarques sur la biologie et le mimetisme de *Waglerophis merremii* (Wagler), (Ophidia, Colubridae, Xenodontinae). *Rev. Fr. D'Aquariol.*, 19:93-96.



BERNARDE, P. S. & ANJOS, L. 1999. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia PUCRS, Série Zoologia*, 12:1-140.

BERNARDO, S. **Manual de Irrigação. Imprensa Universitária – Universidade Federal de Viçosa.** 2ª ed. Viçosa, MG, 1982.

BÉRNILS, R. S. 2010. *Brazilian reptiles – List of species*. Disponível em: <<http://www.sberpetologia.org.br/checklist/repteis.htm>>

Bérnils, R. S., Moura-Leite, J. C. & Morato, S. A. A., 2004, Répteis. In: S. B. Mikich & R. S. Bérnils, (eds.), 2004, *Livro vermelho da fauna ameaçada do Estado do Paraná*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 764p.

BIANCHINI JUNIOR, I. Modelos de crescimento e decomposição de macrófitas aquáticas. In: THOMAZ, S.M. & BINI, L..M. Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas. Maringá: Eduem, 2003, 341p.

Bicho, C.A., Almeida, L.M. 1998. Revisão do gênero *Neocalvia* Crotch (Coleoptera, Coccinellidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 15, n. 1, p. 167-189.

BICUDO, D. de C.; FERRAGUT, C. CROSSETTI, L. O.; BICUDO, C. E. M. 2005. Efeitos do represamento sobre a comunidade fitoplanctônica do Reservatório de Rosana, baixo Rio Paranapanema, estado de São Paulo. In: Nogueira, M. G.; 104 Henry, R.; Jorcin, A. (Org.). 2005. Ecologia de reservatórios: Impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. São Carlos: RiMa: 472p.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, Maria do Carmo; MOLICA, Renato. Cianobactéria invasora: Aspectos moleculares e toxicológicos de *Cylindrospermopsis raciboskii* no Brasil. *Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento*. ed. 30, p. 82-90, jan./jun. 2003.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M; OLIVEIRA, M.C. Cianobactéria Invasora. *Revista Biotecnologia* ano IV edição no. 30, jan e jun. 2003.

Blaschke, T. and Dragut, L. (2003): **Integration of GIS and object-based image analysis to model and visualize landscapes**. ISPRS Commission IV Joint Workshop Challenges in Geospatial Analysis, Integration and Visualization II, Stuttgart, 18-23.

Blaschke, T. and Hay, G. (2001): **Object-oriented image analysis and scale-space: Theory and methods for modeling and evaluating multi-scale landscape structure**. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, vol. 34, 4/W5, 22-29

Blaschke, T., Conradi, M., Lang, S. (2001): **Multi-scale image analysis for ecological monitoring of heterogeneous, small structured landscapes**. Proceedings of SPIE, Toulouse, 35-44.

BLASI, Paulo. **Campos Novos: um pouco de sua história**. Florianópolis, Ed. Edeme, 1194. 272 p.

BLAUSTEIN, A. R.; ROMANSIC, J. M.; KIESECKER & HATCH, A. C. 2003. Ultraviolet radiation, tyoxic chemicals and amphibian population declines. *Diversity and Distribution* 9: 123-140.

BOCCARO, C. A. D. **Estudo dos processos geomorfológicos de escoamento pluvial em área de Cerrado – Uberlândia – MG**. EDUSP, São Paulo. Tese de Doutorado. 1990.



BOULENGER, G. A. 1896. *Catalogue of the Snakes in the British Museum (Natural History)*. Vol III. London. 731 p.

BONVICINO, C.R.; BEZERRA, A.M. Use of regurgited pellets of barn owl (*Tyto alba*) for inventorying small mammals in the Cerrado of Central Brazil. **Studies of Neotropical Fauna and Environmental**, v, 38, p. 1-5. 2003.

BONVICINO, C.R.; OLIVEIRA, J.A.; D'ANDREA, E.P.S. **Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos**. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 120pp. 2008.

BORDINGNON, M., MARGARIDO, T.C.C., LANGE, R.R. Formas de abertura dos frutos de *Syagrus romanzoffiana* (Chamisso) Glassman efetuadas por *Sciurus ingrami* Thomas (Rodentia, Sciuridae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 13, n. 4, p. 821-828. 1996.

Borowiec, L. 2002. New records of Neotropical Cassidinae, with description of three new species (Coleoptera: Chrysomelidae). *Genus*, v. 13, n. 1, p. 43-138.

Borror, D.J., DeLong, D.M. 1969. *Introdução ao estudo dos Insetos*. São Paulo: Ed. Blucher. 659p.

BRANCO, S.M. Hidrobiologia Aplicada a Engenharia Sanitária. 2ª Ed. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). 1978, 620p.

BRASIL. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, Ministério da Saúde. 2004.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 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. Brasília, Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2005.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAUDE. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Brasília. 2011.

BRASIL, SANTA CATARINA, CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução numero 002 de 06 de dezembro de 2011. *Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e outras Providencias*.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia: Bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H. Blume, 820 p. 1979.

Bremer, H.J., Tirplerhorn, C.A. 1999. The Latin American species of the genus *Corticeus* Piller and Mitterpacher (Coleoptera, Tenebrionidae, Hypophloeini). Part I. The species described by Reitter and Pic, and description of two new species. *The Coleopterists Bulletin*, v. 53, n. 1, p. 56-63.

Brinkhurst, R.O. & Jamiesen, B.M.G. 1971. **Aquatic Oligochaeta of the world**. Oliver and Boyd, Edinburg, 860p.

Brinkhurst, R. O.; Marchese, M.R. Guia para la identificación de oligoquetos acuáticos continentales de sud y centroamerica. Santo Tomé: Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, 1992.

BUJES, c. s. Os Testudines Continentais do Rio Grande do Sul, Brasil: Taxonomia, História Natural e Conservação. *Iheringia, Série Zoologia*, v. 100, n. 4, p. 413-424, 2010.



BUNN, S. E.; ARTHINGTON, A. H. 2002. Basic principles and ecological consequences of altered flow regimes for aquatic biodiversity. **Environmental Management**, 30: 492-507.

Burnett, C. and Blaschke, T. (2003): **A multi-scale segmentation / object relationship modelling methodology for landscape analysis**. In: Ecological Modelling 168(3), 233-249.

CABRAL, Oswaldo Rodrigues. **História de Santa Catarina**, 3. ed. Florianópolis Lunardelli, 1987.

Caderno da Região Hidrográfica do Uruguai / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006.

CALEFFI, S. Estudo da comunidade zooplânctônica da Represa de Gurarapiranga - São Paulo - aspectos ecológicos e qualidade ambiental. Anais XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre, 2000.

CALIJURI, M. C., ALVES, M. S. A., SANTOS, A. C. A. Cianobactérias e Cianotoxinas em Águas Continentais. São Paulo : Rima. 2006. 118 pp.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. 2001. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 6: 71-82.

Callisto, M.; Moreno, P.; Goncalves, J.; Fonseca, J.; Esteves, F.A. 2002. Diversity and biomass of Chironomidae (Diptera) larvae in an impacted coastal lagoon in Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, 62 (1): 77- 84.

CALLISTO, M. et al. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnológica brasiliensis**. v.14, p.91-98, 2002.

CAMPOS, C. B. Impacto de cães (*Canis familiares*) e gatos (*Felis catus*) errantes sobre a fauna silvestre em ambiente peri-urbano, Tese de mestrado, Univers. de São Paulo, 71 pp. 2004.

Camras, S. 1957. Descriptions and records of Neotropical Conopidae (Diptera). *Psyche*, n. 64, p. 9-16.

CANAL DO PRODUTOR. Santa Catarina terá um laboratório para estudos de biogás. Disponível em: <<http://www.canaldoprodutor.com.br/comunicacao/noticias/santa-catarina-tera-um-laboratorio-para-estudos-de-biogas>>. Acesso em Out, 2013.

CARAMASCHI, U. & CRUZ, C. A. G. 2002. Taxonomic status of *Atelopus pachyrhynchus* Miranda-Ribeiro, 1920. Redescription of *Melanophryniscus tumifrons* (Boulenger, 1905), and descriptions of two new species of *Melanophryniscus* from the State of Santa Catarina, Brazil (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Arquivos do Museu Nacional* 60 (4): 303-314.

CARDOSO, A.J. & J.E. MARTINS. 1987. Diversidade de anuros durante o turno de vocalizações, em comunidade neotropical. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, 36 (23): 279-285.

CARDOSO, L. DE S. BECKER, V. CROSSETTI, L. O. MOTTA MARQUES D. M. L.. Padrões espaciais e temporais das Comunidades planctônicas nas áreas de Influência direta e indireta da UHE Corumbá iv (Goiás, Brasil). *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG. 2007*.

CAREY, C. & ALEXANDER, M. A. 2003. Climate change and amphibian declines, is there a link?. *Diversity and Distribution* 9: 111-121.



CARREIRA-VIDAL, S. 2002. Alimentación de los ofidios de Uruguay. *Monografía de Herpetología*, volume 6. Asociación Herpetológica Española. Alberto Montouri Faura e Gustavo A. Llorente Cabrera (eds.). Barcelona. 127 p.

CARVALHO, N.O.; FILIZOLA JÚNIOR, N.P.; SANTOS, P.M.C.; LIMA, J.E.F.W.; Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios. Brasília: ANEEL. 2000. 140p.

CARVALHO, F.T.VELINI, E.D. MARTINS, D. Plantas aquáticas e nível de infestação das espécies Presentes no reservatório de bariri, no rio Tietê. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 23, n. 2, p. 371-374, 2005

CARVALHO, C. **Levantamento da fauna de morcegos (Mammalia, Chiroptera) e ocorrência de vírus rábico na região de Araçatuba – São Paulo, Brasil**. Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. São Paulo: Araçatuba. 2008. 63 p.

CARVALHO, F., ZOCHE, J.J., MENDONÇA, R.A. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em restinga do município de Jaguaruna, sul de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*. v. 22. n. 3. p. 193-201. 2009.

CASAN, **Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**. Disponível: <<http://www.casan.com.br/menu-conteudo/index/url/municipios-atendidos#0>> Acessado em fevereiro de 2013.

CASELLA, J.; CÁCERES, N. C. Diet of four small mammal Species from Atlantic Forest patches from South Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 1, p. 5-11. 2006.

Caso, A., Lopez-Gonzalez, C., Payan, E., Eizirik, E., de Oliveira, T., Leite-Pitman, R., Kelly, M. & Valderrama, C. 2008. **Leopardus pardalis**. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 January 2012.

CASSETI, Valter. Geomorfologia. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 06/03/2013.

CASTELO-BRANCO, CW. Comunidade Planctônica e Qualidade da água no lago de Brasília, Paranoá, Brasília, DF, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília – UnB, Instituto de Biologia, Programa de Pós Graduação em Ecologia, Brasília – DF. 1991. 341p.

CASTRO, Nivalde José. et al. **A Importância das Fontes Alternativas e Renováveis na Evolução da Matriz Energética Brasileira**. GESEL – Grupo de Estudos do Setor Energético – UFRJ. V Seminário de Geração e Desenvolvimento Sustentável, Fundação MAPFRE. Agosto de 2009. Disponível em: <http://www.nuca.ie.ufrj.br/gesel/artigos/GESEL_-_Estudo_Mapfre_-260809%5B1%5D.pdf> Acessado em dezembro de 2012.

Caterino, M.S., Tishechkin, A.K. 2008. A review of *Hippeutister* Reichenperger with new species from California and Costa Rica (Coleoptera, Histeridae, Heteriinae). *Zootaxa*, n. 1895, p. 39-52.

Catzefflis, F., Patton J., Percequillo, A., Bonvicino, C. & Weksler, M. 2008. **Kannabateomys amblyonyx**. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 April 2012.

CBRO. 2011. - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos **Listas das aves do Brasil**. Disponível em: <http://www.cbro.org.br>.



CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA S.A – CELESC. Disponível em: <<http://novoport.celelesc.com.br/portal/index.php/celelesc-holding> > Acessado em novembro de 2012.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo**. Apêndice A. São Paulo. 2008. Disponível em: www.cetesb.sp.gov.br. Acessado em: dezembro de 2011.

Clarke, R.O.S., Martins, U.R., Santos-Silva, A. 2011. Contribuição para o estudo de Rhinotragini (Coleptera, Cerambycidae). IV. *Rhopalessa* Bates, 1873. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 51, n. 21, p. 325-339.

CHEREM, J.J.; SIMÕES-LOPES, P.C.; ALTHOFF, S.; GRAIPEL, M.E. Lista dos mamíferos do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical**, v. 11, n. 2, p. 151-184. 2004.

CHEREM, J. J. Registros de mamíferos não voadores em estudos de avaliação ambiental no sul do Brasil. **Biotemas**, v.18, n.2, p.169-202. 2005.

CHEREM, J.; KAMMERS, M.; GHIZONI-JR., I.R.; MARTINS, A. Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, v. 20, n. 3, p. 81-96. 2007.

CHEREM, J.J. & KAMMERS, M. (org). A Fauna das Áreas de Influência da Usina Hidrelétrica Quebra-Queixo. Erechim/Rs: Habilis. 192p. 2008.

CHIARELLO, A.G.; AGUIAR, L.M.S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F.R.; RODRIGUES, F.H.G.; SILVA, V.M.F. Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil. In: MACHADO, A.B.N.; DRUMMOND, C.M.; PAGLIA, A.P. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. MMA, Fundação Biodiversitas, Brasília e Belo Horizonte, Brasil, p. 680-880. 2008.

CHORUS, I.; BARTHAM, J. Cyanobacteria in Water: A Guide to Public Health Significance, Monitoring and Management. London, 1999. 215pp

CHRISTOFF, A.U. Roedores e Lagomorfos. p. 567-571. In: FONTANA, C.S., BENCKE, G.A. & REIS, R.E. (eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Edipucrs, Porto Alegre, 632pp. 2003.

CHUNG, S. W.; KO, I. H.; KIM, Y. K. 2008. Effects of reservoir flushing on downstream river water quality. **Journal of Environmental Management**, 86: 139-147.

COFFMAN, W.P.; Ferrington, Jr., L. C. Chironomidae. In: Merrit, R., Cummins, K. **An introduction to the aquatic insects of North America**. 3.ed. Kendall: Hunt Publishing, 1996. p.635-754.

Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do rio do Peixe. **Plano de ações**. Setembro de 2006 a agosto de 2007. Novembro de 2006.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Fitoplâncton de água doce. Métodos qualitativos e quantitativos. Norma Técnica L5. 303 CETESB. São Paulo 2005. 23p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem. Série Relatórios: qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo. São Paulo CETESB 2009. 44p.

Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil. ANA. Distrito Federal 2012.

Consoli, R.A.G.B. & Oliveira, R. L. (1994) Principais mosquitos de importância sanitária do Brasil. Rio



de Janeiro: Fiocruz.

Consoli, R.A.G.B., Oliveira, R.L. 1998. *Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil*. Fiocruz. 228p.

CONTTUR. **Fundação de Turismo do Vale do Contestado**. Disponível em: <<http://www.conttur.com.br/>> Acessado em dezembro de 2012.

CORTES, R. M. V.; FERREIRA, M. T.; OLIVEIRA, S. V.; OLIVEIRA, D. 2002. Macroinvertebrate community structure in a regulated river segment with different flow conditions. **River Research and Applications**, 18: 367-382.

Costa, A.V., Almeida, L.M., Corrêa, G.H. 2008. Revisão das espécies brasileiras do gênero *Exoplectra* Chevrolat (Coleoptera, Coccinellidae, Exoplectrinae, Exoplectrini). *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 52, n. 3, p. 365-383.

CONWAY, G.R. The properties of agroecosystems. **Agricultural Systems**, v. 24, n. 1, p. 95-117. 1987.

CORDEIRO, Z.J.M. Cultivo da banana para o estado de Rondônia. EMBRAPACNPNTIA. Disponível em: [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaRondonia/plantasdaninhas.htm) FontesHTML/Banana/BananaRondonia/plantasdaninhas.htm. Acesso em 12/10/2005.

CPRM. Levantamento da geodiversidade. Projeto atlas pluviométrico do Brasil. Isoietas anuais medias. Secretaria de Geologia, Mineiração e Transformação Mineral. Ministério das Minas e Energia. Setembro de 2011. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/Isoietas_Totais_Anuais_1977_2006.pdf>. Obtido em 30 de janeiro de 2013.

Costa-Lima, A. M. (1938) *Insetos do Brasil. 1o Tomo*. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática N.º 2..

- - . (1940) *Insetos do Brasil: Hemipteros. 2º Tomo*. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática N.º 3..

- - . (1942) *Insetos do Brasil: Homopteros. 3º Tomo*. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática N.º 4.

- - . (1943) *Insetos do Brasil: Panorpatos-Suctórios-Neurópteros-Tricópteros. 4º Tomo*. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática N.º 5.

- - . (1945) *Insetos do Brasil: Lepidópteros. 5º Tomo*. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática N.º 7.

- - . (1950) *Insetos do Brasil: Lepidópteros-2ª parte. 6º Tomo*. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática N.º 8.

- - . (1952) *Insetos do Brasil: Coleópteros. 7º Tomo*. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática N.º 9. 1952. 372 p.

- - . (1953) *Insetos do Brasil: Coleópteros-2ª parte. 8º Tomo*. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática N.º 10. 1953. 323 p.



- - . (1955) *Insetos do Brasil: Coleópteros-3ª parte*. 9º Tomo. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática N.º 11.

- - . (1956) *Insetos do Brasil: Coleópteros-4ª parte*. 10º Tomo. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática N.º 12.

- - . (1960) *Insetos do Brasil: Hymenópteros*. 11º Tomo. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática N.º 13.

- - . (1962) *Insetos do Brasil: Hymenópteros-2ª parte*. 12º Tomo. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática N.º 14.

Cranston, P. S., 1995. Introduction to the Chironomidae. In: P. Armitage, P. S. Cranston & C. V. Pinder (eds.), **The Chironomidae: the biology and ecology of non-biting midges**. Chapman & Hall, New York, pp. 1-7.

DALAVÉQUIA, M.A; ROVEA,V; MOROSINI,C; ROMA,C. Monitoramento de algas e cianobactérias ocorrentes no Rio do Peixe, Estado de Santa Catarina. *Anais XII Congresso brasileiro de fitologia*. Brasília, 2008.

DALMAZ, Alessandro. **Estudo do potencial eólico e previsão de ventos para geração de eletricidade em santa catarina**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

DASZAK, P.; CUNNINGHAM A. A. and HYATT A. D. Infectious disease and amphibian population declines. *Diversity & Distributions*. 2003.

de Oliveira, T., Eizirik, E., Schipper, J., Valderrama, C., Leite-Pitman, R. & Payan, E. 2008. **Leopardus tigrinus**. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 January 2012.

DECRETO ESTADUAL N.º 14.250, DE 5 DE JUNHO DE 1981. Regulamenta dispositivos da Lei n.º 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental.1981.

DEFENDER. **Defesa Civil do Patrimônio Histórico**. Disponível em: <<http://www.defender.org.br/museu-do-contestado-leva-ao-passado-de-cacador/>> Acessado em dezembro de 2012.

De Filippo, R.; Gomes, E.L.; Lenz-César, J.; Soares, C.B.P. e Menezes, C.F.S.. As alterações na Qualidade da Água Durante o Enchimento do Reservatório de UHE Serra da Mesa – GO. In: R. Henry (ed.). *Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais*. Botucatu: FUNDIBIO: FAPESP, 1999.

DEIQUES, C.H.; STAHNKE,L.F.; REINKE, M. & SCHMITT, P. 2007.*Guia ilustrado dos anfíbios e répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil*. Pelotas, USEB, 120 p.

DeLong, D.M. 1980a. New species of Central and South American *Gypona* (Homoptera: Cicadellidae). *Brenesia*, v. 17, p. 215-250.

DeLong, D.M. 1980b. New species of *Gypona* (Homoptera, Cicadellidae, Gyponinae) from Central and South America. *Rev. Per. Ent.*, v. 23, n. 1, p. 59-62.

Design Head Engenharia & Construtora Ltda.. **Projeto Básico PCH Águas de Ouro, Rio do Peixe –**



Bacia do rio Uruguai. Capítulo 4.4 - Geológicos, Geotécnicos e de Materiais de Construção. Curitiba, outubro de 2012. 41 páginas.

DEVKAR, R. V. Episodes of unnatural injury and death of Barn Owls (*Tyto alba*); a warning call. **Current Science**, v. 2, n. 96, p. 1-2. 2009.

DEWSON, Z. S.; JAMES, A. B. W.; DEATH, R. G. 2007. A review of the consequences of decreased flow for instream habitat and macroinvertebrates. **Journal of the North American Benthological Society**, 26: 401-41.

DIAS, Nelson Wellausen, MORAES, Elisabete Caria, NOVO, Evlyn Marcia Leão de Moraes, ARAI, Egidioi, CATELANI, Celso de Souza **Caracterização das Águas da Represa de Paraibuna com o Uso de Dados Hiperspectrais.** Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 3335-3342.

DI-BERNARDO, M.; BORGES-MARTINS, M.; OLIVEIRA, R. B. & PONTES, G. M. P. 2007. Taxocenoses de serpentes de regiões temperadas do Brasil. In: NASCIMENTO, L. B. & OLIVEIRA, M. E. eds. *Herpetologia no Brasil II*. Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Herpetologia. p.222-263.

DI-BERNARDO, M.; BORGES-MARTINS, M.; OLIVEIRA, R. B. Répteis. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E.(Org.). *Livro Vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 183.

Di Giovanni, M.V., Goretti, E. & Tamanti, V. 1996. Macrobenthos in Montedoglio Reservoir, central Italy. **Hidrobiologia**, 321: 17-28.

DIAS, L. A. S.; KAGEYAMA, P. Y.; ISSIKI, K. Qualidade de luz e germinação de sementes de espécies arbóreas tropicais. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 22, n. 1, p. 79-84, jan./mar. 1992.

DONATELLI, R.J., FERREIRA, C.D., DALBETO, A.C., POSSO, S.R. 2007. Análise comparativa da assembleia de aves em dois remanescentes florestais no interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 2, p. 362-375.

DUARTE, J.M.B. **Guia de identificação de cervídeos brasileiros.** 1ª edição. Aboticabal: FUNEP, 14p. 1996.

Ducatti, F. 2002. *Fauna edáfica em fragmentos florestais e em áreas reflorestadas com espécies da Mata Atlântica.* Dissertação. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. 84p.

DUDGEON, D.; ARTHINGTON, A. H.; GESSNER, M. O.; KAWATABA, Z. I.;KNOWLER, D. J.; LÉVEQUÉ, C.; NAIMAN, J. R. J.; PRIEUR-RICHARD, A. H.; SOTO, D.; STIASSNY, M. L. J.; SULLIVAN, C. A. 2006. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. **Biological Reviews**, 81: 163-182

DUELLMAN, W.E. & TRUEB. 1986. *Biology of amphibians.* Mc. Graw Hill Book Co, New York, USA. 670p.

DURIGAN, G. 2003. **Métodos para análise de vegetação arbórea.** In: CULLEN Jr. Laury.

EATON, Andrew et al. *Standard Methods for the examination of Water e Wasterwater.* ed. 21, 2005.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. **Mammals of the Neotropics**. Vol. 3 The Central Neotropics: Equador, Peru, Bolívia. Chicago: The University of Chicago Press, 609p. 1999.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropics Rainforest Mammals: A Field Guide**. 2ª edição. Chicago and London: University of Chicago, 307p. 1997.

ENGERA. **Avaliação Ambiental Integrada (AAI) do baixo Rio do Peixe**. Florianópolis, 2013. 733p.

ESCARLATE-TAVARES, F.; PESSOA, L. M. Bats (Chiroptera, Mammalia) in barn owl (*Tyto alba*) pellets in northern Pantanal, Mato Grosso, Brazil. **Mastozoologia Neotropical**, v. 12, p. 61-67. 2005.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Polícia Militar. Disponível em: <<http://www.pm.sc.gov.br/cidadao/endereco-das-unidades.html>> Acessado em dezembro de 2012.

ESTEVES, F. A.; Fundamentos de limnologia. 2ª edição. Rio de Janeiro. Editora Interciência Ltda. 1998. 602p.

Evans, H.E. 1965. Further studies on Neotropical Epyrini (Hymenoptera, Bethyridae). *Psyche*, v. 72, n. 4, p. 265-278.

FATMA: <http://www.fatma.sc.gov.br/projetos/programas.htm>

FAVRETTO, M.A.; GEUSTER, C.J. 2008a. Observações ornitológicas no oeste de Santa Catarina, Brasil – parte I. **Atualidades Ornitológicas**. v. 143. p. 49-54.

FAVRETTO, M.A.; GEUSTER, C.J. 2008b. Observações ornitológicas no oeste de Santa Catarina, Brasil – parte II. **Atualidades Ornitológicas**. v. 144.

FAVRETTO M.A.; ZAGO, T.; GUZZI, A. 2008. Avifauna do Parque Natural Municipal Rio do Peixe, Santa Catarina, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**. v. 141. p. 87-93.

FAVRETTO, M.A.; GUZZI, A. 2008. Avifauna. In: Guzzi, A. **Vertebrados do Baixo Rio do Peixe**. Joaçaba: Ed. Unoesc. 164p.

FAVRETTO, M.A.; GEUSTER, C.J., SPIER, E.F. & LINGNAU, R. 2009. Observações ornitológicas no oeste de Santa Catarina – parte III. **Atualidades Ornitológicas**. v. 148. p. 50-51.

FAVRETTO, M. A., GEUSTER, C. J. 2009. Registro documentado de *Ciconia maguari* (Ciconiiformes: Ciconiidae) no oeste de Santa Catarina, sul do Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, 150.

FAVRETTO, M. A., SANTOS, E. B. 2010. Coleção de aves do Laboratório de Zoologia da UNOESC, Santa Catarina, Brasil: observações sobre o início da construção do acervo. **Atualidades Ornitológicas**. 152: 33-35.

FAVRETTO, M. A., GEUSTER, C. J. 2011. Registro documentado do azulinho (*Cyanoloxia glaucocerulea*) e da coruja-orelhuda (*Asio clamator*) no oeste de Santa Catarina, sul do Brasil. **Atualidades Ornitológicas**. 159: 24-25.

FAVRETTO, M.A., GEUSTER, C.J. (2011) *Orquídeas e bromélias do Vale do Rio do Peixe, Santa*



Catarina, Brasil. Clube de Autores, 1ª ed. 146p.

FEDERAÇÃO CATARINENSE DE MUNICÍPIOS. **Associações municipais**. Disponível em: <<http://www.fecam.org.br/home/index.php>>. Acessado em dezembro 2012.

FELIPE, Euclides. **O Último Jagunço: Folclore na História da Guerra do Contestado**. Ed. UNC. Curitiba, 1995.

FILHO, J.L.A. & LEITE, C.B. **Elevações induzidas no lençol freático devido a formação de reservatórios e o significado das modificações resultantes**. Revista Universidade de Guarulhos. Geociências, VII (6): 69-74, dezembro de 2002.

FINOL, H. Nuevos parametros a considerarse en el análisis estructural de las selvas virgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, v. 21, p. 29-42, 1971.

Fisher, W.S. 1952. New cerambycid beetles belonging to the tribe Rhinotragini from South America (Coleoptera). *American Museum Novitates*, n. 1552, p.1-18.

Fisher, W.S. 1947. New cerambycid beetles belonging to the tribe Rhinotragini from South America. *American Museum Novitates*, n. 1349, p. 1-6.

Fonseca, C.R.V., Vieira, M.F. 2000. Descrição de três novas espécies do gênero *Melittoma* (Coleoptera, Lymexylidae) da região Neotropical e considerações sobre *Melittoma brasiliense* (Castelnau, 1832). *Acta Amazonica*, v. 31, n. 1, p. 91-107.

FONSECA, B.M; BICUDO, C. E. M. Riqueza e diversidade fitoplanctônica em um reservatório tropical oligo-mesotrófico em São Paulo, Brasil. Anais VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza, 2003.

FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. (eds.). 2003. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Edipucrs. 632pp.

Forattini, O.P. (1996) Culicidologia médica, vol. 1. São Paulo: EdUSP.

Forattini, O.P. (2002) Culicidologia médica, vol. 2. São Paulo: EdUSP.

FORMAN, R. T. T., SPERLING, D., BISSONETTE, J. A., CLEVINGER, A. P., CUTSHALL, C. D., DALE, V. H., FAHRING, L. FRANCE, R., GOLDMAN, C. R., HEANUE, K., JONES, J. A. SWANSON, F. J., TURRENTINE, T. & WINTER, C.. **Road ecology: science and solution**, Island Press, Washington, 2003. 481pp.

FORMAN, R.T.T; GODRON, M. Landscape Ecology . New York, John Wiley e Sons. 619P, 1986.

FREITAS, M.A. **Diagnostico dos Recursos Hídricos subterrâneos do Oeste do Estado de Santa Catarina – Programa Oeste de Santa Catarina**. Porto Alegre/RS CPRM/SDMSC/ SDA-SC/EPAGRI 2003.

Froehlich, C.G. 2011. Notes on *Kempnyia*, with description of three new species (Plecoptera: Perlidae). *Illiesia*, v. 7, n. 13, p. 133-141.

FUNARBE; MMA. **Água nas Atividades Econômicas. Construindo um Referencial para o Consumo Sustentável. Desenvolvimento de matriz de coeficientes técnicos para recursos hídricos no Brasil**. Brasília. Set/2009.

GARDNER, A. L. 2007. **Mammals of South America**, Vol. 1, The University of Chicago Press, Ltd.,



London, 690pp.

GALINA, A. B. & HAHN, N. S. 2004. Atividade de forrageamento de *Triportheus* spp. (Characidae, Triportheinae) utilizada como ferramenta de amostragem da entomofauna, na área do reservatório de Manso, MT. **Revista Brasileira de Zociências** 6(1):81-92

Galileo, M.H.M. & Martins, U.R. 2005. Novas espécies e novas ocorrências de *Xenofrea* (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae). *Iheringia, Série Zoologia*, v. 95, n. 4, p. 383-388.

Galileo, M.H.M. & Martins, U.R. 2009. *Aleiphaquilon* Martins (Coleoptera, Cerambycidae, Cerambycinae, Neocorini): novas ocorrências, nova espécie e chave. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 49, n. 26, p. 339-342.

Galileo, M.H.M. & Martins, U.R. 2001. Novas espécies de Lamiinae (Coleoptera, Cerambycidae) neotropicais. *Iheringia, Série Zoologia*, v. 90, p. 59-70.

GARCIA, P. C. A.; VINCIPROVA, G. 2003. Anfíbios. In: Fontana, C. S.; Bencke, G. A. & Reis, R. E. dos. Org. *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre*, EDIPUCRS.p.147-164.

GARCIA, P.C.A.; LAVILLA, E.; LANGONE, J.; SEGALLA, M.V. 2007. Anfíbios da região subtropical da América do Sul: padrões de distribuição. *Ciência e Ambiente*: 35. p 65-100.

GHIZONI-JR, I.R., AZEVEDO, M.A.G. 2010. Registros de algumas aves raras ou com distribuição pouco conhecida em Santa Catarina, sul do Brasil, e relatos de três novas espécies para o Estado. **Atualidades Ornitológicas** On-line, 154.

GHIZONI-JR, I. R.; Kunz, T. S.; CHEREM, J. J.; Bérnills, R. S.. 2009. Registros notáveis de répteis de áreas abertas naturais do planalto e litoral do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas* (UFSC).

GIRAUDO, A. 2001. *Serpientes de la Selva Paranaense y del Chaco Húmedo*. Buenos Aires, L. O. L. A. 328 p.

Gomes, E. A. T. & Godinho, M. J. L. 2003. Structure of the protozooplankton community in a tropical shallow and eutrophic lake in Brazil. *Acta Oecologica*, 24, 153-161.

Gomes, A. C. *et al.* 2009. Culicidae (Diptera) em Área de Barragem em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. *Neotropical Entomology*, v. 38, n. 4, p. 553-555.

Gongora, J., Reyna-Hurtado, R., Beck, H., Taber, A., Altrichter, M. & Keuroghlian, A. 2011. **Pecari tajacu**. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 January 2012.

Gonzalez, S. & Merino, M.L. 2008. **Ozotoceros bezoarticus**. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 April 2012.

Gorenstein, M. R. Diversidade de espécies em comunidades arbóreas: aplicação de índices de distinção taxonômica em três formações florestais do Estado de São Paulo. 1-146 (2009). at<http://cmq.esalq.usp.br/wiki/lib/exe/fetch.php?media=publico:disserteses:mauricio_gorenstein.pdf>.

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Secretaria de Planejamento – SEPLAN**. Disponível



em: <<http://www.seplan.gov.br/sepin/pub/Godados/2011/09-turismo/09-grafico02.htm>> Acessado em novembro, 2012.

Goulart, M.D.C. & Callisto, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM*, n. 1.

Graciani, C., Garcia, F.R.M., Costa, M.K.M. 2005. Análise faunística de gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em fragmentos florestal próximo ao rio Uruguai, município de Chapecó, Santa Catarina. *Biotemas*, v. 18, n. 2, p. 87-98.

GRAÇA, M. A. S. 2001. The role of invertebrates on leaf litter decomposition in stream – a review. *International Review of Hydrobiology*, 86: 383-393.

GUIA GEOGRÁFICO – MAPAS DE SANTA CATARINA. **Mapa de Transporte de Santa Catarina**. Disponível em: < <http://www.brasil-turismo.com/santa-catarina/mapas/transportes.htm>> Acessado em dezembro de 2012.

HADDAD, C. F. B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo, Brasil. In.: CASTRO, R. C. M.; JOLY, C. A.; BICUDO, C. E. M. (Orgs.). *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*, vertebrados. 1 ed., São Paulo: FAPESP. p. 15–26,

HADDAD, C. F. B., L. F. TOLEDO, and C. P. A. Prado. *Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica*. São Paulo. Editora Neotropica. 2008. 244 p.

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T. & RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, v. 4, n. 1. 2001.

HAHN, N. S., ADRIAN, I. F., FUGI, R., ALMEIDA, V. L. L., 1997, Ecologia trófica. In: A. E. A. M. Vazzoler, A. A. Agostinho & N. S. Hahn (eds.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá, PR, EDUEM, pp. 209-228

HARRIS, L. D. The fragmented forest: the island biogeography theory and the preservation of biotic diversity. Chicago: University of Chicago, 1984. 211 p.

HARTMANN, M.T.; GARCIA, P.C.A.; GIASSON, L.O.M & HARTMANN, P.A. *Anfíbios. Em a fauna das áreas de Influência da Usina Hidrelétrica Quebra Queixo* (JJ Cherem & M. Kammers, ed). Habilis, Erechim, RS. 2008. p.89-110.

Hermann, L.H. 1979. Revision of *Sterecephalus* (Coleoptera, Staphylinidae, Paederinae). *American Museum Novitates*, n. 2683, p. 1-20.

HERMES-SILVA, S.; GUERESCHI, R.M.; CRAIDE, L.F.; BEZ, M.F.; COSTA, R.S.; ZOMBONINI-FILHO, E. NUNER, A.P.O. Comunidade Zooplânctonica e Bentônica do alto do Rio Uruguai: Caracterização da área de influência da Usina Hidroelétrica Itá. IN: NOGUEIRA, M. G. ; HENRY, R. JORCIN, A. Ecologia de Reservatórios: Impactos Potenciais, ações de manejo e Sistema Cascata. 2ª Ed. São Carlos SP, Editora RIM, 2006, 460p.

Hermes-Silva S, Reynalte-Tataje D, Zaniboni-Filho E.(2009). Spatial and temporal distribution of ichthyoplankton in the upper Uruguay river, Brazil. *Braz Arch Biol Tech* 52:933–944.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C. e OSTER, M.S.1994. *Measuring*



ands monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington.

Hickel, E.R., Ducroquet, J.P.H.J., Leite-Jr., R.P., Leite, R.M.V.B.C. 2001. Fauna de Homoptera: Auchenorrhyncha em pomares de ameixeira em Santa Catarina. *Neotropical Entomology*, v. 30, n. 4, p. 725-729.

Higuti, J.; Zviejkovski, L. P.; takahashi, M. A.; Dias, V. G. Chironomidae indicadora do estado trófico em reservatórios. In: Rodrigues, L.; Thomaz, S. M.; Mandaville, S. M. 2001. Taxa tolerante values: benthic macroinvertebrates in freshwaters. 1ed. Project G – 2, Soil e Water Conservation Society of Metro Halifax. 66p.

Higuti, J.; Takeda, A.M. Spatial and temporal variation in densities of chironomid larvae (Diptera) in two lagoons and two tributaries of the Upper Paraná river floodplain, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos. v. 62, n.4B, p.807-818, Nov.2002.

Higuti, J. Composition, abundante and habitats of benthic chironomid larvae. In: THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Eds.). The upper Paraná river and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation. Leiden: The Netherlands: Backhuys Publishers, 2004. p.209-221.

HOELTGEBAUM, M.P., QUEIROZ, M.H. (2006) *Bromélias de Santa Catarina*. Florianópolis: Ed. UFSC.

Hovore, F.T. & Santos-Silva, A. 2007. Variação do colorido elitral, nova espécie e novos registros em *Cometes Audinet-Serville*, 1828 (Coleoptera, Cerambycidae, Disteniinae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 47, n. 8, p. 113-125.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Vegetação e geografia do Brasil**: Região Sul. Rio de Janeiro: 1990. 300 p. v. 2.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Demográfico 1991: Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo. IBGE, RJ.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2000: Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo**. IBGE, RJ.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2010: Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo**. IBGE, RJ.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/>> Acessado em dezembro de 2012.

IHERING, R. **Dicionário dos animais do Brasil**. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo. 1940. 898 p.

INDRUSIAK, C.; EIZIRIK, E. Carnívoros, p. 507-533. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. (eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Edipucrs, Porto Alegre, 632pp. 2003.

IPHAN. **CNSA – Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos**. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/portal/montaPaginaSGPA.do> > Acessado em dezembro de 2012.

Irmiler, U. 2003. Distribution redescription and description of new species of the *Clavilispinus exiguus* group (Coleoptera: Staphylinidae, Osoriinae) in the Neotropical region. *Amazoniana*, v. 17, n. 3-4, p. 349-360.



Irmiler, U. 2009. A second species for the genus *Craspedus* Bernhauer, 1908 from the Neotropical region (Coleoptera, Staphylinidae, Osoriinae). *Dugesiana*, v. 16, n. 2, p. 75-78.

IUCN - International Union for Conservation of Nature. **Red list of threatened species**, version 2011.2. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>> Acesso em 22 de abril de 2012. 2012.

JAMES, A. B. W., DEWSON, Z. S., AND DEATH, R. G.: *Do stream macroinvertebrates use instream refugia in response to severe short-term flow reduction in New Zealand streams*, *Freshwater Biol.*, 53, 1316-1334, doi:10.1111/j.1365-2427.2008.01969.x, 2008.

JARDIM, M. M. A. A mastofauna atual do Rio Grande do Sul. In: BAUERMANN, G. G.; RIBEIRO, A. M.; RODRIGUES, P. H.; SCHERER, C. S.; EVALDT, A. P. C.; CORRÊA, M. V. G (Eds). **Quaternário do Rio Grande do Sul: integrando conhecimento**. ULBRA, Canoas, Brasil, p.68-72. 2007.

JOHNSON, A.E. (2001) Las Orquídeas del Parque Nacional Iguazú. L.O.L.A. Buenos Aires: Argentina.

JOLY, A.B. (2002) *Botânica: introdução à taxonomia vegetal*. Companhia Editora Nacional. 777p.

JORDÃO, R. S. 1996. *Estudo comparativo da alimentação e da reprodução de Waglerophis merremii e Xenodon newwiedii (Serpentes: Colubridae)*. Dissertação de Mestrado, USP. São Paulo. 93 p.

JUNK, W. J.; MELLO, J. A. S. N. 1990. **Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira**. Estudos Avançados, 4: 126-143.

Juñent, S.R., Loiacono, M.S. 1995. Los ejemplares tipo de Carabidae y Haliplidae (Adephaga, Coleoptera) depositados em La colección del Museo de La Plata. *Revista de Museo de La Plata*, n. 21. p. 1-16.

KARR, J.R. & I.J. SCHLOSSER, 1978. Water resources ant the land-water interface

KASPER, C.B., MAZIM, F.B., SOARES, J.B.G., OLIVEIRA, T.G., FABIÁN, M.E (2007). **Composição e abundância relativa de mamíferos de médio e grande porte no Parque Estadual do Turvo, Rio Grande do Sul, Brasil**. *Revista Brasileira de Zoologia*. v. 24. n. 4. p. 1087-1100.

KATS, L.B. & R.P. FERRER (2003) Alien predators and amphibian declines. *Diversity and Distributions* 9, in press.

KLEIN, R. M. Árvores Nativas da Floresta Subtropical do Alto Uruguai. *Sellowia*, v. 24, p. 09-62, 1972.

KLEIN, R. G.; CRUZ-URIBE, K. **The analysis of animal bones from archaeological sites**. The University of Chicago Press. 1984.

KLEIN, R. M. **Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí**. *Sellowia*, 31/32.1979/80.

KLEIN, R.M. 1979. Reófitas no Estado de Santa Catarina, Brasil. *Anais da Sociedade Botânica do Brasil* 159-169.

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.

KOOPMAN, K.F. 1982. **Biogeography of the bats of South America**. In **Mammalian Biology in South America** (M.A Mares & H.H. Genoways, eds.). Special Publication Series, Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, Pittsburgh, p.273-302.



KOOPMAN, K. F. Order Chiroptera In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Ed.) **Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference**. Washington: Smithsonian Institution Press, p. 137-241, 1993.

KREBS, C.J. **Ecology**: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. HarperCollins College Publishers. 4 ed. New York. 1994.

Krug, C., Alves-dos-Santos, I. 2008. O uso de diferentes métodos para amostragem da fauna de abelhas (Hymenoptera, Apidae), um estudo em Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. *Neotropical Entomology*, v. 37, n. 3, p. 265-278.

KRÜGEL, M. M.; ANJOS, L. 2000. Bird communities in forest remnants in the city of Maringá, Paraná State, Southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**. p. 315-330.

KWET, A. & FAIVOVICH, J. 2001. *Proceratophrys bigibbosa* Species Group (Anura: Leptodactylidae), with Description of a New Species. *Copeia*, 2001 (1): 203–215.

KWET, A., LINGNAU, R. DI-BERNARDO. 2010. *Pró-Mata: Anfíbios da Serra Gaúcha, sul do Brasil – Amphibien der Serra Gaúcha, Südbrasilien – Amphibians of the Serra Gaúcha, South of Brazil. – Brasilien-Zentrum, University of Tübingen, Alemanha. 148 p., 200 figs. 2.ª edição revisada e ampliada.*

LANDA, G.G. Contribuição ao estudo da comunidade zooplanctônica em uma área sob influência de mineração na bacia do rio Jequitinhonha – MG. BIOS, Cadernos do Departamento de Ciências Biológicas da PUC Minas, v. 5, n. 5, p. 69-80, dez. 1997.

LANG, Stefan. & BLASCHKE, Thomas. **Análise da Paisagem com SIG**. Tradução de Hermann Kux. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 424 pág.

LANG, Stefan. e BLASCHKE, Thomas. (2003): **Hierarchical object representation –Comparative multi-scale mapping of anthropogenic and natural features**. International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and spatial information sciences, Vol. Nº. XXXIV-3/W8, 181-186.

LARA, F.M. 1992. **Princípios de Entomologia**. São Paulo: Ícone Ed. 331p.

LEINZ, V (1949) Contribuição à geologia dos derrames basálticos do sul do Brasil. Bol. Fac. Fil. Ci. e Letras, São Paulo, (103): 61.il. (Geologia, 5).

LEMA, T. 2002. *Os répteis do Rio Grande do Sul, Atuais, Fósseis e Biogeografia*. EDIPUCRS, 264 p. il. Porto Alegre, RS.

Lew, D., Pérez-Hernandez, R., de la Sancha, N., Flores, D. & Teta, P. 2011. **Lutreolina crassicaudata**. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 January 2012.

LINDLEY, J. (1830-1840) *The genera and species of Orchidaceous plants*. London: Ridgways.

LINDNER, E. A. Estudo de eventos hidrológicos extremos na bacia do rio do Peixe – SC com aplicação de índice de umidade desenvolvido a partir do Tank Model. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina. 2007.

LOPES, A. V.; FREITAS, M. A. S. **Avaliação das demandas e ofertas hídricas na bacia do rio São**



Francisco usando modelo de fluxo de rede.

MAGALHÃES, Valéria Freitas; SOARES, Raquel Moraes; AZEVEDO, Sandra. Microcystin contamination in fish from the Jacarepaguá Lagoon (Rio de Janeiro, Brazil): ecological implication and human health risk. *Toxicon*. 39: 1077-1085. 2001.

MAGURRAN, A. E. (1988) *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton, Princeton.

MANNES, S.; ROBINSON, C. T.; UEHLINGER, U.; SCHEURER, T.; ORTLEEP, J.;

MARCELINO, S. C. Zooplâncton como bioindicadores do estado trófico na seleção de áreas aquícolas para piscicultura em tanque-rede no reservatório da UHE Pedra no Rio de Contas, Jequié – BA. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE. 2007, 59p.

MARCHIORI, J.N.C. (2004): *Fitogeografia do Rio Grande do Sul – Campos Sulinos*. Porto Alegre: Ed. EST.

MARCHIORI, J.N.C. (2004): *Fitogeografia do Rio Grande do Sul – Campos Sulinos*. Porto Alegre: Ed. EST.

Marcondes, C. B.; Fernandes, A.; Muller, G. A. 2006. Mosquitoes (Diptera: Culicidae) near a reservoir in the Western part of the Brazilian State of Santa Catarina. *Biota Neotropica*, v. 6, n. 3.

MARGARIDO, T. C. C.; BRAGA, F. G. **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná. Curitiba (PR)**: Instituto Ambiental do Paraná, 763p. 2004.

Marinoni, R.C., Almeida, L.M., Napp, D.S., Rosado-Neto, G.H. 1992. Primeira lista do material-tipo de Coleoptera da coleção de entomologia de Pe. J.S. Moure, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 9, n. 1-2, p. 99-126.

MARTIN, J. M.; RAID, R. N.; BRANCH, L. C. **Barn Owl** (*Tyto alba*). Acesso em 10 de junho de 2009, disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/FILES/UW/UW21600.pdf>>. 2009.

MARTINELLI, G., VIEIRA, C. G., GONZLEZ, M., LEITMAN, P., PIRATINIGA, A., COSTA, A. F., FORZZA, R. C. (2008) Bromeliaceae da Mata Atlântica Brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. *Rodriguésia*. v. 59, n. 1, p. 209-258.

MARTINS, F. R. Estrutura de uma floresta mesófila. 2ª ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 993, 246 p. O papel da fitossociologia na conservação e na bioprospecção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 55, 2004, Viçosa, Anais. Viçosa: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2004. CD-ROM.

Martins, U.R. 1971. Notas sobre Cerambycinae (Coleoptera, Cerambycidae) VI. Subsídios ao conhecimento dos Ibiódini. *Arquivos de Zoologia*, v. 21, n. 3, p. 121-178.

Martins, U.R. & Galileo, M.H.M. 1995. Os gêneros *Coeloprocta* Aurivillius; *Anisopleplus* Melzer e *Acaua* gen.n. (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae, Desmiphorini). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 12, n. 1, p. 25-29.

Martins, U.R. & Galileo, M.H.M. 1997. Revisão dos gêneros *Pseudestola* Breuning, *Estolomimus*



Breuning e *Euestola* Breuning (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae, Demiphorini). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 14, n. 1, p. 99-112.

MARTINS, M.; OLIVEIRA, E.M. Natural history of snakes in Forests of the Manaus Region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History*, v.6, p.78-150. 1998.

Martins, U.R. & Galileo, M.H.M. 2008. Notas e novos táxons em Acanthoderini (Coleoptera: Cerambycidae: Lamiinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 25, n. 3, p. 507-511.

Martins, U.R. & Galileo, M.H.M. 1996. Descrições e notas sobre Cerambycidae (Coleoptera) sul-americanos. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 13, n. 2, p. 291-311.

MARTIUS, C.F.P., EICHLER, A.G. & URBAN, I. (1893) *Flora Brasiliensis*. 3 (4): 486p.

MARTIUS, C.F.P., EICHLER, A.G. & URBAN, I. (1898) *Flora Brasiliensis*. 3 (5): 465p.

MARTIUS, C.F.P., EICHLER, A.G. & URBAN, I. (1904) *Flora Brasiliensis*. 3 (6): 439p.

Matsumura-Tunsisi, T.; Neumann-Leitão, S.; Aguenta, L. S.; Miyahara, J. Eutrofização da represa de Barra Bonita: estrutura e organização da comunidade de Rotífera. *Rev. Bras. Biol.*, 50 (4): 923-35, 1990.

MATTEUCCI, S. D; COLMA, A. Metodologia para el estudio de la vegetacion. Washington, OEA/PRDECT, 168 p. 1982.

MAYR, E. 1946. The number of species of birds. *The Auk* v. 63 n. 1 p. 64-69.

McCafferty, W. P. 1981. **Aquatic Entomology**. Boston: Jones and Bart Let Publishers, Inc, 448p.

MCCcune, B.; Mefford, M.J. 2002. PC-ORD: multivariate analysis of ecological data, version 3.0. Gleneden Beach: MjM Software Design.

Meinander, M. 1974. Coniopterygidae from South and Central America (Neuroptera). *Notulae Entomologicae*, p. 97-106.

Mendes, S.L., Rylands. A.B., Kierulff, M.C.M. & de Oliveira, M.M. 2008. ***Alouatta guariba***. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 January 2012.

Merrit, R.W. & E.I. Schlinger. 1984. Aquatic Diptera. Part Two. Adults of aquatic Diptera, chap. 21, p. 467-490. In: R.W. Merrit & K.W. Cummins (eds.). **An introduction to the aquatic insects of North America**. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing Company, 2nd edition, xiii + 722 p.

Merrit, R.; Cummins, K. 1996. **An introduction to the aquatic insects of North America**. Kendall Hunt, Dubuque, USA, 722pp.

METZGER, J.P. Estrutura da Paisagem e Fragmentação: Análise Bibliográfica. *Anais Academia Brasileira de Ciências*. v.71, n. 3-I, 445- 463, Rio de Janeiro.1999.

METZGER, J. P. O uso de modelos em ecologia da paisagens . *Revista Megadiversidade*, São Paulo, v.3, n. 1-2, dez. 2007.

Mikich, S. B. & Bérnils, R. S. (eds.), 2004, *Livro vermelho da fauna ameaçada do Estado do Paraná*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 764p.



Milleo, J., Almeida, L.M., Lima, I.M.M. 1997. Contribuição ao estudo de Brachiacanthadini (Coleoptera, Coccinellidae, Hyperaspinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 14, n. 2, p. 391-405.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Índice de desenvolvimento da educação básica - IDEB**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=180&Itemid=286>. Acessado em dezembro de 2012.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. **EDUDATABRASIL - Sistema de Estatísticas Educacionais**. Disponível em: <<http://www.edudatabrasil.inep.gov.br/>>. Acessado em dezembro de 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Cianobactérias tóxicas na água para consumo humano na saúde pública e processos de remoção em águas para consumo humano. Fundação Nacional de Saúde. Brasília, 2003. 56 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Cadernos de informações da saúde**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/sc.htm>>. Acessado em dezembro de 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Fundação Nacional de Saúde - FUNASA**. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/site/tag/sistema-de-abastecimento-de-agua/>>. Acessado em fevereiro de 2013.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, Secretaria de Desenvolvimento Territorial. **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Território do Meio Oeste Contestado**. Xanxerê, dezembro de 2006. Disponível em: <http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_territorio033.pdf> Acessado em dezembro de 2012.

MMA & ANA. Ministério do Meio Ambiente & Agência Nacional das Águas. Oficina “**Uso da água nas atividades econômicas: definindo uma Base de Coeficientes Técnicos para Recursos Hídricos no Brasil**”. Brasília. Sete/2009.

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Disponível em: < <http://www.planejamento.gov.br/>>. [Acesso em Jul. 2013.](#)

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO – **PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO/PAC 2**. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/>> Acessado em dezembro de 2012.

Moço, M.K.S., Gama-Rodrigues, E.F., Gama-Rodrigues, A.C., Correia, M.E.F. 2005. Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte fluminense. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 29, p. 555-564.

Monné, M.L. 2005. Revisão, análise cladística e biogeografia de *Coccoderus* Buquet (Coleoptera, Cerambycidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 49, n. 3, p. 369-391.

Monteiro, Maurici Amantino. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. *Anais. Geosul, Florianópolis*, v.16, n.31, p 69-78, jan./jun. 2001.

MORAES, Carlos Henrique de. **Lideranças do Contestado**. Ed. Unicamp. Campinas, 2001.

MOROSINI, C; *Monitoramento da comunidade fitoplânctonica na ETA de Capinzal/Ouro, manancial Rio do Peixe*. Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas. Unoesc, joaçaba, SC. 2008. 59 p.

MOTTA-JÚNIOR, J.C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. **Ararajuba**, v. 1. n. 6. p. 65-71.

MÜRLE, U.; MOLINARI, P. 2008. Ecological effects of a long-term flood program in a flow-regulated river. **Journal of Alpine Research**, 96: 125-134.

MURPHY, K. J. Predizendo alterações em ecossistemas aquáticos continentais e áreas alagáveis: o potencial de sistemas bioindicadores funcionais utilizando macrófitas aquáticas. Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia, Maringá, n. 27, 2000, p.7-9

MUSSER, G.G.; CARLETON, M.D. Superfamily muroidea, p.894-1522. *In*: WILSON, D. E; REEDER, D. M. **Mammal Species of the world: a Taxonomic and Geographic Reference**. 2ª Edição. Ed. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 2142p. 2005.

NAKASE, L.M. **Plano Direto de Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Uruguai** (Parte Brasileira) Relatório final – Florianópolis/SC e Porto Alegre/RS Dezembro de 2008.

Napp, D.M. 2009. Revisão das espécies sul-americanas de *Rhopalophora* (Coleoptera, Cerambycidae). *Zoologia*, v. 26, n. 2, p. 343-356.

Napp, D.M. 2007. Revisão do gênero *Aglaoschema* Napp (Coleoptera, Cerambycidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, n. 3, p. 793-816.

Napp, D.M., Reynaud, D.T. 1998. New species of *Chariergus* White and *Ethemon* Thomson (Coleoptera, Cerambycidae, Compsocerini). *Insecta Mundi*, v. 12, n. 1, p. 155-159.

Nappi, R.C.;Hermes-Silva S.; Reynalte-Tataje D.A.,Zaniboni-Filho E. (2011). Distribution and abundance os fish eggs anda larvae in three tributaries of the Upper Uruguay River (Brazil). *Environ Biol Fish* 91:51-61.

NAROSKY, T.; YZURIETA, D. 2006. **Guia para la identificacion de las aves de Argentina y Uruguay**. 15ª. ed. Buenos A'ires: Vazquezz Mazzini.

NASCIMENTO, A. R. T; LONGHI, S. J; BRENA, A. D. **Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS**. Ciência Florestal, Santa Maria, v.11, n.1, p.105-119, 2001.

NEGRELLE, R. A. B.; SILVA, DA F. C. **Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (bert.) o. ktze. no Município de Caçador-SC**. Embrapa Florestas. Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 24/25, p. .37-54, Jan./Dez. 1992.

NISBET, R. M. 2006. Instream flow needs in stream sand rivers: the importance of understanding ecological dynamics. **Frontiers in Ecology and the Environment**, 4: 309-318.

NOGUEIRA, M. G. E MATSUMURA-TUNDISI, T. Limnologia de um sistema artificial raso (represa do Monjolinho - São Carlos, SP). Dinâmica das populações planctônicas. *Acta Limnol. Brasil.*, 8: 149- 68, 1996.

NOVAES, A.G. Modelos de planejamento urbano, regional e de transportes. São Paulo, Edgard Blücher, 1982.

NOVILLO, A.; OJEDA, R. A. **The exotic mammals of Argentina**. *Biology Invasions*, 10 (8): 1333-



1344. 2008.

NOWELL, K.; JACKSON, P. **Status survey and conservation action plan**: Wild Cats. 1ª edição. Switzerland: Cambridge, IUCN/SSC Cat Specialist Group, 382pp. 1996.

ODUM, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988, 434 p., il.

ODUM, E.P. Populações em comunidades. In: ODUM, E.P., eds, **Ecologia**. São Paulo: Guanabara, p.258-272. 1988.

Oliveira, S.J. & Kogan, M. 1959. A contribution to the knowledge of the brazilian Strepsiptera (Insecta). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 57, n. 2, p. 219-233.

OLIVEIRA, Y, M. M.; ROTTA, E. **Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de araucária no primeiro planalto paranaense**. Bol. Pesq. Florestal.Colombo, n. 4, p. 1-45,1982.

OLIVEIRA, T. G.; CASSARO, K. **Guia de identificação dos felinos brasileiros**. São Paulo: Sociedade de Zoológicos do Brasil. 60pp. 2005.

OLIVEIRA, R.P.; SOUZA, T.M.; ROSSI, F. Alternativas para o manejo de lebres em pomares de citros. **EMBRAPA - Comunicado Técnico**, 135 (1): 1-4. 2006.

Oliver, D.R. Life history of the Chironomidae. **Ann. Rev. Entomol.**, Palo Alto, v.16, p.211-230. 1971.

ONS. Operador Nacional do Sistema Elétrico. **Estimativa das vazões para atividades de uso consuntivo da água nas principais bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN**. Relatório Final – Metodologia e Resultados Consolidados. 2003.

PARDINI, R.; UMETSU, F. Pequenos Mamíferos não-voadores da Reserva Florestal do Morro Grande-distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. **Biota Neotropica**, v.6, n.2, p.1-22. 2006.

PASSOS, F.C; ARNONI, I.S. **Levantamento da Fauna de Morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Parque Natural Municipal das Grutas de Botuverá, Botuverá/SC**. Anais. XXVII Congresso Brasileiro de de Espeleologia. Januaría / MG.Julho, 2003.

PAULI, Evaldo. **História Econômica de Santa Catarina**. Disponível em: <http://www.cfh.ufsc.br/~simposio/EncReg/EncSC/MegaHSC/Historia_economicaSC/91sc4320-4353.html> Acessado em dezembro de 2012.

PAULO, R. F. G. 2007. **Ferramentas para determinação de vazões ecológicas em trechos de vazão reduzida**: destaque para aplicação do método do perímetro molhado no caso de Capim Branco I. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PEDRALLI, G. Macrófitos aquáticos: técnicas e métodos de estudos. Estudos de Biologia, Curitiba, v. 26, 1990. p.5-24

PEDRALLI, G. Bioprospecção em áreas úmidas de Minas Gerais, Brasil. In: Bioprospecção Alternativas para o novo Milênio. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Sociedade Botânica do Brasil, 2001. p.50-53.



PEDROZO, C. S.; SCHNECK, F.; SCHWARZBOLD, A.; FARIAS, R.N. Zooplankton community responses to the impoundment of Dona Francisca reservoir, Rio Grande do Sul, Brazil Iheringia, Sér. Zool.vol.102 no.2 Porto Alegre June, 2012.

Peters, J. A., Orejas-Miranda, B. 1970b. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part 1. Snakes. *Bull. U. S. Nat. Mus.*, n. 297, p. 1-347.

PEREIRA, Carlos José. Freddo, Antônio Carlos. **Oeste Catarinense: História dos seus empreendedores.** eGesta, v. 3, n. 3, jul.-set./2007, p. 32-76. Disponível em: <<http://www.unisantos.br/mestrado/gestao/egesta/artigos/114.pdf>> Acessado em dezembro de 2012.

Peters, F. B., Roth, P. R. de O., Pereira, M. S., Piske, A. D. & Christoff, A. U. Aspectos da caça e perseguição aplicada à mastofauna na APA do Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biodiversidade Pampeana* 9, 16–19 (2011).

PETERS F.B.; ROTH, P.R.O.; MACHADO, L.F.; COELHO, E.L.; JUNG, D.M.H.; CHRISTOFF, A.U. Assembléia de mamíferos dos agroecossistemas constituintes da bacia hidrográfica do rio da Várzea, Rio Grande do Sul. *Biotemas*, 23(4): 91-107. 2010.

PETERS, F.B.; ROTH, P.R.O.; JERONIMO, A.A.; PEREIRA, M.S.; POERSCHKE, F; MACHADO, L.F.; CHRISTOFF, A.U. 2010. Predação de *Lepus europaeus* (Lagomorpha: Leporidae) por *Bubo virginianus* (Strigiformes: Strigidae) no Sul do Brasil. *Biodiversidade Pampeana*, 7 (1): 31-34. 2009.

PHILIPPI Jr. A. et al. **Gestão ambiental municipal: subsídios para estruturação de sistema municipal de meio ambiente.** Vol. 4. Salvador: CRA – Centro de Recursos Ambientais; 2004.

PIAZZA, W. F. **A colonização de Santa Catarina.** 3. ed. Florianópolis: Lunardelli, 1994. 372 p.

Pickett, S. T. A.; P. S. White. 1985. The ecology of natural disturbance and patch dynamics. São Diego, Academic Press, 472p.

PIELOU, E.C. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology* 13:131–144. 1966.

Pielou, E.C. (1967) - An introduction to mathematical Ecology. Wiley-intercience, New York.

Pillar, V.D. 1996. O problema da amostragem em ecologia vegetal. UFRGS, Departamento de Botânica. Disponível em <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>.

Pinder, L.C.V. 1983. The larvae of Chironomidae (Diptera) of the Holartic region - Introduction. *Entomol. Scand. Suppl.* 19:7-10.

PINTO, F. A. S.; LUZ, H. R.; FONSECA, C. F.; FERREIRA, I. Hábitos alimentares da coruja-das-torres (Strigiforme, Tytonidae) no município de Seropédica, **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu, 2007.

PITELLI, R L,C,M. Abordagens multivariadas no estudo da dinâmica de Comunidades de macrófitas aquáticas. Tese de Doutorado Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho. Botucatu, SP. 2006. 67p.

PIZATTO, W. **Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR: 1995 a 1998.** 170 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1999.



Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH/SC. **Relatório Temático (RT-01): Detalhamento do plano de trabalho**. Magna Engenharia Ltda. 2007

Plano Nacional de Recursos Hídricos. **Panorama e estados dos recursos hídricos do Brasil. Volume 1**/ Ministério do Meio Ambiente, Secretária de Recursos Hídricos. - Brasília: MMA, 2006.

POMBAL, J. P. & HADDAD, C. F. B. Estratégias e modos reprodutivos em anuros. In: NASCIMENTO, L. B. & OLIVEIRA, M. E. (Eds). *Herpetologia no Brasil II*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2007. p. 101-116.

POMPEO, M.; MOSCHINI- CARLOS. Macrófitas aquáticas e perifíton, aspectos ecológicos e metodológicos. São Carlos, SP: Rima, 2003. 124 p.

POMPEO, M. Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas. *Oecologia Brasiliensis*, 12 (3): 406-204, 2008.

PONTES, G. M. F. & DI-BERNARDO, M. 1988. Registros sobre aspectos reprodutivos de serpentes ovíparas neotropicais (*Serpentes: Colubridae e Elapidae*). *Comun. Mus. Ciênc. PUCRS*, 1 (5):123-149.

PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**, Londrina, 2000. 327 pp.

PRADO, Caio Jr. **A Formação do Brasil Contemporâneo**. Ed. Brasiliense. São Paulo, 23ª edição. 1994. 390 p.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – BRASIL. **Atlas do desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>. Acessado em dezembro de 2012.

Queirolo, D., Christoff, A., D'Elia, G. & Pardinas, U. 2008. **Scapteromys tumidus**. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 January 2012.

Queiroz, J. F.; Trivinho-Strixino, S.; Nascimento, V. M. C. Organismos bentônicos bioindicadores da qualidade de água da Bacia do Médio São Francisco. **Série Comunicado Técnico da Embrapa Meio Ambiente**, v. 3: p. 1-4. 2000.

Queiroz, J.F., Trivinho-Strixino, S., Nascimento, V.M.C. 2000. Organismos bentônicos bioindicadores da qualidade das águas da bacia do médio São Francisco. **Comunicado técnico - Embrapa Meio Ambiente**. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, nº. 3.

RAMBO, B. Der Regenwald am oberen Uruguay. **Sellowia**, v. 7, p. 183-223, 1956.

RAVAN, S. A; ROY, P. S. 1995. Phenological stages of dry deciduous forest for improving digital classification accuracy; in Proc. ISRS silver jubilee symposium on remote sensing for environmental monitoring and management with special emphasis on hill regions, Dehra Dun Feb 22–24, 1995.

Reichardt, H. 1964. On Neotropical Carabidae (Coleoptera). *Psyche*, v. 71, p. 49-52.

Reynalte-Tataje D.A., Hermes-Silva S, Silva M.M.C, Abbud F.M., Correa R.N., Zaniboni-Filho E. (2008). Locais de crescimento de larvas de peixes na região do Alto rio Uruguai, (Brasil). In: Zaniboni-Filho E, Nuñez APO (eds) Reservatório de Itá—estudos ambientais, desenvolvimento de tecnologias de cultivo e conservação da ictiofauna. Ed. DaUFSC, Florianópolis, pp 107–130



Reynalte-Tataje, D. A.; Nuner, A. P. O.; Cavalheiro, N. M.; Garcia, V.; Lopes, C. A.; Zaniboni Filho, E. 2012. Spawning of migratory fish species between two reservoirs of the upper Uruguay River, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 10(3):829-835.

Reynalte-Tataje, D. A.; Zaniboni-Filho, E.; Bialecki, A.; Agostinho, A. A. 2012. Temporal variability of fish larvae assemblages: influence of natural and anthropogenic disturbances. *Neotropical Ichthyology*, 10(4):837-846.

REIS, N.R., BARBIERI, M.L.S., LIMA, I.P., PERACCHI, A.L. 2003. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho? *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 20, n. 2, p. 225-230.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A., LIMA, I.P. **Morcegos do Brasil**. Londrina. 2007. 253 p.

Reis, N.R., A.L. Peracchi, W.A. Pedro and I.P. Lima. 2011. **Mamíferos do Brasil**. 2ª ed. Londrina: Nelio R. dos Reis. 439 p.

REITZ, R. (1983) Bromeliáceas e a Malária-Bromélia Endêmica. Flora Ilustrada Catarinense. Fasc. Brom. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A., Projeto Madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, v 28/30, p. 1-320, 1978.

REITZ, R et al.. Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí, SC: Herbário "Barbosa Rodrigues", 1978.

REITZ, E.; WING, E. **Zooarcheology**. Cambridge: Cambridge University Press. 1999.

Resh, V. H.; Norris, R. H.; Barbour, M. T. Design and implementation of rapid assessment approaches for water resource monitoring using benthic macroinvertebrates. *Australian Journal of Ecology*, v. 20, p.108-121, 1995.

Revista Primeiro Plano. Responsabilidade e sustentabilidade. Outubro de 2008 – **Pequenas Usinas, Grandes Soluções**. Florianópolis.

RHODIN, A. G. J.; MITTERMEIER, R. A. *Description of Phrynops williamsi, a new species of chelid turtle of the South American P. geoffranus complex*. In: RHODIN, A. G. J. & KENNETH, M. (Ed.). *Advances in Herpetology and Evolutionary Biology*. Cambridge: Museum of Comparative Zoology, 1983. 725 p.

RICKLEFS, R. E. 1996. A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica. 3ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 470p.

Roback, S. S. Notes on the food of Tanyptodinae larvae. **Entomological News**, v.80, p.13-18., 1969.

Rodrigues, M.A.; Lewis, W. M. Jr. 1997. Structure of fish assemblages along environmental gradients in floodplain lakes of the Orinoco River. *Ecological Monographs*. 67:109-128.

RODRÍGUEZ, PM & MATSUMURA-TUNDISI, T., variações de densidade, composição de espécies e dominância de rotíferos em um reservatório tropical raso (Broa, SP, Brasil) em uma escala de tempo curta. *Rev. Brasil. Biol.*, 80 (1): 1-9. 2000.

RODRIGUES, L.; BICUDO, D. de C. 2001. Similarity among periphyton algal communities in a lentic lotic gradient of the upper Paraná river floodplain, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 24(3): 235-248.



RODRIGUES S.C., TORGAN L.; SCHWARZBOLD. A; Composição e variação sazonal da riqueza do fitoplâncton na foz de rios do delta do Jacuí, RS, Brasil. *Acta bot. Bras.* 21(3): 707-721. 2007.

ROGALSKI, J.M., ZANIN, E.M. (2003) Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do rio Urugua, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 26, n. 4, p. 551-556.

Roldán-Perez, G. Guia para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos de Departamento de Antioquia. Bogotá, Colombia: Editorial Presencia Ltda. 1988.

ROSÁRIO, L.A. 1996. **As Aves em Santa Catarina**. Distribuição e meio ambiente. Florianópolis: FATMA. 302p.

Rosenberg, D.M.; Resh, V.H. 1993. **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. Nova York: Chapman & Hall, 488 p.

RUSCHEL, A. R.; NODARI, R. O.; MOERSCHBACHER, B. M. Woody plant species richness in the Turvo State park, a large remnant of deciduous Atlantic forest, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, Amsterdam, DOI: 10.1007/s10531-006-9044-7, 2006.

RUVER, Heliete Rocha dos Santos, MILIOLI, Geraldo, HULLAND, Jóris, GUIMARÃES, Vera. **Poluição Industrial: considerações sobre a atuação da FATMA no projeto "Rio do Peixe"** Florianópolis, SC: UFSC, Pós-graduação em ciências Políticas. Disciplina: Modelos de desenvolvimento alternativo, 1990, 34p.

Salamuni, R. e Bigarella, J.J. (1967) The pre-Gondwana basement. IN: Bigarella, J. J. (Ed.) Problems in Brazilian Devonian Geology. Curitiba. Universidade Federal do Paraná. Boletim Paranaense de Geociências.

SAN – Secretaria Executiva de Articulação Nacional. Embaixada da Alemanha conhece a importância do Biogás para SC. Publicado em Jun, 2012. Disponível em: <http://www.san.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=1135&Itemid=26>. Acesso em: Out, 2013.

SANT' ANNA, Célia Leite. et al. Identificação e contagem de cianobactérias planctônicas de águas continentais brasileiras. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência Ltda, 2006. 58 p.

SANTA CATARINA. Levantamento Preliminar da Qualidade das Águas no Rio do Peixe. BATTISTOTTI, M. J. (Coord.), Florianópolis: FATMA: Superintendência Técnica Unidade de Análises e Medições Ambientais, setembro de 1980, 105p.

SANTA CATARINA Regulamenta dispositivos da Lei n.º 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental. DECRETO ESTADUAL N.º 14.250, DE 5 DE JUNHO DE 1981.

SANTA CATARINA. Relatório da Campanha de Avaliação da Qualidade das Águas da Bacia do Rio do Peixe BATTISTOTTI, M. J. (Coord.), Florianópolis: FATMA julho 1985, 98p.

SANTA CATARINA **Índice de qualidade das águas do rio do Peixe Campanha 1**; JURGENSEN, A.; TREBIEN, S.C. CAMBOIN, M. FATMA: Gerência de Análises e Medições. 26 a 29 de julho de 1988a.

SANTA CATARINA. **Índice de qualidade das águas do rio do Peixe Campanha 2**; JURGENSEN, A.; CAMBOIN, M.; FATMA: Gerência de Análises e Medições. 18 a 20 de outubro de 1988b.



SANTA CATARINA. **Índice de qualidade das águas do rio do Peixe Campanha 3**; JURGENSEN, A.; CAMBOIN, M.; SILVA, G.C.V. da; FATMA: Gerência de Análises e Medições. 01 a 03 de março de 1989.

SANTA CATARINA TURISMO S/A – SANTUR. Disponível em: <http://www.santur.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=78&Itemid=118>. Acessado em dezembro de 2012.

SANTOS-COSTA, M. C.; OUTEIRAL, A. B.; D'AGOSTINI, F. M. & CAPPELLARI, L. H. 2000. Envenomation by the neotropical colubrid *Boiruna maculata* (Boulenger, 1896). *Report. Rev. Instit. Med. Trop. (São Paulo)*, 42(5):283-286.

Santos-Silva, A., Martins, U.R. 2004. Notas e descrições em Disteniidae (Coleoptera, Cerambycidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 21, n. 1, p. 145-152.

Sartori, M. da B. G. 2003. A dinâmica do clima do Rio Grande do Sul: indução empírica e conhecimento científico. *Terra livre*, 20: 27-49.

Scarborough, A.G. 2008. New *Ommatius* Wiedemann from the Americas with two new species group, keys, and taxonomic notes (Diptera, Asilidae). *Insecta Mundi*, n. 32: p. 1-14.

SCHAAF, L. B. Florística, estrutura e dinâmica no período 1979-2000 de uma Floresta Ombrófila Mista localizada no Sul do Paraná. Curitiba, 2001. 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

SCHIEBLER, D. R.; CHRISTOFF, A. U. Habitat associations of small mammals in southern Brazil and use of regurgitated pellets of birds of prey for inventorying a local fauna. **Brazilian Journal of Biology**, n. 67, v. 4. p.619-625. 2007.

SCHERER, A. *et al.* 2005. Estrutura trófica da Avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ornithologia** v. 1. n. 1. p. 25-32.

SCHMITT, N.C.S., MARIMON, M.P.C. - Recuperação de barragens de pequeno porte: caso, pequena central hidrelétrica de salto leão, município de Erval Velho – Santa Catarina. 2008.

SEBRAE. **Santa Catarina em Números**. Florianópolis: SEBRAE. 2010.

SECRETARIA DO ESTADO DA AGRICULTURA E DA PESCA. Governo do Estado de Santa Catarina. Projeto Microbacias. Disponível em: < <http://www.microbacias.sc.gov.br/prtProjeto.jsp>>. Acesso em Jul. 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DE COORDENAÇÃO GERAL E PLANEJAMENTO – SEPLAN. **Programa Integrado de Desenvolvimento Econômico**. 1990.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE – SDM. **Plano Básico de Desenvolvimento Ecológico-Econômico – Associação dos municípios do Alto Vale do Rio do Peixe – AMARP**. 1996. 31-52p.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE – SDM. **Síntese dos Indicadores de Desenvolvimento Municipal: Indicadores de Desenvolvimento Social 2000**. Ranking dos Municípios do Estado. Volume 4.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE – SDM.



Indicadores de Desenvolvimento Municipal. 2001. Volume 1.

SEGALLA, M.V. & J.A. LANGONE,. 2004. Anfíbios, p. 537-577. In: S.B. MIKICH & R.S. BÉRNILS (Eds). *Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná*. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná, XVI+764p.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento-. Atlas de Santa Catarina, 1986.

SERAFIM-JÚNIOR, M.;NEVES, P. G; BRITO. L; GHIDINI R. A. Zooplâncton do Rio Itajaí–Acú a jusante da Cidade de Blumenau, Santa Catarina, Brasil. *Estud. Biol.*, v. 28, n. 65, p. 41-50, out./dez. 2006.

SHANNON, C.E. A mathematical theory of communication. **Bell. Sys. Techn. J.** 27: (423): 623-656. 1948.

Shimbori, E.M. & Penteado-Dias, A.M. 2011. Taxonomic contribution to the *Aleiodes melanopterus* species-group (Hymenoptera, Braconidae, Rogadinae) from Brazil. *ZooKeys*, n. 125, p. 15-25.

Shpeley, D., Ball, G.E. 2008. Taxonomic review of Neotropical *Tetragonoderus* quadriguttatus assemblage (Coleoptera, Carabidae, Cyclosomini) with description of *T. deuvei*, new species, and New Indian and Nearctic locality records. *Insecta Mundi*, v. 50.

SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912 p.

SILVA, Luiz Carlos da; BORTOLUZZI, Carlos Alfredo (eds.) Texto explicativo para o Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis. 11 Distrito do DNPM. 1987.

SILVA, F. **Mamíferos Silvestres – Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 245pp. 1994.

SILVA, M. M. S., HARMANI, N. M. S., GONÇALVES, E. F. B., & UIEDA, W. 1996. *Bats from the metropolitan region of São Paulo, southeastern Brazil*. *Chiroptera Neotropical* 2: 39-41.

Silva, B.R. 1907. *Lepidópteros do Brasil*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional.

Silva, R.R. 1999. Formigas (Hymenoptera, Formicidae) do oeste de Santa Catarina: histórico das coletas e lista atualizada das espécies do Estado de Santa Catarina. *Biotemas*, v. 12, n. 2, p. 75-100.

Silva, P. A.; Reynalte-Tataje, D. A.; Zaniboni-Filho, E. 2012. Identification of fish nursery áreas in a free tributary of na impoundment region, upper Uruguay River, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 10(2): 425-438.

SILVANO, D.L. & SEGALLA, M.V. 2005. Conservação de anfíbios no Brasil. *Megadiversidade* 1(1):79-86.

SIPAÚBA – TAVARES, L.H.; ROCHA, O. Produção de Plâncton (Fitoplâncton e Zooplâncton) para alimentação de organismos aquáticos. São Carlos, Rima, 2003. 106p.

SNIS - **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2011.– Brasília: MCIDADES.SNSA, 2013.

SODRÉ, M.M., GAMA, A.R., ALMEIDA, M.F. 2010. Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. **Rev. Inst. Med. Trop.** v. 52, n. 2, p. 75-81.



Sistema de Informações Sobre Recursos Hídricos de SC: <http://www.aguas.sc.gov.br/>

SPIEGEL, M. R.. Estatística. Rio de Janeiro: Ed. Ao Livro Técnico, 580 p. il., 1961.

SPIER, Edson Fernando; FAVRETTO, Mario Arthur; ONGHERO JUNIOR, Osvaldo; PIOVEZAN, Jean Carlos. Registro de *Phrynops williamsi* no rio do Chapecó, Oeste de Santa Catarina, Brasil. *Revista Evidência, Joaçaba* v. 11 n. 1, p. 83-87, janeiro/junho 2011.

STAISS, C.; PEREIRA, H. Biomassa Energia Renovável na Agricultura e no Setor Florestal Instituto Superior de Agronomia, Portugal, *Revista Agros* n. 01 pp. 21-28, 2001.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21ª Ed, 2005 – APHA, AWWA, WEF.

Stebnicka, Z. 2003. The new world species of *Ataenius* Harold, 1867. III. Revision of the *A. imbricatus* – group sensu lato (Coleoptera, Scarabaeidae, Aphodiinae, Eupariini). *Acta zoologica cracoviensia*, v. 46, n. 3, p. 219-249.

Straskraba, M.; Tundisi, J.G. Diretrizes para o gerenciamento de lagos. Gerenciamento para a qualidade da água em represas. ILEC, IIE, 2000.v.9, p..258

Superina, M. & Abba, A.M. 2010. *Dasytus septemcinctus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 April 2012.

TADDEI, V. A. 1983. Morcegos: algumas considerações sistemáticas e biológicas. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 31p.

TANAKA, R. H. et al. Ocorrência de plantas aquáticas nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo. *Planta Daninha*, v. 20, p. 99-111, 2002.

TEIXEIRA, F. M. & RIBAS, E. R., 1999. A tartaruga *Phrynops williamsi* (Rhodin & Mittermeier, 1983) na região sudoeste do Paraná - sub - bacia Rio Iguaçu. *Museu Nacional de Historia Natural, Montevideu*, n. 50, 112 pp. [Publicación Extra].

TELLES, D. A. **Água na Agricultura e Pecuária**. In. *Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação*. 2.ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. p. 305-336.

Ter Braak, C.J.F. 1995. Ordination. In: R.H.G. Jongman; C.J.F. Ter Braak; O.F.R. Van Tongeren (Eds.) *Data analysis in community and landscape ecology*. p. 91-173.

THOMAZ, S.M & BINI, M. Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas. Eduem Editora Maringá, Paraná. 2003, 341p

Trematerra, P., Brown, J.W. 2004. Argentine *Argyrotaenia* (Lepidoptera: Tortricidae): synopsis and descriptions of two new species. *Zootaxa*, v. 574, p. 1-12.

Triplehorn, C.A., Johson, N.F. 2011. *Estudo dos Insetos*. Ed. Cengage. 816p.

TUNDISI, J. G. TUNDISI, T. M. Limnologia. São Paulo, Edi Oficina dos Textos, 2008, 631p.

UIEDA, W. **Aspectos do comportamento alimentar das três espécies de morcegos hematófagos**. Campinas, 1982, p. 166. Dissertação (Mestrado em Biologia). Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas.



VAN STEENIS, C.G.C.J. 1932. Report of botanical trip to the Anambas and Natoena Islands. Bull. Jard. Bot. Buitenzorg 12:151-211.

VERONESE, J.V. Análise de fragmentos florestais e proposição de corredores ecológicos com base no código florestal – lei 4.771/65: aplicação na Serra do Brigadeiro – MG. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2009.

VAN STEENIS, C.G.G.J. 1981. Rheophytes of the world. An account of the flood-resistant flowering plants and ferns and the theory of autonomous evolution. Sijthoff & Noordhopp, Netherlands

Van Steenis, C.G.G.J. 1987. Rheophytes of the world: supplement. **Allertonia** 4: 267-330.

VIEIRA, E.; IOB, G. Marsupiais, p.481-486. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. (eds). **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Edipucrs, Porto Alegre, 632pp. 2003.

VILLAFÁÑE, G. I. E.; MIÑO, M.; CAVIA, R.; HODARA, K.; COURTALÓN, P.; SUAREZ O.; BUSCH, M. **Guia de Roedores de la Provincia de Buenos Aires**. L.O.L.A.. Buenos Aires, Argentina, 100pp. 2005.

Vilanova, R., Silva Jr., J.S., Grelle, C.E.V., Marroig, G., Cerqueira, R. Limites climáticos e vegetacionais das distribuições de *Cebus nigratus* e *Cebus robustus* (Cebinae, Platyrrhini), **Neotropical Primates** 13(1): 14-19. 2005.

VITOUSEK, P. M.; D'ANTONIO, C. M.; LOOPE; L. L.; WESTBROOKS, R. Biological invasions as global environmental change. **American Scientist**, 84: 468–478, 1996.

von Sperling, Marcos. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto. Volume 1. 3ª Edição. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais. 2005.

VOSS, R. S.; EMMONS, L. H. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, 230: 1-117. 1996.

WALLACE, J. B.; WEBSTER, J. R. 1996. The role of macroinvertebrates in stream ecosystem function. **Annual Review of Entomology**, 41: 115–139.

WAWRA, H. (1881) *Les Broméliacées Brésiliennes Découvertes en 1879 Pendant le Voyage des Princes Auguste et Ferdinand de de Saxe-Cobourg*. Liège, Boverie. 91p.

WELLAUSEN, N.D., MORAES E. C., MORAES NOVO E.M. L., ARAI E., CATELANI C. S. Caracterização das Águas da Represa de Paraibuna com o Uso de Dados Hiperespectrais. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 3335-3342. 2007

Wendt, L.D., Carvalho, C.J.B. 2007. Taxonomia de Fanniidae (Diptera) do sul do Brasil – I: nova espécie e chave de identificação de *Euryomma* Stein. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 51, n. 2, p. 197-204.

Wendt, L.D., Carvalho, C.J.B. 2009. Taxonomia de Fanniidae (Diptera) do sul do Brasil – II: novas espécies e chave de identificação de *Fannia* Robineau-Desvoidy. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 53, n. 2, p. 171-206.

Wetzel, R.G. 1983. **Limnology**. 2nd ed. Washington: Saunders College Publ., 919p.

WILLIAMS, J. D. & FRANCINI, F. 1991. A checklist of the Argentine snakes. *Bolletino del Museo Regionale di*



Science Naturali, Torino, 9(1):55-90.

WILSON, D. E.; REEDER, D. M. **Mammal Species of the world: a Taxonomic and Geographic Reference**. 3ed. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 1207pp. 2005.

Winner, H. E.; Boesel, M. W.; Farrel, M. P. 1980. Insect community structure as Index of Heavy-Metal Pollution in lotic ecosystems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37(S. N.): 647-655.

Wirth, W.W. 1991. *Forcipomyia bicolor* and related species of the subgenus *Lepidohelea* in Brazil (Diptera, Ceratopogonidae). *The Florida Entomologist*, v. 74, n. 4, p. 506-517.

Wirth, W.W., Spinelli, G.R. 1992. The american species of the *annulatipes* group of the subgenus *Lepidohelea*, genus *Forcipomyia* (Diptera, Ceratopogonidae). *Insecta Mundi*.

Wirth, W.W., Felipe-Bauer, M.L. 1989. The neotropical biting midges related to *Culicoides paraensis* (Diptera, Ceratopogonidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 84, p. 551-565.

Wittings, D. A.; W. A. Kenneth; M. P. Fahay. 1999. Larval fishes of a Middle Atlantic Bight estuary: assemblage structure and temporal stability. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 56(2):222-230.

YUNES, João Sarkis. Eutrofização e florações nocivas de cianobactérias. Unidade de Pesquisas em Cianobactérias – FURG. Rio Grande do Sul, 2000.

Zaballus, J.P., Mateu, J. 1997. Dos nuevos *Anillinus* Casey, 1918 (Coleoptera, Caraboidea, Trechidae) de Brasil. *Elytron*, v. 11, p. 133-143.

ZAHER, H. A. 1996. A new genus and species of Pseudoboine snake, with a revision of the genus *Clelia* (Serpentes, Xenodontinae). *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino*, 14(2): 289–337.

ZALÁN, P.V.; WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J.C.J.; ASTOLFI, M.A.M.; VIEIRA, I.S.; APPI, V.T.; ZANOTTO, O.A. 1987. Tectônica e Sedimentação da Bacia do Paraná. III Simp. Sul-Bras. Geologia v.1, p.441-473.

Zaniboni Filho, E.; Nuner, A. P. O.; Reynalte-Tataje, D. A.; Hermes-Silva, S.; Meurer, S. 2008. Alterações espaciais e temporais da estrutura da comunidade de peixes em decorrência da implantação do reservatório de Itá (Alto rio Uruguai). In: Reservatório de Itá. Estudos ambientais, desenvolvimento de tecnologias de cultivo e conservação da ictiofauna (Zaniboni Filho, E.; Nuner, A. P. O). Editora da UFSC: Florianópolis, 21-48pp.

Zanol, K.M.R. 2003. *Frequenamia* (Cicadellidae, Deltocephalinae): distribuição geográfica, notas sinonímicas e descrições de dezessete novas espécies. *Acta Biológica Paranaense*, v. 32, p. 9-67.

ZAR, J.H. *Biostatistical Analysis*. Prentice hall, 929p. 1999.

Zikan, W., Wygodzinsky, P. 1948. Catálogo dos tipos de insetos do Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícolas. *Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agrônomicas*, n. 4. 97p.

ZOMBONINI-FILHO, E. NUNER, A.P.O. Reservatório de Itá Estudos Ambientais, desenvolvimento de tecnologia de cultivo e conservação da ictiofauna. Florianópolis:Ed. UFSC, 2008. 319p.