



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

R I M A

Pequena Central Hidrelétrica (PCH)

Alto Alegre



ALTO ALEGRE ENERGÉTICA S/A

Rod. Jose Carlos Daux, 500, sala 403, Torre 1 – João Paulo – Florianópolis/Santa Catarina

Fone: (48) 3203-7650

ENGERA ENGENHARIA E GERENCIAMENTO DE RECURSOS AMBIENTAIS LTDA

Rua Desembargador Vitor Lima, nº 260, sala 703 – Trindade – Florianópolis/Santa Catarina

Fone: (48) 3389-2007

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

RIMA

PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA (PCH)

ALTO ALEGRE

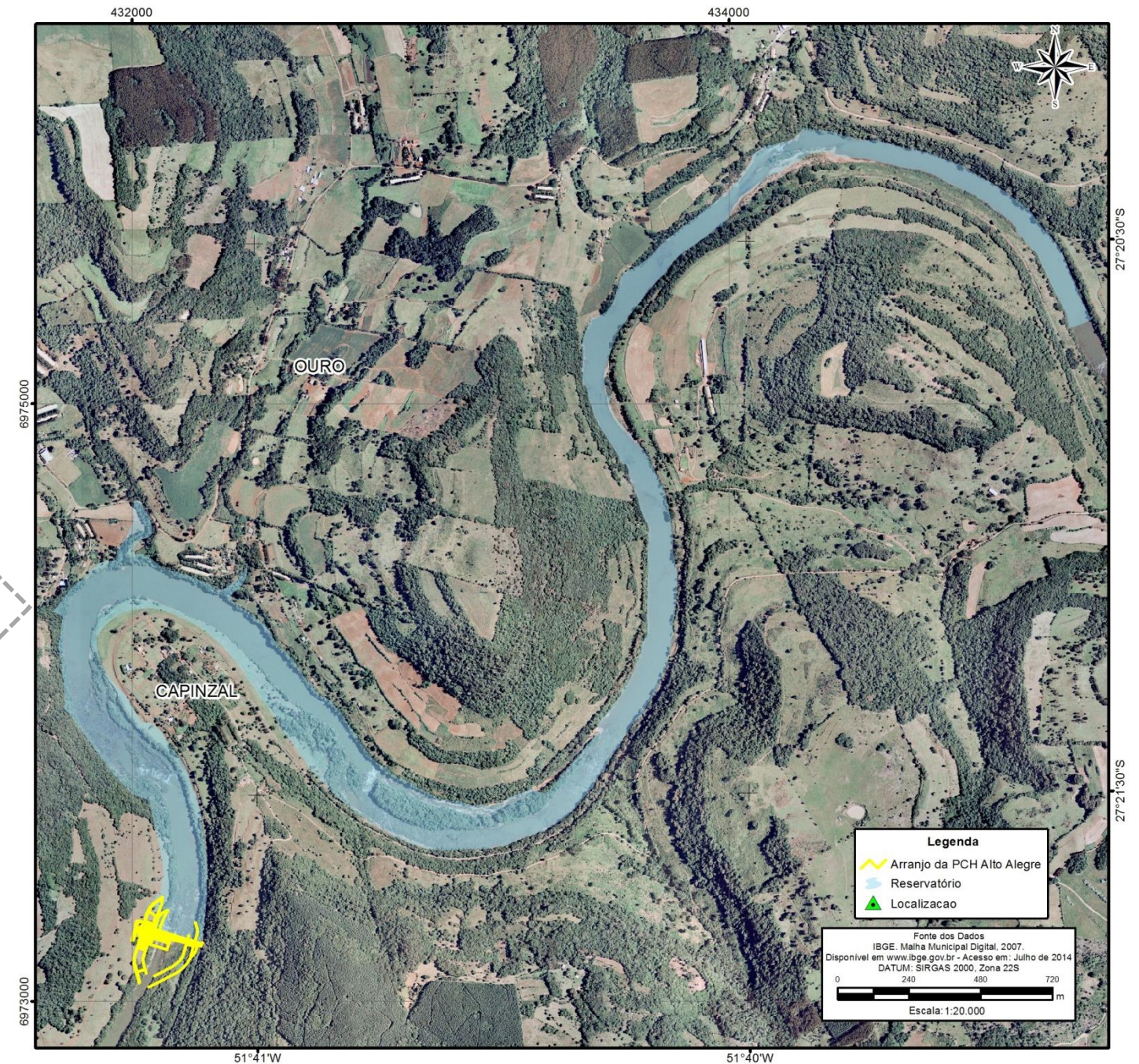
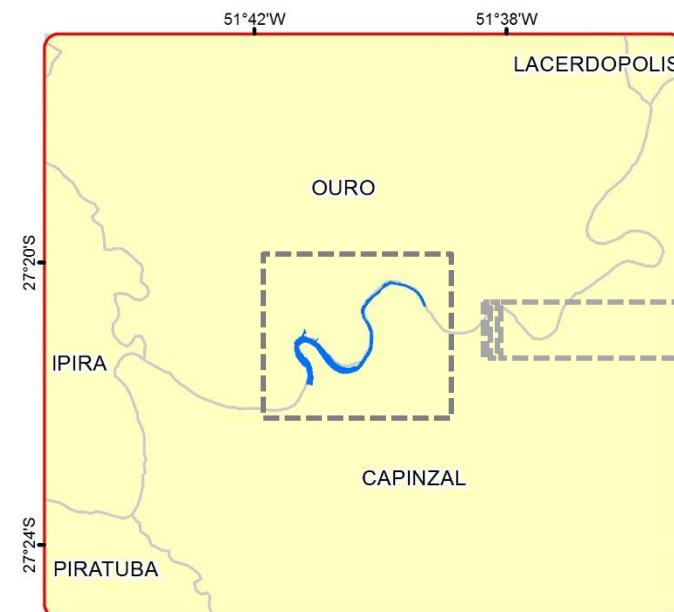
Florianópolis

Dezembro/2014

APRESENTAÇÃO

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA apresenta as principais conclusões do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), desenvolvido para avaliar os impactos socioambientais de uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH), chamada PCH Alto Alegre. Uma PCH é toda usina hidrelétrica de pequeno porte cuja capacidade instalada seja superior a 1 MW e inferior a 30 MW, além disso, a área do reservatório deve ser inferior a 3 km². A PCH Alto Alegre localiza-se no Rio do Peixe, meio oeste do Estado de Santa Catarina, entre os municípios de Ouro e Capinzal. Possui 17,40 MW de potência instalada e área do reservatório de 0,83 km².

O processo de análise dos estudos e de licenciamento ambiental está sendo desenvolvido junto à Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina - FATMA. Os estudos contemplaram o Diagnóstico Ambiental (meios físico, biótico e socioeconômico) da área influenciada pelo empreendimento, o qual possibilitou avaliar os prováveis impactos ambientais. Também são descritas as ações propostas para evitar ou amenizar estes impactos.



Localização do empreendimento: Meio Oeste do Estado de Santa Catarina, nos municípios de Ouro e Capinzal

SUMÁRIO

PARTE I – CONHECENDO O EMPREENDIMENTO	5
1 QUEM É RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO E PELOS ESTUDOS?	5
1.1 Identificação do Projeto	5
1.2 Empreendedor	5
1.3 Consultor	5
1.4 Equipe técnica	5
2 COMO CHEGAR AO EMPREENDIMENTO?	6
3 COMO É O EMPREENDIMENTO?	6
3.1 Descrição Geral do Arranjo	6
3.2 Infraestrutura e Logística	8
4 QUAL OBJETIVO E JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO?	8
5 COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS	9
6 EXISTEM OUTRAS ALTERNATIVAS PARA A GERAÇÃO DE ENERGIA NA REGIÃO?	9
PARTE II – CONHECENDO O MEIO AMBIENTE	10
7 QUE ÁREAS SERÃO AFETADAS?	10
8 COMO ESSAS ÁREAS ENCONTRAM-SE ATUALMENTE?	12
8.1 Meio Físico	12
8.2 Meio Biótico	14
8.3 Meio Socioeconômico	16
PARTE III – CONHECENDO OS IMPACTOS RESULTANTES	17
9 IMPACTOS NA FASE DE PLANEJAMENTO	18
10 IMPACTOS NA FASE DE CONSTRUÇÃO	19
11 IMPACTOS NA FASE DE OPERAÇÃO	22
12 SÍNTESE DOS IMPACTOS	23
13 QUAIS OS PROGRAMAS AMBIENTAIS RECOMENDADOS?	23
14 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	24
15 GLOSSÁRIO	25

PARTE I – CONHECENDO O EMPREENDIMENTO

1 QUEM É RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO E PELOS ESTUDOS?

1.1 Identificação do Projeto

Empreendimento	Pequena Central Hidrelétrica (PCH)
Localização/Municípios	Ouro e Capinzal

1.2 Empreendedor

Razão Social: ALTO ALEGRE ENERGETICA S.A.
CNPJ/MF: 20.350.295/0001-33
Endereço: Rod. Jose Carlos Daux, 500, sala 403, parte Torre 1, bairro João Paulo, Florianópolis-SC.
Contato: Nelson Dornelas
Fone: (48) 3203-7650
E-mail: nelson@estelarengenharia.com.br

1.3 Consultor

Razão Social: ENGERA ENGENHARIA E GERENCIAMENTO DE RECURSOS AMBIENTAIS LTDA
CNPJ/MF: 07.124.818/0001-65
RCT/IBAMA: 3.638.802
Endereço: Rua Desembargador Vitor Lima, nº 260, sala 703 – Trindade – Florianópolis – SC.
CEP: 88.040-400
Contato: Edney Rodrigues de Farias – Coordenador de Projeto
Fone/ Fax: (48) 3389-2007
E-mail: edney@engera.com.br

1.4 Equipe técnica

Nome	Formação/ Função	Número de registro no conselho de classe	RCT/IBAMA
Cristiano Almeida de Souza	Técnico em Agrimensura	-	5.959.742
Davi de Souza Schweitzer	Geógrafo	CREA/SC 76026-4	665.296
Débora Sensolo	Mrs. Bióloga – Macrófitas Aquáticas, Fitoplâncton e Zooplâncton	63485/03-D	2205822
Edney Rodrigues de Farias	Eng. Civil/ Coordenação geral	CREA/SC 48334-4	79.936
Emili Bortolon dos Santos	Acadêmica Ciências Biológicas / Auxiliar Entomologia	CrBio 095334/03-P	5395413
Fabiane Andressa Tasca	Engª. Sanitarista e Ambiental	CREA/SC 118233-8	5.752.748
Julia Costa Silva	Engª. Sanitarista e Ambiental	CREA/SC 99635-1	4.935.405
Mario Arthur Favretto	Biólogo / Ornitólogo / Entomólogo	CRBio 75310-03	2011654
Matheus Wllinghoefer	Acadêmico Eng. Ambiental	-	5.688.395
Oswaldo Onghero Junior	Biólogo	CRBio 53504-03	3520389
Rodrik Menezes	Acadêmico em Economia	-	-

2 COMO CHEGAR AO EMPREENDIMENTO?

A PCH Alto Alegre localiza-se no Rio do Peixe, meio oeste do Estado de Santa Catarina, entre os municípios de Ouro e Capinzal. O empreendimento situa-se no km 50,4 do rio do Peixe, a partir de sua foz. O acesso ao empreendimento é feito por estrada asfaltada, e desta através de estradas vicinais. As estradas vicinais atendem propriedades rurais da região e desenvolvem-se paralelamente ao rio.



Estradas vicinais na região

A BR-282 é a principal rodovia de acesso a essa região. A partir de Campos Novos, a BR-283 possibilita o acesso até Capinzal. A SC-303, transversal oeste da BR-283, possibilita o acesso através de estradas vicinais até chegar ao empreendimento pela margem esquerda. A SC-303 também possibilita o acesso à cidade de Capinzal a partir do município de Joaçaba.

3 COMO É O EMPREENDIMENTO?

3.1 Descrição Geral do Arranjo

Uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) é um empreendimento que transforma a energia de uma queda d'água em energia elétrica. O aproveitamento da queda d'água da PCH Alto Alegre é considerado baixo (13,59m) e, assim, a PCH será operada basicamente a fio d'água. Neste modelo, aproveita-se a força da correnteza dos rios para gerar energia, sem precisar estocar grandes quantidades de água. Isto reduz a estrutura das barragens e a dimensão dos alagamentos.

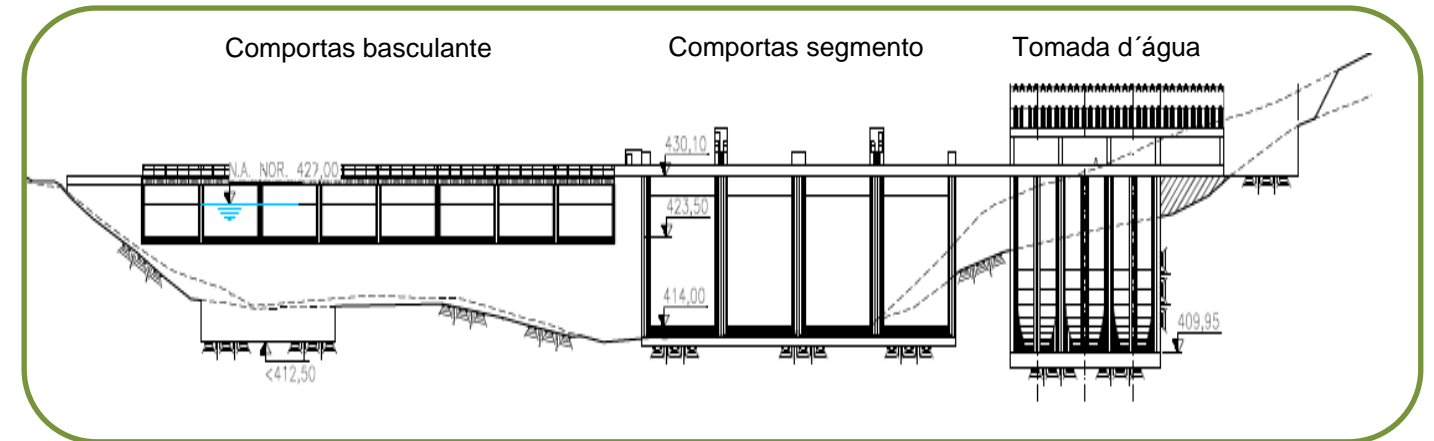
A PCH Alto Alegre é composta por uma barragem dotada de vertedouros, reservatório, canais (de desvio e de fuga) e tubulações de condução da água para a casa de força e subestação de energia, que funcionam em conjunto e de maneira integrada. Tem-se também as estruturas de apoio para a implantação do empreendimento, compostas pelo escritório e canteiros de obras, além dos bota-foras. Estas estruturas podem ser visualizadas na página seguinte.

Características Gerais da PCH Alto Alegre

Potência Instalada.....	17,40 MW
Energia firme.....	8,936 MW
Altura máxima da barragem.....	16,00 m
Material de construção da barragem.....	Concreto convencional
Vertedouro.....	Comportas Segmentos e basculantes
Comprimento Total do Vertedouro.....	48m (segmento) /80 m (basculante)

A barragem tem por objetivo interromper o curso normal do rio e permitir a formação do reservatório. O desnível no rio que será criado com a implantação da barragem da PCH Alto Alegre será de 13,59

metros em condições normais. A barragem da PCH Alto Alegre será construída em concreto e será dotada de vertedouros com comportas segmentos e basculantes, cuja função é permitir a saída da água sempre que os níveis do reservatório ultrapassam os limites recomendados (cheias do rio).



Vista Frontal da estrutura do barramento

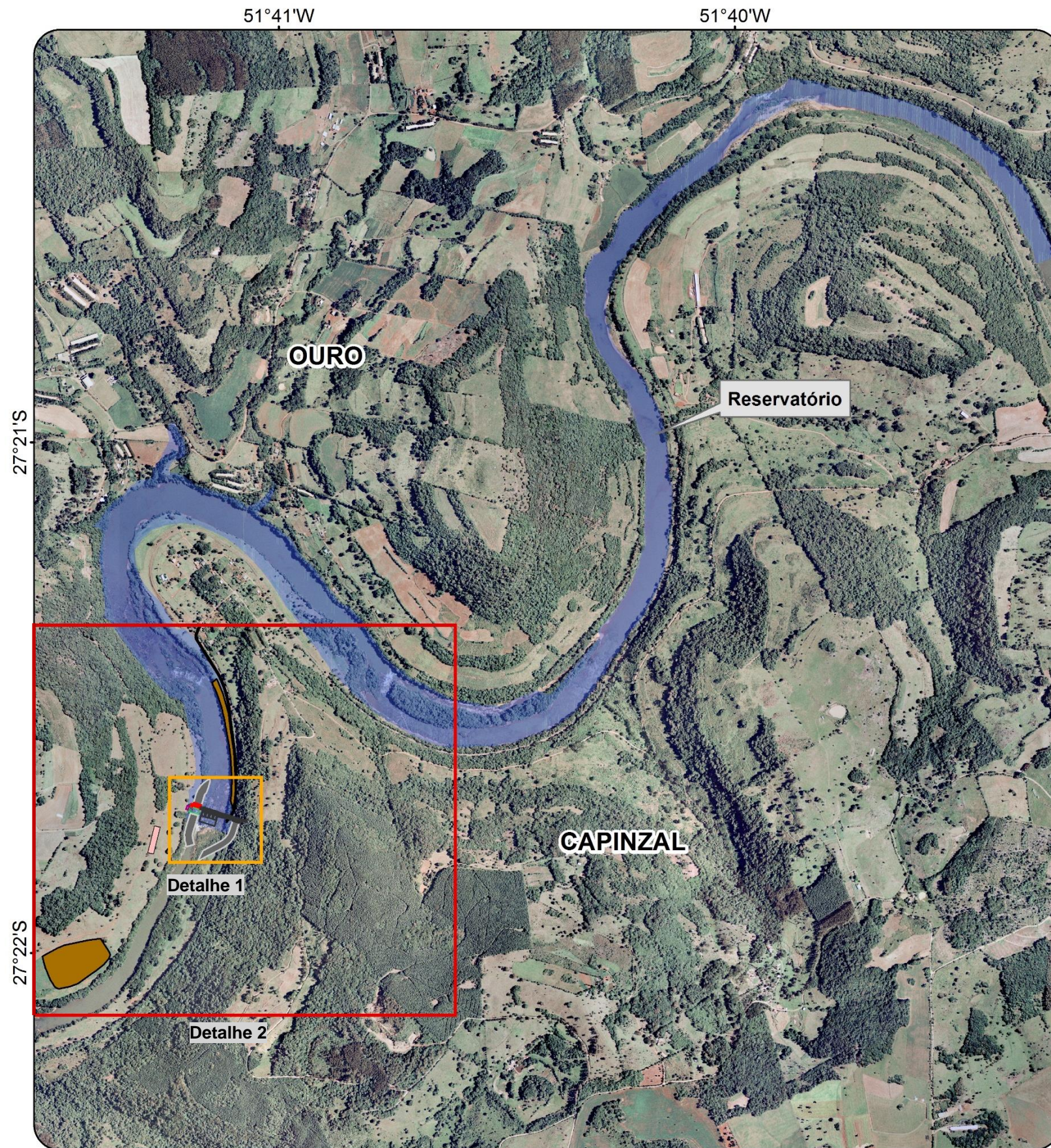
Para possibilitar as escavações das estruturas definitivas que compõem a barragem, o rio deverá ser desviado temporariamente com o auxílio de ensecadeiras (barragens provisórias que protegem a construção da infraestrutura). Esse desvio ocorrerá em quatro etapas:

1ª	2ª	3ª	4ª
Uso de ensecadeira para a escavação do canal de desvio (indicado no Detalhe 1, da figura seguinte) e da barragem pela margem esquerda. Construção de acessos pela margem esquerda, acessos à casa de força e barragem pela margem direita.	Uso de ensecadeira para permitir a construção das estruturas na margem direita (comportas segmento, início das obras do circuito de geração, escavação do canal de adução, tomada d'água e casa de força.	Retirada da ensecadeira da 1ª etapa e preparação para as estruturas da margem esquerda (comportas basculantes). Montagens dos equipamentos da casa de força e da tomada d'água.	A ensecadeira da 2ª etapa poderá ser retirada e as comportas segmentos e basculantes poderão ser fechadas. Dá-se início ao enchimento do reservatório e testes das unidades. Nesta fase ocorrerá a construção da subestação.

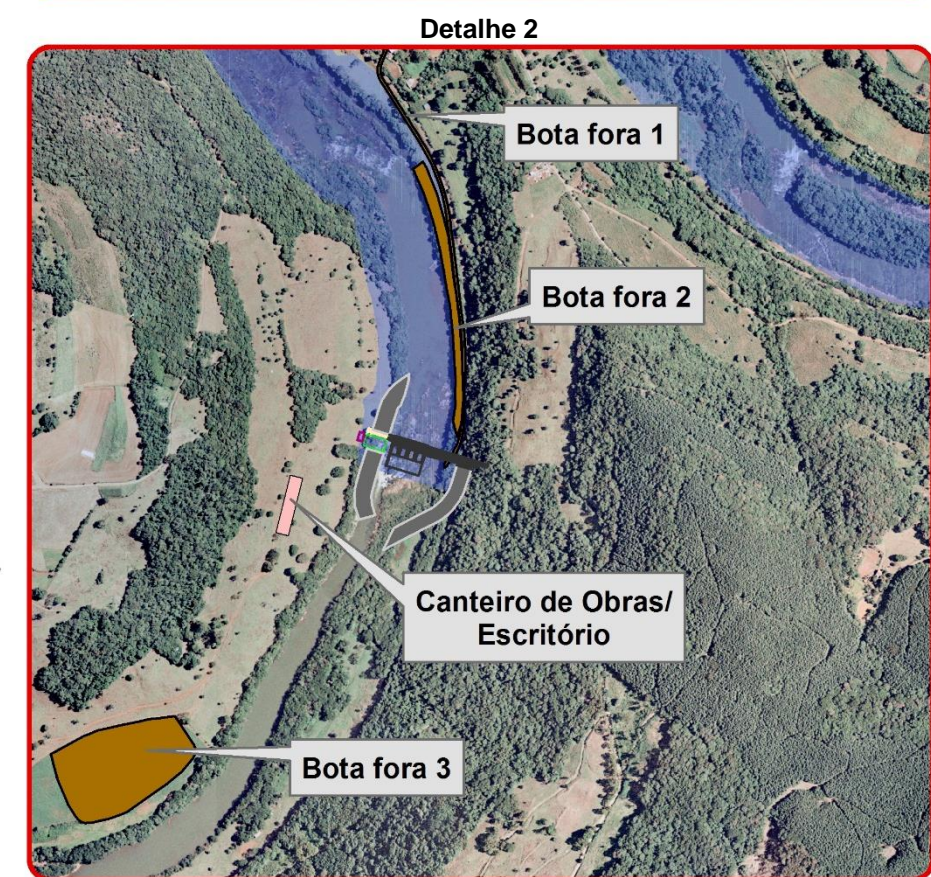
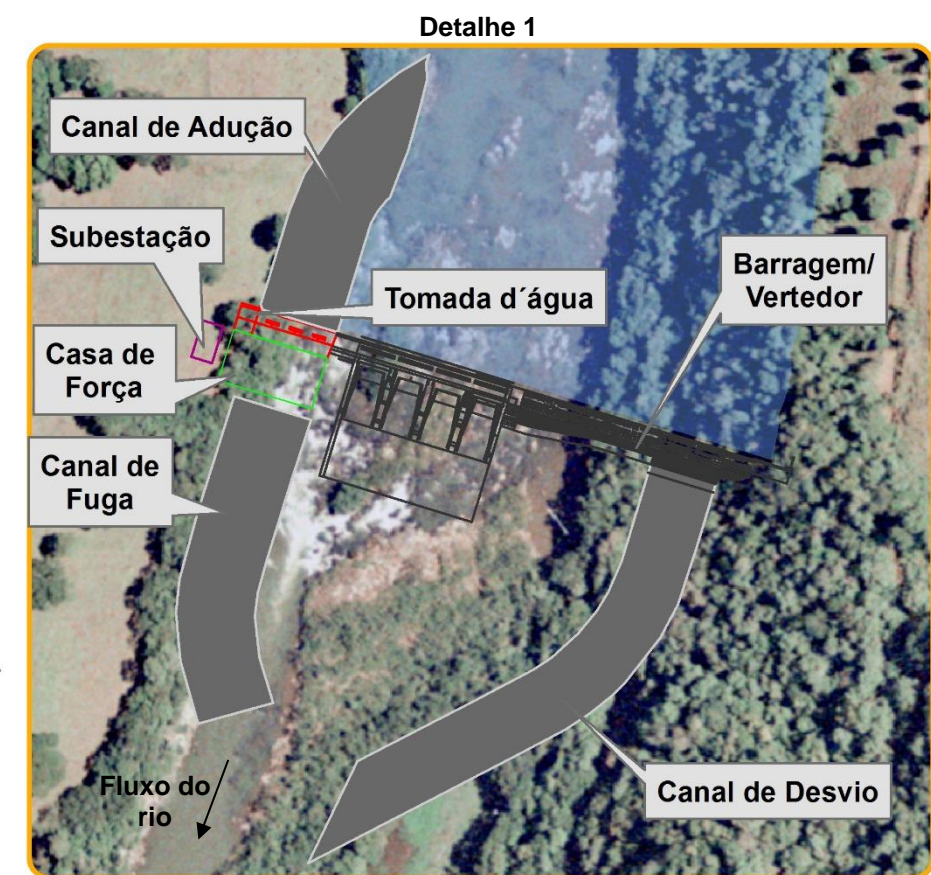
Com este barramento haverá a formação de um pequeno reservatório de área superficial aproximada de 0,83 km². A calha do rio possui área superficial de 0,54 km² e, assim, a área de desapropriação nas barrancas do rio será de 0,29 km². A localização do reservatório pode ser vista na figura seguinte.

Características Gerais do Reservatório

Comprimento.....	7.080 m
Profundidade média.....	9,0 m
Profundidade máxima.....	15,0 m
Área máxima na cota normal de operação (427,00m).....	0,83 km²

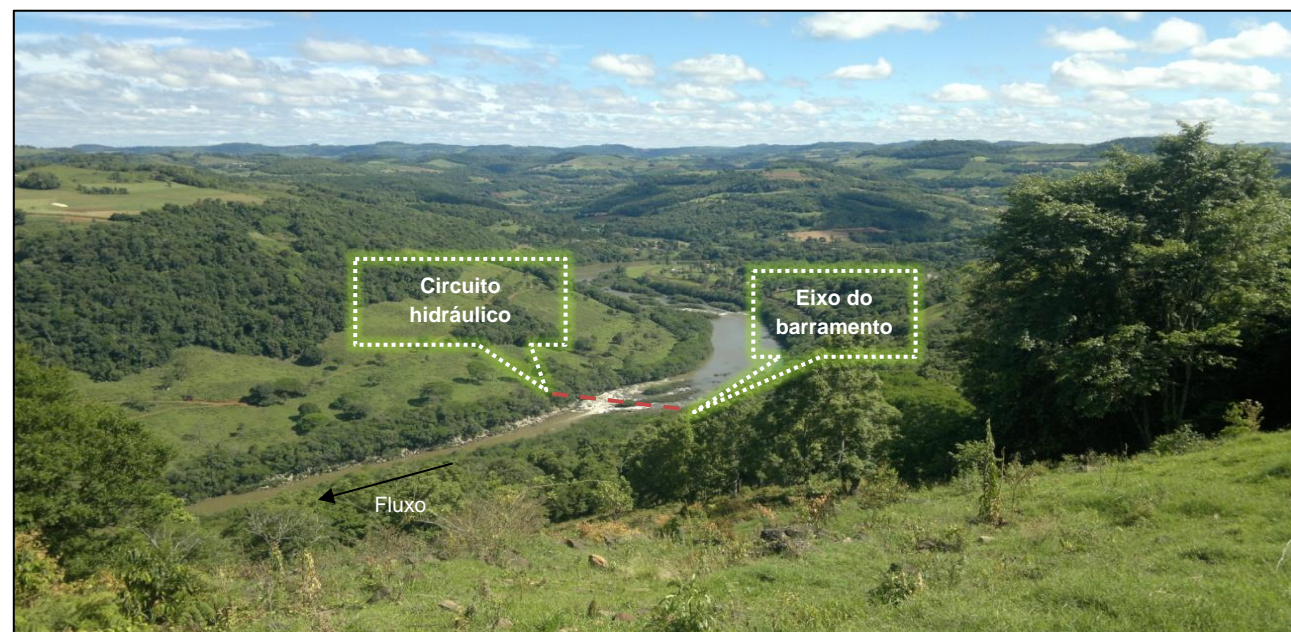


Estrutura Geral da PCH Alto Alegre



A ferrovia existente na região foi o condicionante do nível do reservatório nos estudos, influenciando diretamente o arranjo da PCH Alto Alegre. A sobre-elevação máxima no reservatório será de 2,00m, ou seja, EL. 429,00m, não atingindo a cota da ferrovia que é cerca de 429,20 m.

O circuito hidráulico de geração de energia é composto pelo canal de adução, tomada d'água, casa de força e canal de fuga, todos na margem direita do rio do Peixe, ou seja, no município de Ouro. A disposição das estruturas pode ser observada na figura a seguir.



Localização da região do eixo do barramento.

O canal de adução tem por função captar e levar a água até a tomada d'água e casa de força. A tomada d'água, localizada junto com casa de força, é uma estrutura de gravidade que se destina a permitir a adução e controle da vazão turbinada para a casa de força. É nesta instalação que estão localizadas as três turbinas, as quais são formadas por uma série de pás ligadas a um eixo conectado ao gerador que, por meio de movimento giratório, convertem a energia do movimento da água (cinética) em energia elétrica. Depois de passar pela turbina, a água é restituída ao leito natural do rio pelo canal de fuga.

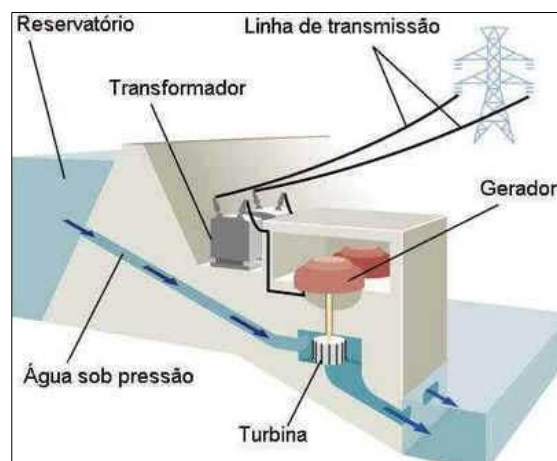


Ilustração da geração e transmissão de energia

A energia gerada é direcionada para a subestação, que contém equipamentos para transmissão e distribuição de energia elétrica. Tendo em vista o potencial hidroelétrico do Rio do Peixe e a viabilidade econômica em compartilhar os custos de conexão, optou-se pela implantação de uma Subestação Coletora, que também receberá as energias geradas pelas PCH Piratuba, PCH Águas de Ouro, PCH Ouro, PCH Lacerdópolis e PCH São Carlos. A partir desta Subestação, uma Linha de Transmissão conectará as PCHs com a Subestação da CELESC, localizada em Capinzal, realizando assim a conexão destas PCHs ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

3.2 Infraestrutura e Logística

• Canteiro e Bota-Fora

A localização do canteiro de obras e dos bota-foras foi apresentada no Detalhe 2, da figura da página anterior. Após o balanço dos materiais, estimou-se a sobra de material comum de 84.000 m³, e de 163.600 m³ de material solto rochoso, totalizando 247.600 m³: Assim, foram previstas a instalação de três bota-foras:

- Bota-fora 1, localizado lateralmente a margem esquerda do rio, a montante do barramento, totalizando um volume de 4.100 m³, que também servirá de acesso à barragem da margem esquerda;
- Bota-fora 2, na margem esquerda do rio, a montante do barramento, totalizando de 51.500 m³,
- Bota-fora 3, na margem direita, com volume de 192.000 m³.

Os canteiros de obras da PCH Alto Alegre deverão possuir uma central de carpintaria, com pequeno pátio para fabricação das fôrmas especiais, central de armação, almoxarifado, escritório e local com vestiário e sanitários para os trabalhadores. Não haverá necessidade de remoção da vegetação para implantação do canteiro. A energia necessária para o canteiro de obras será fornecida pela concessionária local (CELESC).

Os materiais básicos para a execução dos serviços deverão ser adquiridos de fornecedores da própria região do empreendimento.

• Mão de Obra

Previsão de 140 empregados durante o pico das obras.

• Prazo de Execução

São previstos 24 meses para a construção da PCH.

• Custo do Empreendimento

O custo total do empreendimento, sem juros durante a construção, é estimado em R\$ **78.895.429 milhões de reais** (Setenta e oito milhões, oitocentos e noventa e cinco mil e quatrocentos e vinte e nove reais).

4 QUAL OBJETIVO E JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO?

Os Planos Decenais de Expansão de Energia (PDE) no setor elétrico constituem um dos principais instrumentos de planejamento da expansão eletroenergética do país. O PDE prevê que o consumo de energia elétrica chegará a aproximadamente 692 TWh em 2024, um crescimento de 4% quando comparado ao ano de 2014. Desta forma, deverá haver um incremento da carga de energia elétrica no Sistema Interligado nacional (SIN) para suportar a demanda por energia elétrica.



Após a crise de racionamento de energia de 2001, em que o consumo foi maior que a demanda disponível, o Governo Federal vem incentivando investimentos privados em geração de energia por meio do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa). O objetivo deste programa é aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos concebidos com base em fontes eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCH) no Sistema Elétrico Interligado Nacional (Decreto nº 5.025, de 2004). O governo orienta que a expansão

da geração de energia elétrica para o horizonte decenal (2014-2024) deve se dar de forma sustentável, atendendo aos critérios econômico e de segurança de suprimento para o sistema eletroenergético. Neste contexto, o Brasil dispõe de grande potencial energético. A hidroeletricidade, que já é a maior fonte de geração do SIN, ainda apresenta grande potencial a ser explorado.

O Rio do Peixe possui reconhecido potencial hidrelétrico há mais de meia década devido, principalmente, às características físicas do rio, facilidade de acessos e disponibilidade de infraestrutura e serviços na região. Motivado por todo este panorama, pretende-se implantar a Pequena Central Hidrelétrica de Alto Alegre. As PCHs representam uma forma rápida e eficiente de promover a expansão da oferta de energia elétrica, visando suprir a crescente demanda verificada no mercado nacional. Esse tipo de empreendimento possibilita um melhor atendimento às necessidades de carga de pequenos centros urbanos e regiões rurais, uma vez que complementa o fornecimento realizado pelo sistema interligado.

5 COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

A utilização de potenciais hidráulicos para a produção de energia é um assunto que merece grande atenção, seja por seu caráter de utilidade pública, por suas implicações ambientais e pelo princípio de utilização de bens da União (cursos d'água). Na sequência, elenca-se os principais planos, programas e projetos existentes ou em desenvolvimento na região do projeto que possam apresentar quaisquer interações com o empreendimento em análise.

Plano da Bacia do rio do Peixe

O Plano de Bacia é um instrumento de planejamento dinâmico, que permite uma gestão compartilhada do uso integrado dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Dentre as metas do governo federal está a criação do **Plano de Bacia do Rio do Peixe**, orçado em R\$ 417.186,00. O plano de bacia traçará o diagnóstico de toda a região da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe. Esse estudo abordará questões como a disponibilidade hídrica, os usos atuais dos recursos hídricos na região, os usos que podem ser implementados e as obras necessárias ao decorrer da bacia para manter a disponibilidade de água. Desta forma, o conjunto de empreendimentos hidrelétricos na bacia apresenta uso concorrente com outros setores é de grande interesse para o Plano.

A região do Vale do rio do Peixe faz parte da Bacia do rio Uruguai, e abriga o polo agroindustrial do Estado de Santa Catarina, o qual demanda um consumo significativo de energia elétrica. A bacia do rio Uruguai possui um **Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável**, 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. Desta forma, o empreendimento deve atender às diretrizes existentes neste Plano.

Programa de Proteção e Recuperação Ambiental

O Programa de Proteção e Recuperação Ambiental teve início em 1987 motivado pela alta carga de poluição lançada nos rios da bacia do rio do Peixe. Essa carga foi reduzida em 93,8% em 1994 e, agora, a FATMA está intensificando o licenciamento de atividades de piscicultura e agrotóxicos. A PCH Alto Alegre tem relação com este programa pois, para sua implantação haverá a supressão da vegetação. Dentre os programas citados para minimizar

ou mitigar esta supressão, está o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), que possui sinergia com o Programa de Proteção e Recuperação Ambiental.

O Plano Diretor da Estiagem no Oeste de SC visa monitorar a estiagem no oeste de Santa Catarina, traçando um diagnóstico georeferenciado da evolução dos fatores condicionantes da seca e a estiagem na região. 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. A formação do barramento pode influenciar na quantidade e qualidade da água, como será explicado mais adiante.

Plano Diretor da Estiagem no Oeste de SC

Projeto da Estação de Tratamento de Esgoto do SIMAE de Capinzal e Ouro

No rio do Peixe está previsto o lançamento do efluente final da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) dos municípios Capinzal e Ouro. Este projeto é de suma importância para reduzir a poluição que é lançada no rio do Peixe.

Em 2014 foi autorizado o lançamento do edital de licitação para a contratação da empresa que executará a pavimentação asfáltica do Contorno Viário de Capinzal. A obra é reivindicada há anos por lideranças políticas, entidades representativas e, principalmente, pela população capinzalense. A pavimentação do contorno viário de Capinzal reflete em melhores acessos a Capinzal, de onde se chega a Piratuba e ao empreendimento, pela margem esquerda.

Contorno Viário de Capinzal

Empreendimentos Hidrelétricos na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe

Atualmente existem 10 aproveitamentos hidrelétricos em operação na bacia do Rio do Peixe, representando 8.016 kW de potência instalada (0,11 % da capacidade instalada em Santa Catarina). Grande parte dos aproveitamentos existentes foram implantadas nas décadas de 40 e 50 e são passíveis de repotenciação. Somados os aproveitamentos em operação, outorgados, inventariados ou com projeto básico em diversas fases de execução, existem na bacia do Rio do Peixe 191.256kW de potência instalada em aproveitamentos hidrelétricos já identificados junto a ANEEL, distribuídos em um total de 26 aproveitamentos hidrelétricos. Destes, a grande maioria tem status de inventariado e com projeto básico com registro ativo, representando juntos 67,8% do potencial total identificado, ou seja, ainda não instalado.

6 EXISTEM OUTRAS ALTERNATIVAS PARA A GERAÇÃO DE ENERGIA NA REGIÃO?

Dentre as alternativas tecnológicas de geração existentes, passíveis de serem implementadas na região da PCH Alto Alegre, destaca-se:

- Aproveitamento de biogás da suinocultura;
- Geração eólica.



Usina eólica de Bom Jardim da Serra/SC.

O Brasil possui o quarto maior efetivo de suínos do mundo, sendo que a produção catarinense é classificada como a mais dinâmica do país, concentrados principalmente na Mesorregião do Oeste Catarinense. A criação de suínos e frangos é uma característica da economia local no baixo Rio do Peixe. Isto torna favorável a implantação de aproveitamentos energéticos que utilizem o biogás gerado a partir dos dejetos animais como combustível para usinas termoeletricas.

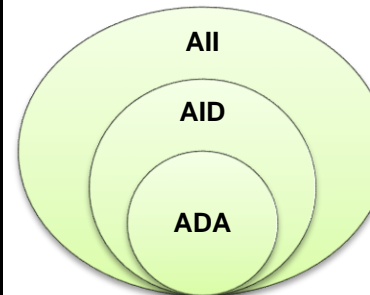
Embora essa tecnologia seja aplicada com sucesso na Alemanha, há pontos negativos a se considerar, tais como a suscetibilidade às oscilações do mercado de suínos e a dificuldade de centralizar os dejetos em uma planta central para otimizar a geração. Também se pode ressaltar que são reduzidas as informações sobre medição de gases na suinocultura, bem como não existem leis que normatizem o controle da emissão de gases na pecuária catarinense.

Quanto ao potencial eólico, ou seja, energia proveniente da força do vento, a região sul possui um valor considerável, variável em função das condições de topografia. Em Santa Catarina foram identificados 3 municípios com áreas favoráveis à implantação de usinas de energia eólica, pela regularidade e intensidade dos ventos: Laguna, Bom Jardim da Serra e Água Doce.

Assim, 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, objeto deste estudo.

PARTE II – CONHECENDO O MEIO AMBIENTE

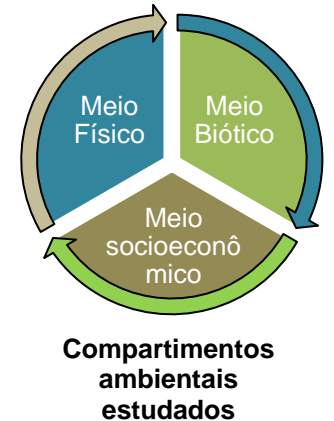
7 QUE ÁREAS SERÃO AFETADAS?



Áreas de Influência do Projeto

A legislação ambiental determina que sejam definidos os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto. Essas áreas são definidas como **Área de Influência Indireta (AII)**, região que se identificam os impactos regionais, **Área de Influência Direta (AID)**, regiões onde ocorrem as intervenções relacionadas à inserção do empreendimento, e **Área Diretamente Afetada (ADA)**.

Nessas áreas são realizados estudos sobre as características dos compartimentos ambientais, a fim de propiciar o conhecimento da dinâmica das **características físicas, bióticas e antrópicas (socioeconômicas)** e suas relações. Este diagnóstico ambiental fornece subsídios para a avaliação dos impactos gerados pelo empreendimento e fomentam o estabelecimento de medidas preventivas e corretivas de preservação ambiental.



Compartimentos ambientais estudados

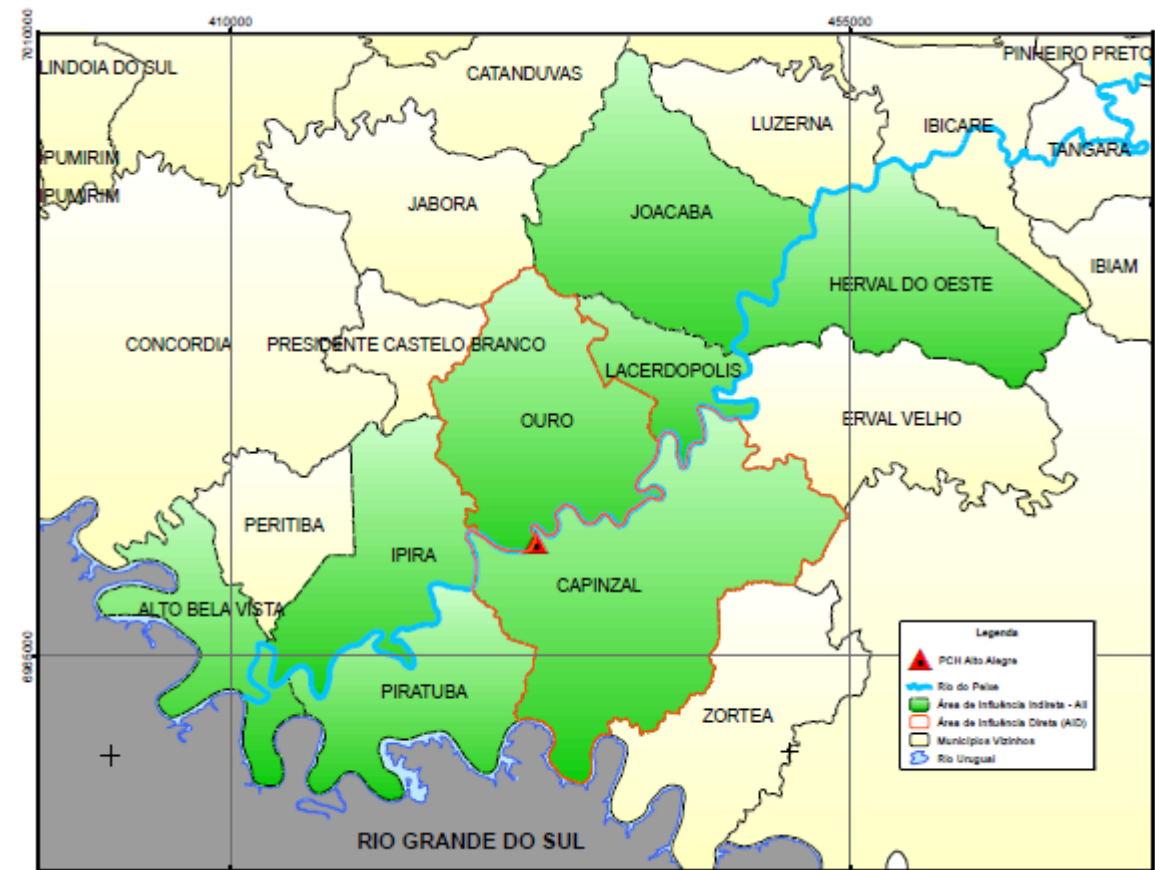
Áreas de Influência da PCH Alto Alegre:

Áreas de Influência	Meio Físico	Meio Biótico	Meio socioeconômico
AII	Bacia hidrográfica do rio do Peixe		Municípios de Alto Bela Vista, Ipira, Piratuba, Capinzal, Herval d'Oeste, Joaçaba, Lacerdópolis e Ouro
AID	Distância (<i>buffer</i>) de 1.000m a partir do reservatório no nível d'água máximo, a qual abrange áreas de apoio como canteiros de obra, acessos, áreas de jazidas, entre outras.	Região que engloba os pontos amostrais de estudo.	Municípios de Capinzal e Ouro.
ADA	Distância (<i>buffer</i>) de 200m a partir do reservatório no nível d'água máximo.		Propriedades diretamente afetadas no município de Ouro. Ao total foram identificadas 18 propriedades.

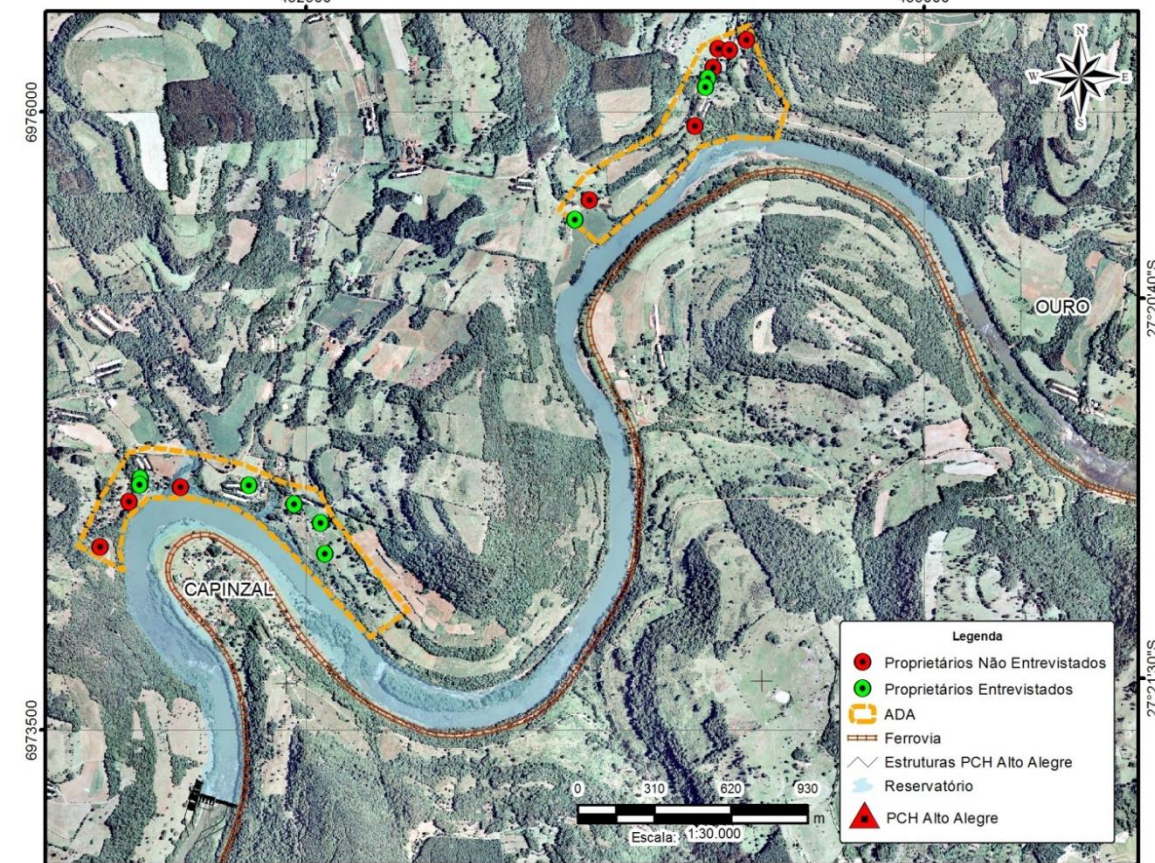
Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da PCH Alto Alegre



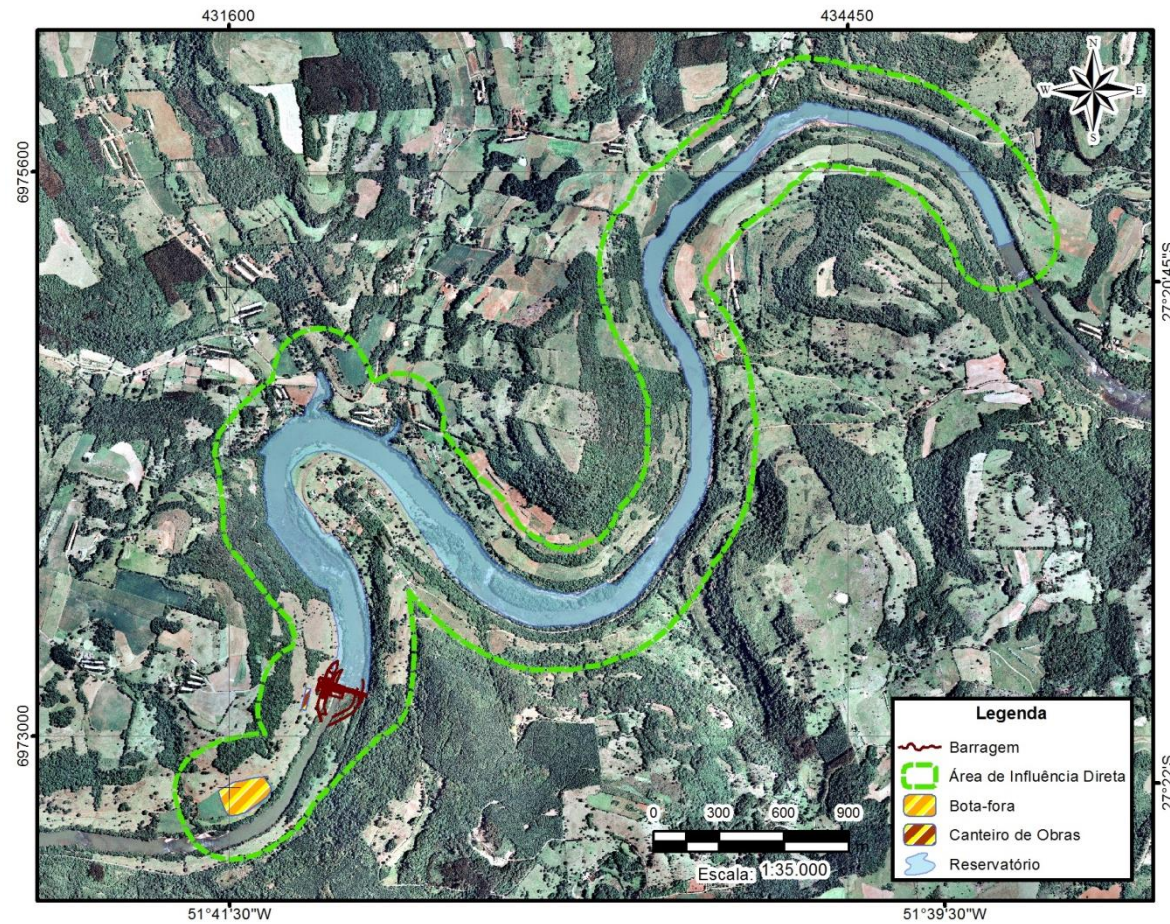
AII (Meios físico e biótico): A bacia hidrográfica do Rio do Peixe.



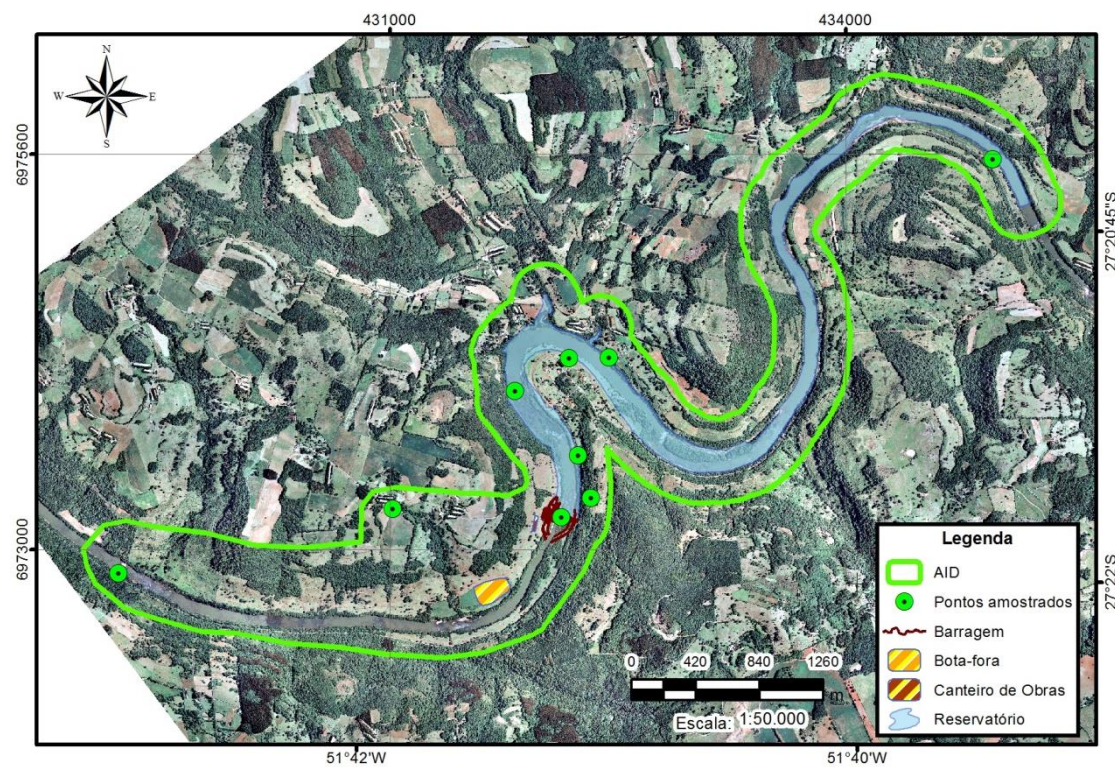
AII (em verde) e AID (contorno em vermelho) do meio socioeconômico.



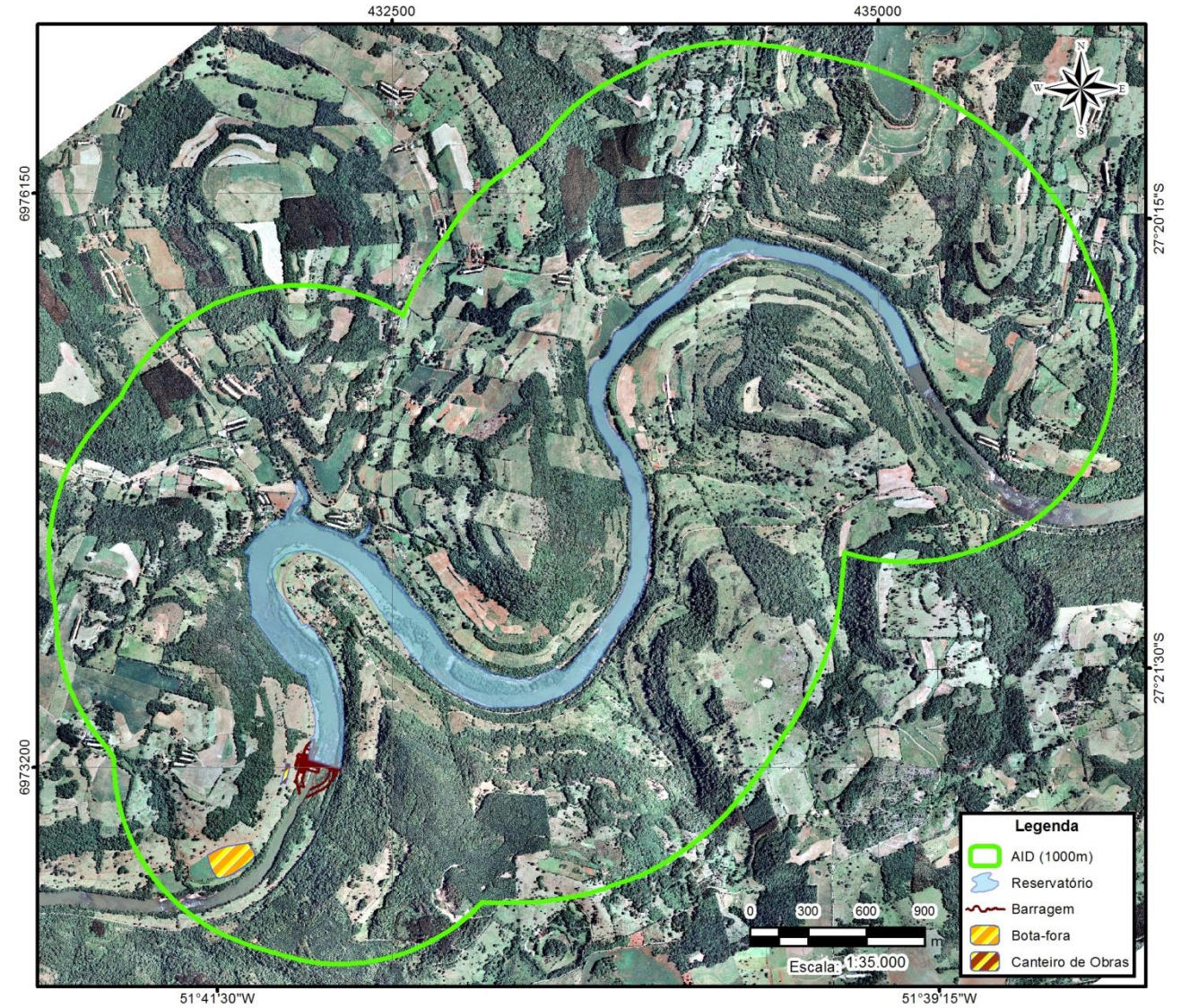
ADA do meio socioeconômico (propriedades).



ADA do meio Físico e Biótico.



AID do meio Biótico.



AID do meio Físico.

8 COMO ESSAS ÁREAS ENCONTRAM-SE ATUALMENTE?

8.1 Meio Físico

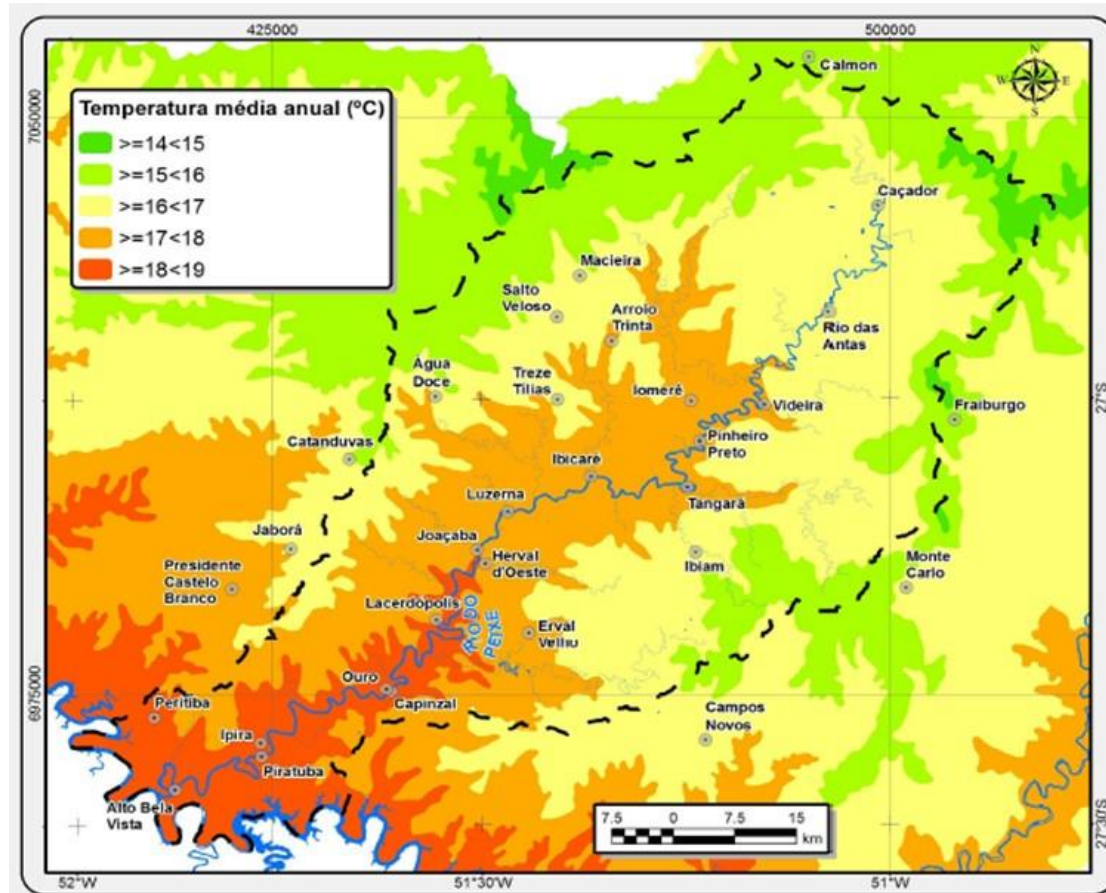
Geologia e Geotecnia

O rio do Peixe desenvolve seu curso na região de domínio dos derrames basálticos da Formação Serra Geral, englobando a sequência inferior caracterizada pela unidade Basaltos Alto Uruguai. O trecho onde será implantada a PCH Alto Alegre engloba uma pequena sequência de corredeiras situadas em um trecho retilíneo do rio do Peixe, orientado segundo a direção nordeste-sudoeste (NE-SW), que se encontra logo a jusante de um meandro do rio cuja concavidade está voltada para sudeste (SE).

A bacia do rio do Peixe situa-se no Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares da Província Paraná, que engloba as rochas da Bacia do Paraná e as suas formas de relevo esculpidas nas litologias das formações sedimentares e nas efusivas do vulcanismo de platô da Formação Serra Geral.

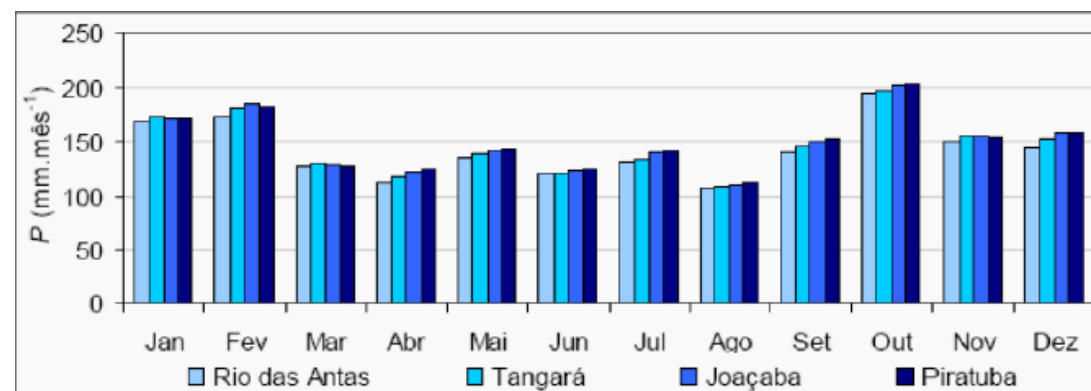
Climatologia

Na aplicação da classificação de Köppen, Santa Catarina está enquadrada nos climas do grupo C (mesotérmico), em função das temperaturas médias do mês mais frio serem inferiores a 18°C e superiores a 3°C. O Estado pertence ao tipo (f), já que não possui estação seca definida. A temperatura média nas cidades Ouro e Capinzal situa-se entre 17°C e 19°C, aumentando gradativamente conforme aproxima-se da divisa entre Santa Catarina e Rio Grande do Sul.



Temperaturas médias anuais na bacia do Rio do Peixe.

As precipitações médias na bacia do Rio do Peixe apresentam grande variabilidade ao longo do ano, conforme pode ser visualizado a partir da análise dos dados levantados no período de 1977 e 2004:



Precipitações médias mensais em quatro bacias incrementais delimitadas por Lindner (2007) no rio do Peixe.

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 150 mm/mês) e os mais secos vão de junho a agosto (médias de 110 mm/mês).

Já nos municípios de Ouro e Capinzal, a precipitação anual média situa-se abaixo de 1500mm e acima de 1300mm, média ligeiramente inferior aos municípios do entorno, situados em cotas superiores. Os meses mais chuvosos vão de outubro a dezembro (médias acima de 150 mm/mês) e os mais secos vão de junho a agosto (médias de 110 mm/mês).

Hidrografia e Hidrologia

O rio do Peixe localiza-se na região hidrográfica do Vale do Rio do Peixe (RH3), cuja nascente principal está localizada no município de Calmon, a uma altitude de 1.150 m. O rio deságua após um percurso de 239 km, no município de Alto bela Vista, no reservatório da UHE Itá, localizada no Rio Uruguai.



Rio do Peixe.

O rio do Peixe entrecorta e divide os municípios de Matos Costa, Caçador, Videira, Pinheiro Preto, Tangará, Ibicaré, Luzerna, Herval D'Oeste, Joaçaba, Capinzal, Ouro, Ipira e Piratuba. O rio, de acordo com a Legislação Ambiental do Estado de Santa Catarina (Portaria n. 0024/79) está enquadrado na Classe II, cujas águas são destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho).

Realizou-se, no projeto básico, o estudo das vazões, que é importante para determinar o dimensionamento das ensecadeiras para desvio do rio e tamanho do vertedouro, por exemplo. As ensecadeiras foram dimensionadas para uma vazão máxima de 3.527,60 m³/s (Tempo de Retorno = 10 anos), enquanto a escolha do tipo de vertedouro foi determinada pela vazão para tempo de recorrência milenar (7.457,91 m³/s), o que demonstrou a necessidade do uso de comportas basculantes. Ainda, as normas do setor elétrico estabelecem que na elaboração dos estudos e na concepção do Projeto deverá ser considerado que a vazão de estiagem no curso d'água (Q_{7,10}), após o barramento, não seja inferior a 80 % da vazão mínima média mensal, o que gerou o valor de 5,38 m³/s.

O Rio do Peixe apresenta eventos extremos de cheia e seca bastante intensos, fazendo com que as vazões de estiagem sejam muito baixas. Entre 1972 e 2006 foram registrados 229 períodos de estiagens.

Recursos hídricos

Realizou-se uma campanha de amostragem da qualidade de água na região da PCH Alto Alegre e comparou-se com dados históricos já existentes. Isto permitiu verificar que a qualidade de água neste trecho do rio do Peixe é satisfatória. Os parâmetros que apresentaram valores elevados em diversas campanhas são: coliformes, DBO, fósforo, óleos e graxas, fenol e ferro. A presença elevada destes constituintes indica haver lançamento de efluentes de origem doméstica e agroindustriais. A oscilação encontrada da concentração de fósforo deve-se à variação do seu aporte. Já a concentração baixa de

Clorofila *a* indica que mesmo que o “agente causador” da eutrofização (fósforo) esteja elevado em alguns momentos, este tem causado pouco efeito sobre a proliferação de algas.

8.2 Meio Biótico

A formação de um reservatório implica em mudanças funcionais do ecossistema. Assim, estuda-se os seres animais (fauna) e vegetais (flora) que podem ser impactados tanto no meio aquático como no terrestre.

FAUNA

Ictiofauna (Peixes)

Estudos já realizados sobre as espécies de peixes existentes no baixo rio do Peixe (área objeto de estudo) compreendem um registro de 62 espécies:

Local/ Data	Quantidade de espécies de peixes
Rio do Peixe: Entre os municípios de Lacerdópolis e Piratuba (2008)	41
Rio do Peixe: Entre os municípios de Ouro e Capinzal (2011-2012)	45
Rio Estreito: afluente do rio do Peixe no município de Luzerna (2012)	32
Rio do Peixe: entre os municípios de Piratuba e Ipira (2014)	30

Nos municípios de Lacerdópolis/Piratuba (2008) predominaram os peixes da ordem Characiformes (16 espécies), que se caracterizam por escamas cobrindo todo o corpo, com exceção da cabeça. Esta ordem compreende a maioria das espécies de peixes de água doce do Brasil e possui espécies de grande valor econômico. Após, a ordem dos Siluriformes foi a mais abundante (13 espécies). Este grupo caracteriza-se pela inexistência de escamas cobrindo o corpo. Na sequência, tem-se as ordens Perciformes (7 espécies), Cypriniformes (3 espécies), Gimnotiformes (1 espécie) e Atheriniformes (1 espécie). Este padrão de representatividade também foi similar no rio Estreito em 2012. Das espécies que possuem registro no rio do Peixe, apenas *Steindachneridion scriptum* (conhecida como bagre; bocudo; sorubim; surubim) é considerada em perigo de extinção na lista de fauna ameaçada do Estado de Santa Catarina. Já a espécie *Salminus brasiliensis* (dourado) é considerada vulnerável de extinção, porém esta espécie foi registrada apenas por meio de entrevista com moradores locais.

Nos municípios de Ouro e Capinzal (2011-2012) foram registradas 45 espécies de peixes, em um total de 999 peixes coletados em quatro pontos amostrais distintos. Esta região apresentou maior riqueza de espécies de peixes comparativamente aos municípios vizinhos. Não foram encontradas espécies migradoras de longas distâncias, apenas migradores laterais. Dentre as espécies encontradas de interesse para a pesca local, cita-se:

- | | |
|--|---|
| • suruvi (<i>Steindachneridion scriptum</i>)* | • saicanga (<i>Oligosarcus jenynsii</i>) |
| • traíra (<i>Hoplias malabaricus</i>) | • trairão (<i>Hoplias lacerdae</i>) |
| • peixe-cachorro (<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>) | • cascudo (<i>Hypostomus isbrueckeri</i>) |
| • cascudo-chocolate (<i>Hypostomus commersonii</i>) | • voga (<i>Schizodon nasutus</i>) |

*Em Perigo de extinção em Santa Catarina



Cascudo

Lambari

Peixe cará

Zooplâncton

Assim como os peixes, outras comunidades aquáticas são diretamente afetadas por alterações no fluxo do rio. Dentre estas, o zooplâncton, termo genérico para um grupo de animais de diferentes espécies, tendo uma característica comum à coluna de água como seu habitat natural. O levantamento do zooplâncton foi realizado em dois pontos amostrais na área do futuro empreendimento hidrelétrico.

Foram registrados 6 *táxons*, distribuídos em 2 grupos Rotíferos (5 ssp.) e Rhizopoda (1 ssp.). O período da coleta apresentava elevada precipitação o que provavelmente interferiu nos resultados. Os rotíferos pertencem ao grupo de animais multicelulares do grupo dos asquelmintos (mesmo grupo das lombrigas) e são fundamentais na alimentação dos peixes no seu estágio larval. Já os rizópodes, protozoários que utilizam “falsos pés” na locomoção, são utilizados para conhecimento da diversidade local ou como possíveis indicadores ecológicos; em conjunto com outros organismos aquáticos. A ameba conhecida por *Arcella vulgaris* é um dos gêneros de amebas mais comuns em água doce, presente na região de estudo, e é um indicador biológico de boa condição de depuração do ambiente.

Herpetofauna (Répteis e Anfíbios)



Physalaemus gracilis: Rã - chorona

Do ponto de vista herpetológico foram registradas 20 espécies de anfíbios anuros (sapos, rãs e pererecas) e 13 espécies de répteis nos municípios de Ouro e Capinzal. A composição das espécies de anfíbios apresentou uma elevada similaridade com os municípios vizinhos (Lacerdópolis, Erval Velho, Piratuba e Ipira), indicando uma homogeneidade nesta parcela da fauna entre os diferentes municípios do baixo rio do Peixe. Ressalta-se o registro de *Phrynops williamsi* (cágado rajado), espécie considerada vulnerável à extinção na lista de fauna ameaçada de Santa Catarina. Um aspecto negativo em relação a área amostral é a presença da espécie exótica *Lithobates catesbeianus* (rã-touro-americana), responsável pela extinção local de diversas espécies nativas em regiões onde ocorre. Para as espécies de répteis não foi encontrada uma similaridade significativa entre os municípios vizinhos.

Mastofauna (Mamíferos)

Durante o levantamento da mastofauna realizado na área do empreendimento foram registradas 20 espécies de mamíferos. Das espécies registradas, apenas *Cuniculus paca* (paca) está presente na lista de fauna vulnerável à extinção do estado de Santa Catarina. Este registro, juntamente com registro de *Mazamagouazoubira* (veado- catingueiro), merece destaque devido estas espécies serem procuradas

para a caça. Já o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), também encontrado na região, é vulnerável à extinção no Brasil.



Carcaça de *Dasyurus novemcinctus* (tatu- qalinha)

A espécie *Leopardus pardalis* (jaguatirica), apesar de não ter sido avistada na área do empreendimento, já foi registrada no Parque Natural Municipal Rio do Peixe, em Joaçaba, e nos municípios de Piratuba e Ipira. Esta espécie é considerada em perigo de extinção do estado de Santa Catarina.

Referente aos mamíferos de pequeno porte, foram registradas cinco espécies na área de influência do empreendimento, e 18 espécies em municípios vizinhos. A mastofauna voadora possui registros em Piratuba e Ipira, onde há o registro de quatro espécies de morcegos.

Avifauna (Aves)

Para o levantamento da avifauna nas áreas de influência da PCH Alto Alegre foram realizadas amostragens em três áreas das matas ciliares do município de Ouro e Capinzal. Foram registradas 128 espécies de aves, dentre as quais a *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo), que é considerada vulnerável de extinção no Brasil e criticamente em Perigo em Santa Catarina



Furnarius rufus (joão-de-barro)

Etomofauna (Insetos)

Foram registradas seis ordens de insetos aquáticos, totalizando 86 indivíduos. Destes, a maioria é considerada do tipo coletor (que obtém seu alimento da coleta de partículas na água) e predador (que se alimentam de outros animais). Há apenas 02 registros de indivíduos considerados fragmentadores (aqueles que cortam e picam a matéria orgânica em pedaços menores). Este fato é um indicativo de que tais córregos estão com suas matas ciliares comprometidas, ou seja, com ausência de áreas florestais. Estes insetos alimentam-se de matéria orgânica vegetal de grande porte (como folhas) e sua ausência pode ser um indicativo de que estas espécies não estão encontrando estes recursos.

Já no estudo dos insetos voadores da classe Lepidoptera, os quais incluem as borboletas e mariposas, foram registradas 48 espécies nos municípios de Ouro e Capinzal, 31 espécies em Piratuba e Ipira e 29 espécies no município de Joaçaba. Estes indivíduos totalizam cerca de 71 espécies, o que corresponde a 34% de todas as espécies registradas no oeste de Santa Catarina.



Agraulis vanillae (não possui um nome popular)

FLORA Não existem áreas protegidas a uma distância de 10 km da região do empreendimento. O Parque Natural do Vale do Rio do Peixe, em Joaçaba, é a unidade de conservação mais próxima. Na AII, foram identificadas 31 espécies de **macrófitas** (plantas aquáticas que habitam desde brejos até ambientes totalmente submersos), pertencentes a 16 famílias botânicas,

encontradas nas margens do rio. Espécies com potencial invasor não foram observadas nas áreas amostradas, as quais poderiam trazer problemas ecológicos e prejuízos para a geração de energia (no caso de uma excessiva proliferação). As macrófitas aquáticas frequentemente ocorrem em ambientes eutrofizados, apresentando altos valores de biomassa e cobrindo extensas áreas. É sabido que alterações o uso e ocupação do solo na bacia do Rio do Peixe podem colocar em risco a qualidade da água do futuro reservatório. Assim, o monitoramento periódico das macrófitas aquáticas permite avaliar a evolução das comunidades e determinar o potencial de danos associados a essas populações.

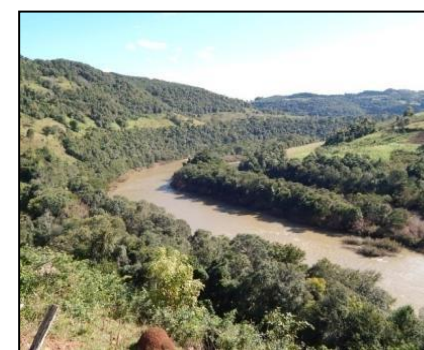


Mimosa pudica (dormideira)

Ainda no estudo da vegetação aquática, tem-se as comunidades de algas e plânctons (**fitoplâncton**). Foram registrados 23 taxa, distribuídos em 4 classes: Diatomáceas (11 taxa), Clorofíceas (10 taxa), Euglenofíceas (1 taxa) e Cianofíceas (1 taxa). Na data da coleta o rio apresentava-se com grande volume de água em virtude da elevada precipitação do período, o que provavelmente interferiu nos resultados, ocasionando baixa abundância e diversidade.

Já com relação à vegetação terrestre, estudos existentes mostram que a região do baixo vale do rio do Peixe possui o registro de **148 espécies vegetais arbóreas**. Nos municípios de Ouro e Capinzal foram registradas 77 espécies, o que demonstra a elevada riqueza arbórea nas matas ciliares do rio do Peixe. No município de Lacerdópolis, há o registro de cedro (*Cedrela fissilis*) considerada Vulnerável de Extinção no Brasil. Como espécies da flora de provável ocorrência na área do empreendimento, por terem sido registradas em municípios próximos, há:

quebra-machado (<i>Achatocarpus praecox</i>)	Vulnerável em Santa Catarina
araucária (<i>Araucaria angustifolia</i>)	Em Perigo de Extinção no Brasil e Criticamente em Perigo em Santa Catarina
garapa (<i>Apuleia leiocarpa</i>)	Vulnerável no Brasil
uvaia (<i>Eugenia rotundicosta</i>)	Criticamente em Perigo no Brasil
canela-sassafrás (<i>Ocotea odorífera</i>)	Em Perigo no Brasil.



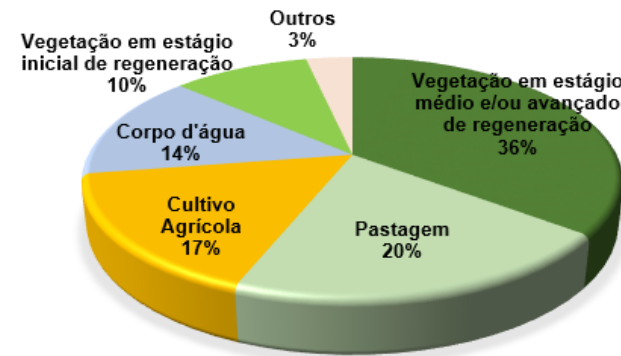
Matas ciliares em estágio avançado de regeneração no rio do Peixe

A área do empreendimento caracteriza-se principalmente por áreas de florestas secundárias, que resultam de processos naturais de regeneração da vegetação. No passado, houve corte das florestas originais. Nesses casos, quase sempre as terras foram temporariamente usadas para agricultura ou pastagem e a floresta ressurgiu espontaneamente após o abandono destas atividades. A maior parte da vegetação florestal da área do empreendimento está localizada em encostas íngremes, apresentando predominantemente um estágio avançado de regeneração. Contudo, em diversas áreas das matas ciliares e encostas próximas, há o plantio de espécies exóticas, como eucalipto ou pinus.

Na análise do uso e da ocupação do solo no local do barramento e ao longo do reservatório, área que totaliza 432,37 hectares, a maior parte da vegetação encontra-se em estágio médio ou avançado de regeneração (36%). Entretanto, existem grandes áreas de pastagem e cultivo agrícola, que juntas

somam 159,79 hectares (37% da área diretamente afetada). Outros tipos de usos (acessos não pavimentados, edificações, ferrovia, silvicultura e solo exposto) correspondem a 14,53 hectares (3%).

Ainda no estudo da vegetação da região, foram realizados estudos sobre ecologia da paisagem (avalia a distribuição e configuração dos fragmentos florestais da bacia). Em geral, pode-se afirmar que nos parâmetros de cobertura, fragmentação e conectividade os valores apresentados são positivos, especialmente considerando-se que essa é uma área de ocupação relativamente antiga. As atividades agrícolas, por não se tratarem de grandes propriedades e por existirem em terrenos de difícil adoção de mecanização, não ocupam largas extensões contínuas, apresentando um mosaico de áreas agrícolas com fragmentos florestais. Essa configuração auxilia na movimentação dos animais com o mínimo de exposição a predadores ou caçadores. Contudo, é importante notar que há dois elementos fragmentadores da paisagem por toda a área estudada: a rodovia SC-301, na margem direita, e a ferrovia do rio do Peixe na margem esquerda. O movimento intenso na rodovia configura não somente uma quebra na continuidade da paisagem, como uma causa direta de morte de animais por atropelamento.



Uso do solo no entorno do reservatório

8.3 Meio Socioeconômico

A área de influência indireta (AII) do meio antrópico é composta por 8 municípios (Alto Bela Vista, Ipira, Piratuba, Capinzal, Herval d'Oeste, Joaçaba, Lacerdópolis e Ouro), inseridos na Mesorregião Oeste Catarinense. Já a área de influência direta é composta pelos municípios de Capinzal e Ouro, municípios que serão atingidos diretamente pelos impactos da PCH Alto Alegre.

O estado de Santa Catarina tem como característica a pequena propriedade rural, perfil encontrado também na região Oeste. A principal atividade é a agropastoril, com destaque à criação de suínos e aves, bem como a produção de maçã, milho e soja.

Na área diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento, têm-se 18 propriedades atingidas, sendo todas localizadas na margem direita (município de Ouro). Foram realizadas 9 entrevistas (50%) com os proprietários, enquanto os demais não foram entrevistados pois não se encontravam em suas residências durante a visita da equipe técnica. A localização das propriedades com relação ao reservatório pode ser vista na figura ao lado. Para demonstrar a localização de cada propriedade foi inserido um número para cada proprietário (MD 01 – MD-18). Dentre as propriedades sem identificação, tem-se um açougue (MD-01), um pavilhão de igreja (MD-02) e uma escola desativada (MD-03). Segundo informações dos moradores, há ainda outro proprietário (MD-09) não reside no local, utilizando a propriedade somente aos finais de semana.



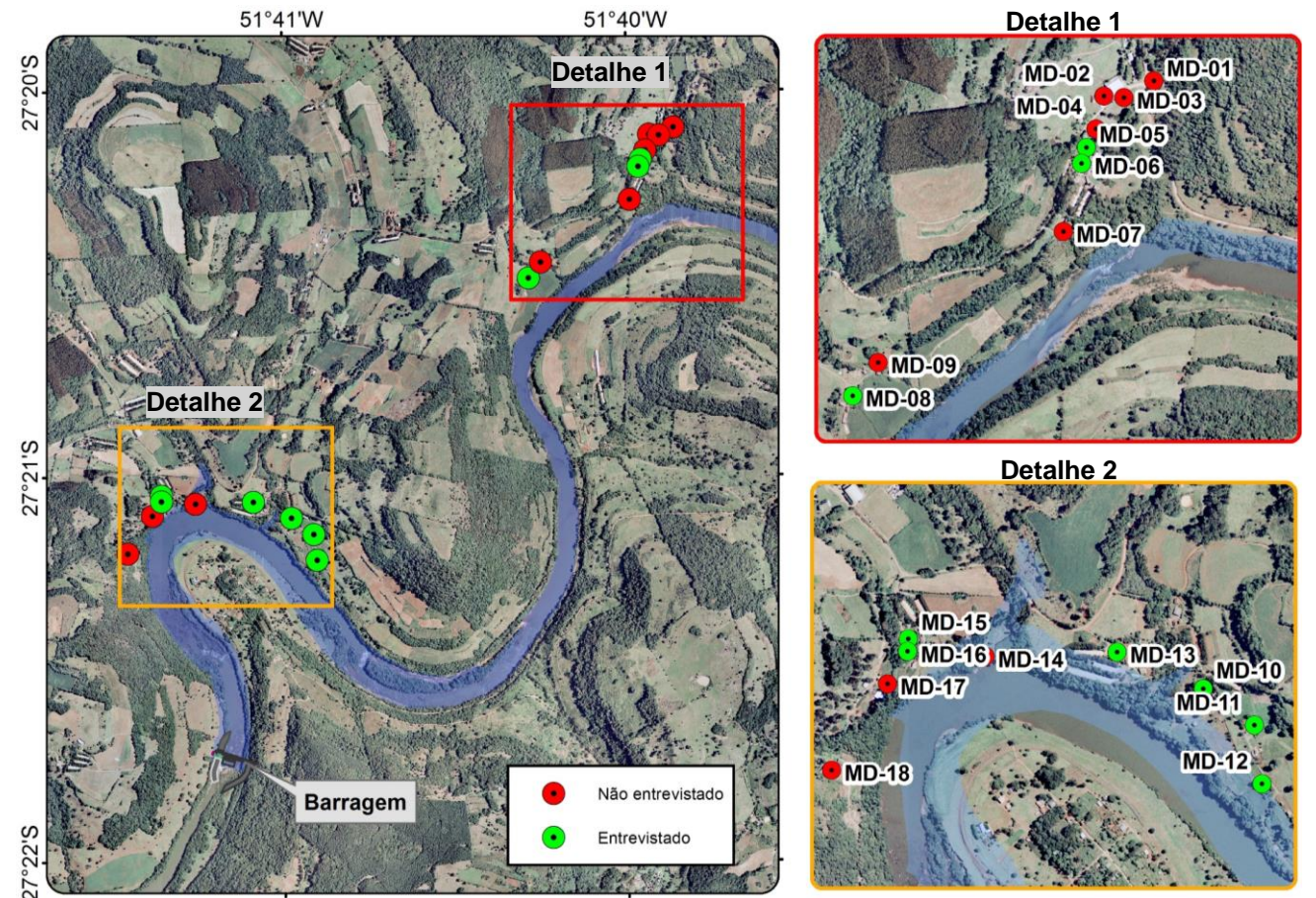
Açougue



Pavilhão de igreja



Escola desativada



Propriedades atingidas pela implantação do reservatório

Dos 9 proprietários entrevistados, 5 possuíam idade variando de 61 a 70 anos. Apenas um proprietário estava acima desta faixa, enquanto os demais possuíam até 60 anos de idade. Na análise da escolaridade destes, a maioria (7) possuía ensino fundamental incompleto e residia no local há mais de 40 anos. Todas as propriedades entrevistadas possuíam até 3 moradores. Todos os entrevistados afirmaram que possuem situação fiscal regular com cadastro no INCRA.

No que se refere à ocupação atual, a maioria dos proprietários é aposentada e agricultora. Vivem da lavoura de milho, da produção de gado de corte, da avicultura ou da produção artesanal da cachaça. A renda familiar é variada, ficando o maior percentual de 3 a 5 salários mínimos, entretanto existe um grupo considerável com renda entre 1 e 2 salários mínimos. A principal dificuldade apontada pelos entrevistados é baixo preço pago pela venda dos produtos, o elevado preço dos insumos e a falta de mão de obra local.

Rendimento Mensal dos Proprietários

Salários Mínimos (Rendimento mensal)	Nº de Proprietários
Entre 1 – 2	3
Entre 2 – 3	1
Entre 3 – 5	4
Entre 5 – 7	1

Atividade de avicultura nas propriedades



Com relação à infraestrutura, todas propriedades possuem energia elétrica atendida pela CELESC, captação de água através de poço ou fonte natural, não possuem rede coletora de esgoto, sendo feito o tratamento através de fossa séptica. A rede de saúde utilizada é o posto de saúde localizado na região.

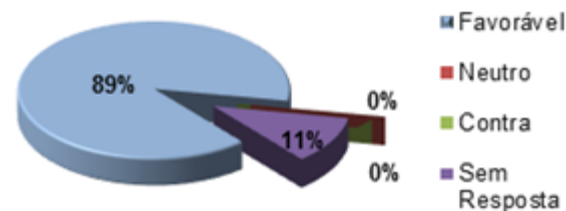


Rio do Peixe ao fundo da propriedade MD-14

Quando perguntou-se sobre temáticas ambientais, como a qualidade ambiental da propriedade, a maioria considera bem conservada e nenhum proprietário considera que esteja em degradação ambiental. Já quando perguntados sobre a qualidade da água do rio do Peixe, 3 proprietários consideram regular, enquanto os demais a consideram boa. Grande parte dos entrevistados comentam sobre a melhora nas condições da qualidade da água do rio do Peixe na região e também no aumento da conscientização da população com as questões ambientais envolvendo o rio. Contudo, a maioria considera que a indústria e as granjas são as principais fontes de degradação ambiental na bacia.

Dos 9 entrevistados, 4 afirmam que nunca foram afetados por algum evento extremo relacionado ao rio do Peixe, 3 afirmaram que foram atingidos por cheia, 1 afirmou ter sido atingido tanto pela cheia quanto pela seca e 1 não soube responder.

Quando questionados se são favoráveis ou não à implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas – (PCHs) na bacia do rio do Peixe, 8 proprietários (89%) mostraram-se favoráveis e nenhum afirmou ser contra a instalação. Todos os moradores já haviam visitado uma PCH e informaram que conhecem o funcionamento, porém sabem pouco a respeito.



Opinião dos entrevistados sobre PCHs.

A opinião dos proprietários entrevistados é favorável ao empreendimento, além disso 89% acredita que ele trará benefícios a comunidade. Todos acreditam que a fase de instalação da PCH Alto Alegre contribui para a geração de empregos na comunidade.

Quando se perguntou sobre a venda de terras para o empreendimento, 4 proprietários citaram que a tomada de decisão seria uma decisão familiar, ao passo que outros 3 acreditam depender do incremento na renda com a venda. Apenas um indicou a preocupação sobre a possibilidade de comprar terras novas, e outro não soube opinar. As discussões sobre o assunto são de interesse de todos os proprietários entrevistados.

PARTE III – CONHECENDO OS IMPACTOS RESULTANTES

O artigo 1º da Resolução CONAMA nº001/86, define impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;

- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais.

Assim, o estudo dos meios físico, biótico e socioeconômico possibilitou a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) decorrentes do empreendimento. Os impactos são classificados quando a sua natureza (positivo, neutro ou negativo), forma como se manifesta (direto ou indireto), tempo de ocorrência (temporário ou permanente), resersibilidade (reversível ou irreversível), abrangência das áreas de influência (All, AID ou ADA), magnitude de alteração (baixa, média ou alta) e relevância (baixa, média ou alta). Essas definições são explicadas no quadro seguinte.

Classificação dos impactos

Natureza	Forma como se manifesta	Temporalidade de ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude (Grau de alteração)	Relevância
Positivo – impacto benéfico ao meio;	Direto – impacto resultante de uma simples relação de causa e efeito	Temporário – quando o efeito (impacto ambiental) tem duração determinada;	Reversível - quando cessada a ação que causou impacto, o parâmetro ambiental afetado retorna às suas condições originais;	Área Diretamente Afetada– quando o impacto está restrito às áreas necessárias para a implantação do Empreendimento.	Baixa - Impacto de magnitude desprezível; inalterando a característica ambiental considerada.	Baixa - Interferência que não implica em alteração da qualidade de vida.
Neutro – impacto não causa alteração ao meio.	Indireto - impacto resultante de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações.	Permanente - quando, uma vez executada a atividade transformadora, o efeito permanece	Irreversível - quando, uma vez ocorrida a ação, o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível.	Direta – quando seu impacto está restrito à AID (local).	Média: Causa comprometimentos consideráveis ao meio ambiente, porém sem alcance para descaracterizar a característica ambiental considerada.	Média – Impacto com dimensões recuperáveis (se negativo) ou refletindo na melhoria da qualidade de vida (se positivo).
Negativo – impacto desfavorável ao meio				Indireta – quando seu impacto está restrito à All (regional), além das imediações do sítio onde se dá a ação.	Alta: Causa danos de difícil reversibilidade, podendo levar à descaracterização da característica ambiental considerada.	Alta- Acarreta perda da qualidade de vida (se negativo) ou ganho (se positivo).

Os impactos são divididos ainda de acordo com a etapa em que ele ocorre:

- **Fase de Planejamento:** Etapa que ocorrem os estudos e visitas à região, para se conhecer o local que se pretender fazer a obra;
- **Fase de Construção:** Etapa que abrange a construção propriamente dita, envolvendo o transporte de materiais, de trabalhadores, a instalação do canteiro de obras e demais infraestruturas associadas;
- **Fase de Operação:** Etapa de geração de energia por meio do empreendimento.

Para identificar, qualificar e quantificar os impactos a serem gerados pela PCH Alto Alegre foram utilizados os seguintes métodos:

Métodos utilizados na identificação dos impactos

Metodologias espontâneas (Ad Hoc)	Baseiam-se no conhecimento de profissionais (de diversas áreas) experientes no assunto em questão. Com as características do empreendimento, é feito um levantamento preliminar dos impactos.
Matrizes de correlação	São técnicas que têm como objetivo principal correlacionar ações com fatores ambientais, de forma a identificar o impacto e consequências que uma ação implica no meio ambiente (relação de causa e efeito).
Redes de interação	Tem o objetivo de identificar relações temporais (antecedência e precedência) entre as ações e os impactos consequentes.
Modelos de simulação	É uma ferramenta que permite a geração e simulação de cenários, contribuindo na tomada de decisões.
Sobreposição de mapas	Confecciona-se uma série de mapas temáticos dos meios estudados e são sobrepostos mapas com as características do empreendimento. Essa comparação permite observar os impactos gerados.

Desta forma, para cada impacto negativo (-) identificado são propostas medidas mitigadoras ou compensatórias, ou, em caso de impactos positivos (+), são propostas medidas que potencializem estes efeitos (medidas potencializadoras).



Etapas para identificação dos impactos

Os impactos são descritos na sequência de acordo com a fase em que ocorrem.

9 IMPACTOS NA FASE DE PLANEJAMENTO

Durante a fase de planejamento foram previstos 4 impactos, 2 positivos e 2 de negativos.

Impactos previstos na fase de planejamento

Impacto/ Natureza	Forma	Temporalidade	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância	Medidas recomendadas	
Geração de empregos	+	Direto	Temporário	Irreversível	All Sócio	Média	Baixa	Programa Comunicação Social
Geração de Expectativa	-	Direto	Temporário	Irreversível	AID Sócio	Baixa	Alta	Programa Comunicação Social e Programa de indenizações
Valorização das áreas atingidas	-	Direto	Temporário	Irreversível	ADA Sócio	Baixa	Baixa	Programa Comunicação Social; Programa de Regularização Fundiária
Aumento do Conhecimento Técnico-Científico da Região	+	Direto	Permanente	Irreversível	All Biótico	Alta	Alta	Dar publicidade aos estudos realizados

Na fase de planejamento ocorrerá a **contratação dos funcionários** para as etapas seguintes da obra. Estima-se que, durante a fase de construção, o canteiro de obras principal deverá receber até **140** funcionários por dia no pico da obra. Apesar de serem empregos temporários, trata-se de um impacto de natureza positiva e muito importante em termos locais, dado o grande número de trabalhadores atuantes no mercado informal na região. Tal impacto é extremamente importante principalmente para os municípios de Piratuba, que teve uma taxa de criação de emprego negativa no período de 2004-2008 (-17,5%) e 2008-2011 (1%), e de Ipira, que reduziu 14% a taxa média de criação de empregos no período de 2008-2011.

Com relação à **geração de expectativa**, as comunidades atingidas ficam preocupadas com a abrangência da obra e com os trâmites de compra das propriedades afetadas pela empresa empreendedora. O empreendedor deverá adquirir as terras necessárias à implantação do reservatório e das Áreas de Preservação Permanente (APP) criadas em seu entorno. Não deverá ser implantada APP na margem esquerda, em virtude da existência da faixa de domínio da ferrovia, o que reduz a proporção de as áreas atingidas. O reservatório atinge 4,73 hectares de pastagem e 1,03 hectares de áreas de cultivo agrícola, representando 19,8% da área afetada pela implantação do reservatório. O restante das áreas afetadas é formada predominantemente por vegetação. Já na margem direita, considerando uma APP de 30m, observa-se que 72,11% da área impactada já é constituída por vegetação.

Áreas afetadas pela implantação do reservatório e pela APP

Uso e Cobertura do Solo	Implantação do reservatório		APP (30 metros)	
	Área (há)	Área impactada	Área (há)	Área impactada
Acesso não Pavimentado	0,01	0,03%	0,43	0,97%
Cultivo Agrícola	1,03	3,54%	3,50	7,87%
Edificação	-	-	0,15	0,34%
Ferrovia	-	-	0,75	1,69%
Pastagem	4,73	16,27%	7,45	16,76%
Solo Exposto	0,03	0,10%	0,12	0,27%
Vegetação em estágio inicial de regeneração	6,31	21,71%	6,61	14,87%
Vegetação em estágio médio e/ou avançado de regeneração	16,98	58,41%	25,45	57,24%
TOTAL	29,07	100,00%	44,47	100,00%



Aviário dentro de APP

Observa-se que uma edificação (aviário) será atingida, pertencente ao morador MD-13, cuja localização atual já se encontra dentro da área de preservação, a exemplo da ferrovia.

É natural que à medida que crescem as perspectivas quanto à implantação de um empreendimento de infraestrutura de utilidade pública, os preços das propriedades ocupadas por estes sejam alvo de tentativas de **valorização**. Os imóveis atingidos serão avaliados tendo como base de pesquisa os valores praticados no mercado atual, segundo metodologias das Normas Brasileiras (NBR). Estas normas são estabelecidas de acordo com o consenso de pesquisadores e profissionais da área, e aprovadas pela Associação

Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). As normas a serem utilizadas serão a **NBR 14653-2** (Avaliação de bens/ Parte 2: Imóveis urbanos) e **NBR 14653-3** (Avaliação de bens/Parte 3: Imóveis rurais). Para mitigar este impacto deve-se realizar uma atividade preliminar de cadastro das propriedades afetadas para, após, 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.

Por fim, por meio dos estudos realizados para a PCH Alto Alegre foi possível **ampliar o conhecimento** dos meios físico, biótico e socioeconômico da região. Estes trabalhos podem complementar informações técnico-científicas já disponíveis sobre a área, contribuindo para que outros pesquisadores desenvolvam trabalhos na região. Além disso, estes dados também podem auxiliar o poder público, que pode utilizar os resultados para a implantação ou melhoria de políticas públicas voltadas à conservação e monitoramento das condições ambientais, além de auxiliar em eventuais remediações de problemas de mesma natureza. Desta forma, deve-se dar a devida publicidade aos estudos realizados visando potencializar este impacto.

10 IMPACTOS NA FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção (implantação) ocorrerão a maioria dos impactos negativos.

Impactos previstos na fase de construção

Impacto/ Natureza	Forma	Temporalidade	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância	Medidas recomendadas
Incremento da renda municipal	+	Direto	Temporário	AID Sócio	Média	Alta	---
Interferências no cotidiano das populações vizinhas	-	Direto	Temporário	All Sócio	Média	Média	Programa de Comunicação Social; Programa de Supervisão Ambiental.
Migração temporária	-	Direto	Temporário	All Sócio	Baixa	Média	Programa de Comunicação Social
Risco de Acidentes de Trabalho	-	Direto	Temporário	ADA Sócio	Baixa	Alta	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT; Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais – PPRA; Programa de Controle

Impacto/ Natureza	Forma	Temporalidade	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância	Medidas recomendadas
							Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO
Perda e Fragmentação de habitats faunísticos	-	Direto	Permanente	AID Biótico	Baixa	Baixa	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Atropelamento da fauna silvestre	-	Direto	Temporário	All Biótico	Baixa	Alta	Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna; Programa de Comunicação Social e Programa de Supervisão Ambiental
Afugentamento da fauna silvestre	-	Direto	Temporário	AID Físico	Baixa	Alta	Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna; Programa de Comunicação Social e Programa de Supervisão Ambiental
Geração de Vibrações	-	Direto	Temporário	AID Físico	Baixa	Alta	Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Comunicação Social
Alteração dos níveis de pressão sonora	-	Direto	Temporário	AID Sócio	Média	Alta	Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Monitoramento de Ruídos.
Geração de resíduos e efluentes	-	Direto	Temporário	ADA Físico	Baixa	Baixa	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Intensificação dos processos erosivos	-	Direto	Temporário	All Físico	Baixa	Baixa	Programa de Supervisão Ambiental
Alteração no nível das águas subterrâneas	-	Direto	Permanente	AID Físico	Baixa	Baixa	Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas
Alteração da qualidade das águas subterrâneas	-	Indireto	Permanente	All Físico	Média	Média	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
Desencadeamento de processos de instabilidade de taludes	-	Direto	Permanente	AID Físico	Baixa	Média	Programa de Monitoramento da Estabilidade de Taludes
Perturbações na comunidade de macrófitas	-	Indireto	Temporário	ADA Biótico	Média	Média	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; Programa de Recuperação de áreas degradadas.
Perturbações nas comunidades de fitoplâncton e zooplâncton	-	Indireto	Temporário	AID Biótico	Média	Alta	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; Programa de Recuperação de áreas degradadas.
Perturbações nas comunidades de peixes	-	Direto	Permanente	AID Biótico	Média	Média	Programa de Monitoramento da Fauna; Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

Dentre todos os impactos que ocorrem na fase de construção da PCH Alto Alegre, tem-se apenas um positivo: o **incremento da renda municipal** por meio do ISQN. O valor estimado é de R\$ 2.366.862,87 (2 milhões, trezentos e sessenta e seis mil, oitocentos e sessenta e dois reais e oitenta e sete centavos), equivalente a 3% do valor total da obra. Esse valor corresponde a 77,58% da arrecadação total de Capinzal no ano de 2011. Ressalta-se que a geração de empregos, impacto iniciado na fase de planejamento, perdura na fase de implantação.



A implantação da PCH implica em **mudanças na rotina das comunidades** das áreas de influência, seja na movimentação de máquinas, equipamentos, materiais ou pessoas. Considerando-se o transporte de insumos e trabalhadores para a obra, estima-se que o dia de maior viagens ocorre no 12º mês; em que se tem 135 veículos que fazem viagem (ida e volta) por conta do empreendimento. Destas, 48% (63) referem-se a veículos pesados (ônibus e caminhões). Esse aumento da quantidade de veículos trafegando nas vias da cidade pode aumentar a quantidade de **atropelamentos** já existentes. Por isso é importante que os veículos desloquem-se em baixa velocidade. Um aspecto que minimiza esse impacto é o fato de não serem gerados transporte de material de escavação para fora da área do empreendimento. Ainda, para mitigar este impacto deve-se dar preferência ao trânsito da frota pesada em horários distintos e incentivar o compartilhamento de veículos leves particulares, além incentivado o uso do transporte coletivo cedido pelo empreendedor.

As obras também irão causar a **alteração dos níveis de pressão sonora e a geração de vibrações**. 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. Porém, o acréscimo do ruído gerado pelos explosivos será relativamente baixo, já que a quantidade de material explosivo utilizado para as detonações neste empreendimento é muito pequena. Não são esperados prejuízos estruturais em edificações. Assim, o ruído incremental será causado principalmente pela movimentação de insumos e trabalhadores. Contudo, os ruídos gerados também pode **afugentar os animais** da região. Como a área a ser efetivamente alagada é de 31,93ha, esse impacto foi enquadrado como de pequena magnitude. Além disso, este impacto tende a ser minimizado em função da grande área florestal existente no entorno, já que boa parte da fauna afugentada pode buscar abrigo em locais próximos.

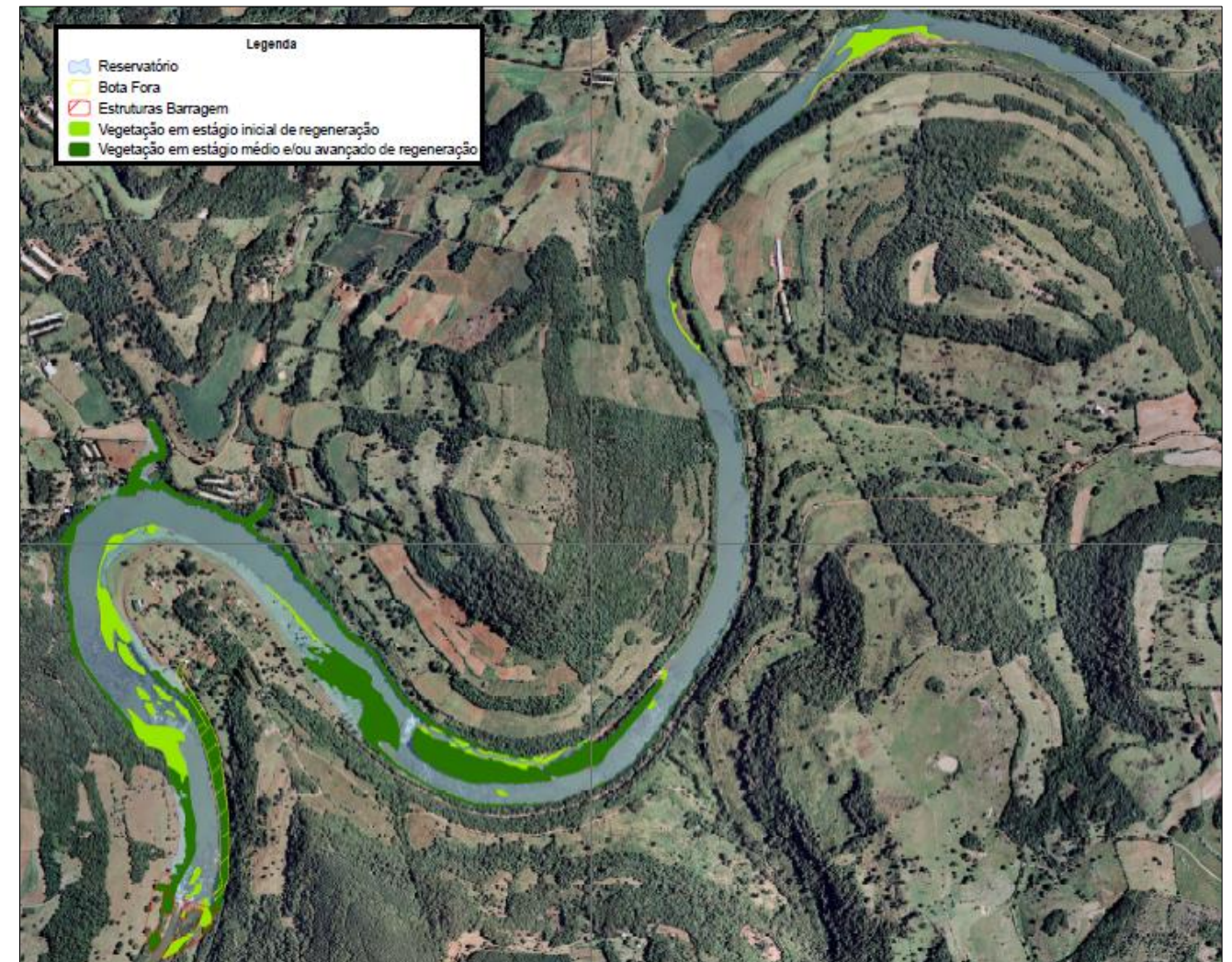
A vinda de trabalhadores também ocasionam no aumento da **migração temporária** para a cidade. Esse impacto é de grande importância, haja vista as observações feitas em obras de grandes hidrelétricas, onde a vinda da mão de obra de outras regiões acaba por impactar diretamente a infraestrutura de saúde e transporte local, provocando, em alguns casos, um caos estrutural. As cidades sedes do empreendimento (Ouro e Capinzal) são pequenas, com quase 30 mil habitantes, mas serão envolvidas diretamente quando da implantação da usina, principalmente no apoio de serviços terceirizados de alimentação e hospedagem. Possivelmente os empreiteiros irão optar pela utilização de instalações já existentes nestes locais para alojamentos e moradias. 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 do entorno.

Em obras de construção civil os trabalhadores estão susceptíveis aos **riscos de acidentes de trabalho**. A empresa é responsável pela adoção e uso das medidas coletivas e individuais de proteção e segurança da saúde do trabalhador, que visem minimizar e evitar o risco de acidentes. A gestão da segurança dentro do canteiro é muito importante pois interfere diretamente nas vidas ali envolvidas. Em casos de emergência, a cidade de Capinzal possui 79 leitos para internação em estabelecimentos

privados que atendem pelo SUS. Ouro não dispõe de leitos hospitalares, apenas atendimento ambulatorial. Em casos de maior gravidade, o município de Joaçaba é o que estaria melhor preparado, contando com 155 leitos hospitalares e Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

A **geração de resíduos e efluentes** também é inevitável. São provenientes das atividades administrativas (escritórios, cozinha, banheiros, etc.) e atividades construtivas (entulhos, resíduos de manutenção de máquinas e equipamentos). Os resíduos sólidos devem ser manejados adequadamente, diferenciando-se os resíduos não perigosos dos resíduos perigosos. O mal gerenciamento dos resíduos pode promover a perda da qualidade ambiental nas localidades próximas ao empreendimento. Assim que se encerrarem as obras, será possível a remoção completa dos resíduos, tornando viável o retorno às condições ambientais anteriores. Contudo, além do Programa de gerenciamento de resíduos sólidos, deve-se implantar um sistema de tratamento de esgotos adequado à demanda da obra e que atenda à legislação vigente.

Conforme-se foi visto no quadro de 'Áreas afetadas pela implantação do reservatório e pela APP', a implantação do reservatório implica em supressão de vegetação: 6,82 hectares de vegetação em estágio inicial de regeneração e 17,91ha em estágio médio ou avançado de regeneração. Esta supressão é inevitável e causa a **perda e a fragmentação de habitats dos animais**. O local da supressão pode ser observado na figura seguinte, em que a maioria da vegetação situa-se dentro da calha do rio.

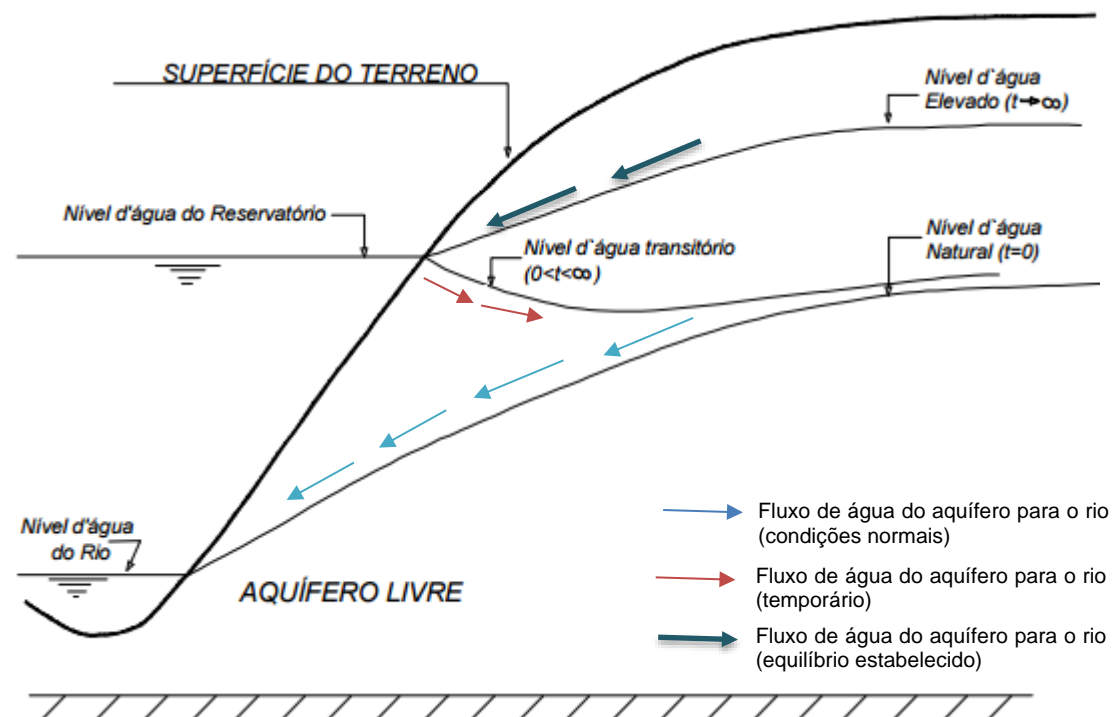


Áreas de supressão de vegetação da PCH Alto Alegre

O impacto aqui mencionado se manifesta de forma direta, é um impacto permanente, irreversível e abrange a área de influência direta. Contudo existe uma capacidade de compensação desse impacto, quando serão implantadas as ações de reposição e compensação florestal. Além disso, deve-se realizar um convênio com órgãos de fiscalização ambiental para controlar e coibir atividades de caça e pesca ilegal. Possivelmente a execução destas ações dentro e fora do canteiro de obras será benéfico ao meio biótico terrestre, porém sua eficiência só será confirmada através de estudo e monitoramentos da dinâmica destas populações (Programa de Recuperação de Área Degradada).

A supressão da vegetação, bem como a movimentação de solo e escavação em rocha podem provocar a alteração da condição natural de proteção do solo. Estas alterações podem causar o **aumento da erosão** e o consequente assoreamento do reservatório, que se intensificam quanto maior for a declividade do terreno. Este impacto é de natureza negativa, mas consideradas as dimensões do empreendimento, é 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.

A implantação e enchimento do reservatório também podem causar a **alteração no nível das águas subterrâneas**. Isto ocorre porque ao se provocar o represamento do rio, que funciona como receptor das descargas subterrâneas (1), o nível d'água nas bordas desse rio torna-se mais elevado do que no aquífero, resultando na inversão nos fluxos subterrâneos (2). Estes fluxos passam, transitoriamente, a se estabelecer do reservatório para o sistema aquífero, realimentando-o. Em longo prazo, o nível do lençol freático é elevado e um novo equilíbrio é estabelecido (3). Este impacto é importante porque existem poços de captações de águas subterrâneas nas propriedades entrevistadas, com profundidade média de 2m, que podem ser afetadas pela variação do nível. Em reservatórios com dezenas ou centenas de quilômetros de comprimento este impacto pode ser considerável. Já na PCH Alto Alegre o reservatório possui apenas apenas 0,29 km² de área de alagamento e a diferença do nível da água natural e com barramento é pequena. Assim não se espera nenhuma alteração significativa para as regiões próximas as áreas urbanas de Ouro e Capinzal.



Alteração do nível das águas subterrâneas.

O impacto anterior pode causar um impacto secundário: a **alteração da qualidade das águas subterrâneas**, quando da inversão nos fluxos de alimentação (situação 2 na figura anterior), que pode alterar os constituintes químicos e minerais da água e, conseqüentemente, a sua qualidade. Na elevação do lençol freático poderá ocorrer o afogamento de fossas sépticas, tratamento predominante na região, o que representa uma fonte potencial de contaminação das águas subterrâneas no aquífero livre. Este é um impacto negativo, mas reversível, haja vista que com o equilíbrio novamente estabelecido (situação 3), o fluxo de água é direcionado do aquífero para o rio, cessando a contaminação

Ainda, o enchimento do reservatório também pode causar o **desencadeamento de processos de instabilidade de taludes**. Em alguns locais, os taludes são íngremes e desprovidos de vegetação, e podem tornar-se instáveis, gerando escorregamentos da massa de solo para dentro do reservatório. Contudo, dado o baixo porte do reservatório e das áreas alagadas, considera-se este impacto de magnitude baixa.

As obras também causam **perturbações nas comunidades de macrófitas, fitoplâncton e zooplâncton**. A remoção da vegetação para a formação do lago e as obras em geral ocasionarão erosão, aumentando assim a entrada de sedimentos durante a fase de implantação. Devido este evento, é esperado um aumento da turbidez da água, na quantidade de sólidos, alteração na cor e nas propriedades químicas da mesma e diminuição da transparência, o que indiretamente afetará a ocupação do habitat pela flora e fauna aquática. A alta turbidez diminui a luminosidade, reduzindo a fotossíntese de vegetação enraizada submersa e algas. Assim, com a retirada de vegetação, ocorrerá a depreciação da qualidade do habitat ocupado pelas macrófitas aquáticas, trazendo como consequência o estreitamento da base genética da comunidade.

Para atenuar estes impactos indica-se a conservação da vegetação ribeirinha antes e após o empreendimento. A vegetação ribeirinha é um ambiente de transição entre o ecossistema aquático e terrestre sendo muito importante para a conservação da biodiversidade desses ambientes. Serve como corredor ecológico e fornece matéria orgânica usada como fonte de energia para a cadeia alimentar aquática, além de apresentar grande importância na qualidade da água da bacia hidrográfica.

O represamento do rio também causa **perturbações nas comunidades de peixes** (ictiofauna), tanto antes (a montante) quanto depois (a jusante) do barramento. Durante a construção de barragens, faz-se necessário o isolamento de parte do leito do rio, para auxiliar nas atividades de sua construção (fases de desvio do rio). É natural, neste processo, que se formem poças de água, onde vários exemplares de peixes (principalmente os sedentários, como os lambaris, cascudos e pequenos bagres) e por vezes outros organismos, refugiem-se e fiquem presos. Nesta situação, estão sujeitos a predação e/ou morte, devido à falta de oxigênio e/ou excesso de temperatura da água, que deixa de ser circulante, além de ficarem expostos a maior radiação solar. Contudo, parte do rio permanecerá livre durante a fase de desvio e pouco influenciará no deslocamento das populações de peixes dos trechos de jusante e montante, seja para a reprodução ou para tomada de alimento. Esse impacto deve ser minimizado o resgate de possíveis exemplares de peixes aprisionados em poças de água. É esperado que a comunidade de peixes diminua a montante do reservatório, contudo, uma vez que a área a ser alagada é de pequena proporção, é possível que tais espécies desloquem-se para o trecho final do reservatório, onde permanecerão condições semelhantes às naturais.

Após a barragem pode ocorrer uma redução dos nutrientes e sedimentos, já que estes podem ficar retidos na estrutura. Algumas espécies podem não se ajustar ao ambiente, uma vez que este processo pode inibir suas dinâmicas reprodutivas e alimentares. O bloqueio do acesso entre áreas de alimentação e reprodução é reconhecido como um dos maiores impactos e geralmente atinge as espécies de grandes migradores em seus deslocamentos (os quais não foram encontradas no rio do

Peixe). A maioria das espécies levantadas na área de influência da PCH estudada é sedentária ou possui migração curta. Além disso, a depreciação da qualidade da água (explicado anteriormente) também pode comprometer a integridade dos peixes.

11 IMPACTOS NA FASE DE OPERAÇÃO

Na fase de operação é quando começam a acontecer os principais benefícios do empreendimento. Tem-se os seguintes impactos:

Impactos previstos na fase de operação

Impacto/ Natureza	Forma	Temporalidade	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Relevância	Medidas recomendadas	
Aumento da oferta de energia elétrica	+	Direto	Permanente	Reversível	All Sócio	Média	Alta	--
Redução na emissão de gases efeito estufa	+	Direto	Permanente	Reversível	All Sócio	Média	Alta	--
Recomposição da estrutura florestal	+	Direto	Permanente	Reversível	All Biótico	Alta	Alta	Implantação de uma APP variável
Alteração da qualidade das águas superficiais	-	Indireto	Permanente	Reversível	AID Físico	Baixa	Alta	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
Alteração do regime hídrico	-	Direto	Permanente	Reversível	AID Físico	Baixa	Baixa	--
Alteração na comunidade de peixes	-	Direto	Permanente	Irreversível	All Físico	Média	Alta	Programa de Monitoramento da Fauna

Tem-se como impactos positivos o **aumento da oferta de energia elétrica** (justificativa do empreendimento), a **redução de gases de efeito estufa** e a **recomposição florestal**. O empreendimento será responsável pela geração de **8,936MW** de energia firme, o que corresponderá a **152.424,0 MW.h.ano**. Essa energia é capaz suprir a demanda de uma cidade de mais de 250 mil habitantes, o que equivale a quase 3 vezes a soma da população de toda área de influência indireta avaliada nos estudos ambientais. É importante destacar que a PCH estará conectada ao Sistema Interligado Nacional (SIN), de tal maneira que a energia gerada na PCH Alto Alegre ajudará a ampliar a capacidade instalada nacional. Ainda, devido a opção de gerar energia por meio de uma alternativa hídrica, que é considerada uma fonte renovável e limpa, o empreendimento 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.

O impacto causado pela supressão da vegetação na fase de construção é passível de compensação. Para tal, foi elaborada uma proposta de **recomposição das Áreas de Preservação Permanentes (APPs)** no entorno do reservatório, respeitando-se a faixa mínima estabelecida para a APP (30 metros). Foram analisadas as áreas onde se concentram os maiores impactos sociais, reduzindo a APP naqueles trechos e concentrando-a em locais que apresentam um mosaico com melhor conectividade entre os fragmentos florestais desconexos. Assim, se propôs uma APP Variável. Este impacto, além de aumentar em termos quantitativos os habitats florestais na área, também proporcionará uma melhoria qualitativa, ligando fragmentos hoje desconexos, melhorando tanto a transferência de genes entre populações quanto a diversidade de espécies. À médio prazo, também se espera uma melhoria das condições de refúgio, reprodução, alimentação e proteção dos animais.

Como impactos negativos na fase de operação da PH Alto Alegre tem-se a **alteração da qualidade das águas superficiais, a alteração do regime hídrico e a alteração na comunidade de peixes**.

O represamento da água pode produzir **mudanças nas propriedades físicas e químicas da água**, e conseqüente influencia na ocorrência, no crescimento, na reprodução e em diversos outros fatores do ciclo de vida das comunidades aquáticas locais. Os resultados da modelagem de qualidade de água indicam que a implantação da PCH Alto Alegre não irá causar alteração na qualidade de água de forma significativa. Inclusive, afirma-se que a formação do reservatório pode auxiliar no decaimento dos constituintes (melhoria da qualidade da água). Porém, por precaução, tal impacto é caracterizado como negativo, visto que os modelos apresentam limitações e seus resultados podem divergir da realidade. Deverão ser adotadas medidas preventivas visando o controle dos efluentes gerados na bacia de captação do reservatório, tais como o desenvolvimento de programas educativos com a comunidade local visando a melhoria do saneamento básico e a educação ambiental.

Podem ocorrer **alterações no regime hídrico** do rio sob condições de eventos extremos. Este impacto é importante dada a relevância desses eventos na bacia hidrográfica, que é afetada tanto por eventos de cheia, como por períodos prolongados e recorrentes de estiagem (secas). O rio do Peixe, mesmo sendo um rio de médio porte no trecho em estudo, apresenta limitações severas devido à ocupação das margens, restringindo qualquer tentativa mais ousada de elevação de seu nível natural, aspecto já considerado nos estudos de concepção do arranjo da PCH Alto Alegre. Com auxílio de modelagem foi observado que ocorre uma variação de 1,10m no nível do rio em alguns pontos durante as cheias. Contudo, as comportas basculantes permitem manter o nível normal do reservatório. Nessas condições, observa-se que o empreendimento não afetará de maneira significativa a passagem da cheia nas cidades adjacentes ao reservatório.

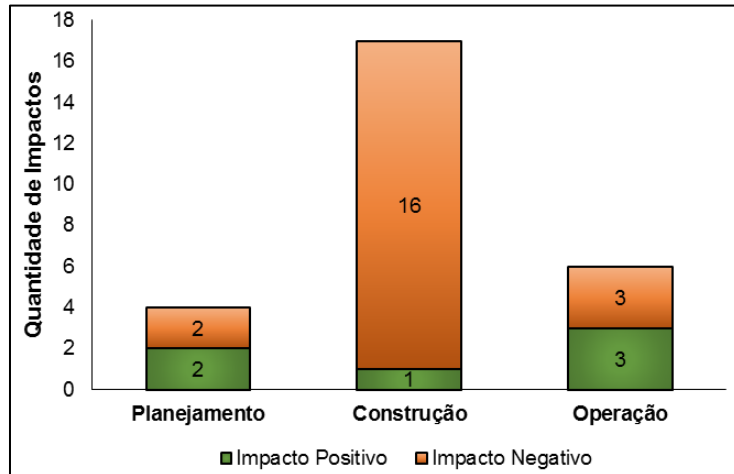
Por outro lado, a PCH Alto Alegre não apresenta trecho de vazão reduzida (com baixa velocidade), uma vez que a adução/geração está incorporada a barragem. Em situações de estiagem prolongada, o barramento da PCH Alto Alegre tem impacto positivo na disponibilidade, pois o controle do nível na área do reservatório acarretará uma maior disponibilidade de água. Contudo, considerou-se esse conjunto de impactos como negativos, mas restritos à AID e de baixa magnitude. Ressalta-se, porém, que o impacto tem um viés positivo, uma vez que a disponibilidade na área do reservatório é ampliada nos eventos de estiagens prolongadas.

A PCH Alto Alegre 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.

Por fim tem-se a **alteração das comunidades de peixes (íctias)**. Como a PCH Alto Alegre não possui trecho de vazão reduzida, a água turbinada será suficiente para a manutenção das condições ambientais dos peixes no trecho após a barragem, mesmo em épocas de estiagem. Como já salientado, a ocorrência de impactos gerados em áreas sob a influência de um reservatório está intimamente associada ao ambiente e a suas peculiaridades, bem como do projeto implantado. Em um âmbito mais amplo, medidas vem sendo adotadas para a minimização dos impactos gerados, como a implantação de sistemas de transposição para os peixes. Entretanto, o avanço da engenharia vinculado a tendência preservacionista tem apresentado diferentes sistemas na busca por resultados positivos para a manutenção das espécies. No presente projeto, a implantação inovadora de comportas basculantes sobre a crista do barramento, as quais em períodos de cheias permanecerão totalmente abertas, possibilitam que os peixes situados antes e depois da barragem tenham contato. Isto promove a troca genética, a conclusão do ciclo reprodutivo e a manutenção de estoques, principalmente de migradores no trecho de montante. Outro fator benéfico deste sistema está relacionado a menor mortalidade de exemplares quando comparado aos vertedouros tradicionais, os quais causam muitas

vezes ferimentos e mortes por atrito. Além disso, a formação do reservatório irá reduzir a velocidade das águas neste trecho do rio, favorecendo a permanência de espécies de peixes mais sedentárias.

12 SÍNTESE DOS IMPACTOS



Síntese dos impactos gerados com o empreendimento

Com a implantação da PCH Alto Alegre tem-se a ocorrência de 27 impactos, dos quais 6 tem natureza positiva e 21 negativa. Observa-se a predominância dos impactos negativos durante a fase de construção, já que esta fase possui inúmeras interferências nos meios físico, biótico e socioeconômico.

Observa-se ainda que, dentre os impactos positivos, 67% (4) possuem a magnitude média, enquanto 33% (2) referem-se à magnitude alta. Ainda na análise dos impactos positivos, apenas 1 possui baixa relevância, enquanto os demais referem-se à alta. Já dentre os impactos negativos a

maioria possui magnitude baixa, mas de alta relevância.

Impactos positivos 	Magnitude			Relevância		
	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta
Planejamento	-	1	1	1	-	1
Construção e enchimento do reservatório	-	1	-	-	-	1
Operação	-	2	1	-	-	3
Total	0	4	2	1	0	5

Impactos negativos 	Magnitude			Relevância		
	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta
Planejamento	2	-	-	1	-	1
Construção e enchimento do reservatório	10	6	-	4	6	6
Operação	2	1	-	1	-	2
Total	14	7	0	6	6	9

13 QUAIS OS PROGRAMAS AMBIENTAIS RECOMENDADOS?

Foram propostos os seguintes programas ambientais, que devem ser executados pelo empreendedor visando minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos da PCH Alto Alegre.

Programa Comunicação Social

Visa promover a comunicação entre o empreendedor e a comunidade, com objetivo elucidar questões relativas aos impactos da obra e da operação do empreendimento, sempre que solicitado.

Programa de Supervisão Ambiental

O programa deve ser implantado na fase de obras da PCH Alto Alegre. 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 adoção de todas as medidas mitigadoras propostas nos estudos ambientais e recomendadas pela FATMA.

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 trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos da NR 18 e outros dispositivos complementares de segurança. A implementação é de responsabilidade do empregador. Desta forma, pretende-se evitar a ocorrência de acidentes e riscos ambientais.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

O empreendedor deve executar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), em todas as áreas degradadas geradas pelas

Programa de Indenização

Na fase de planejamento da PCH Alto Alegre deverá ser elaborado um programa de indenizações dos proprietários que serão afetados pelo empreendimento.

Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna

Este programa deve priorizar espécies que apresentam dificuldades de deslocamento, devido a características biológicas ou pela ocorrência de acidentes, além de indivíduos isolados em ilhas, principalmente durante o período de supressão de vegetação e durante o enchimento do reservatório.

Programa de Monitoramento de Ruídos

Visa monitorar o nível de ruído oriundo das obras civis e das viagens incrementais e minimizar o impacto ambiental às comunidades vizinhas.

Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

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

Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

Esse programas visam monitorar a qualidade das águas no reservatório e a jusante do mesmo. Serão analisadas as características físicas,

obras de implantação da PCH Alto Alegre. Nas ações de recomposição da vegetação serão usadas espécies nativas da região.

Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas

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 será monitorada.

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.

químicas e biológicas. O monitoramento deve ser realizado antes, durante e depois da fase de implantação da PCH Alto Alegre, visando apontar possíveis alterações decorrentes da implantação do empreendimento.

Programa de Monitoramento da Estabilidade de Taludes

Para garantir a integridade dos taludes, ao longo das estruturas construídas deve ser feito o monitoramento sistemático da estabilidade dos solos.

Programa de Regularização Fundiária

Deve ser realizado durante o período de planejamento da PCH Alto Alegre, através dele o diagnóstico fundiário das áreas que serão afetadas pelo empreendimento. Para tal, é realizado o levantamento cadastral das terras, visando conhecer a situação fundiária das mesmas e, se necessário promover as ações necessárias para sua regularização.

Plano de Segurança de Barragens

O Plano de Segurança da Barragem é um instrumento da Política Nacional de Segurança de Barragens, de implementação obrigatória pelo Empreendedor, cujo objetivo é auxiliá-lo na gestão da segurança da barragem. Apesar da PCH Alto Alegre não se enquadrar nos itens II e III, a altura da barragem da PCH tem altura superior a 15m e existem áreas urbanas próximas ao rio a jusante da barragem, enquadrando-se dessa forma no item VI da Lei nº 12.334/2010.

14 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES



As técnicas de avaliação de impactos identificaram 27 impactos, sendo eles: Geração de Empregos; geração de expectativa; valorização das áreas atingidas pelo empreendimento; aumento do conhecimento técnico-científico da região; incremento da renda municipal, interferências no cotidiano das populações vizinhas; migração temporária; risco de acidentes de trabalho; perda e fragmentação de habitats faunísticos; atropelamento e afugentamento da fauna silvestre; geração de vibrações; alteração dos níveis de pressão sonora; geração de resíduos e efluentes; intensificação dos processos erosivos; alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas; desencadeamento de processos de instabilidade de

taludes; perturbações na comunidade de macrófitas, de fitoplâncton, zooplâncton, ictiofauna (antes e após da barragem, durante a implantação e operação); aumento da oferta de energia elétrica; redução da emissão de gases de efeito estufa; alteração da qualidade das águas superficiais; alteração do regime hídrico e, por fim, a recomposição da estrutura florestal.

Destes impactos, 6 tem natureza positiva e 21 negativa. Observa-se a predominância dos impactos negativos durante a fase de construção, já que esta fase possui inúmeras interferências nos meios físico, biótico e socioeconômico. Dentre os impactos positivos, 67% (4) possuem a magnitude média, enquanto 33% (2) referem-se à magnitude alta. Ainda na análise dos impactos positivos, apenas 1 possui baixa relevância, enquanto os demais referem-se à alta. Já dentre os impactos negativos a maioria possui magnitude baixa, mas de alta relevância.

Com os estudos elaborados não foram identificados aspectos socioambientais restritivos para a implantação do empreendimento, considerando os planos e programas co-localizados. O instrumento de gestão ambiental para embasar essas ações constituem-se em um conjunto de 14 programas, os quais, se devidamente executados, propiciarão o equilíbrio desejado mesmo com as alterações promovidas na área com a implantação da PCH Alto Alegre.

A implantação da PCH Alto Alegre tem 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.

15 GLOSSÁRIO



AAI: Avaliação Ambiental Integrada

AIA: Avaliação de Impactos Ambientais

ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica

Antropogênicas: Provocada por ação humana.

Bioma: Amplo conjunto de ecossistemas terrestres, caracterizados por tipos fisionômicos semelhantes de vegetação com diferentes tipos climáticos.

BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

Canal intermitente: Curso d'água com escoamento temporário, que ocorre durante as épocas de chuva.

Canal perene: Curso d'água que está sempre transportando o deflúvio da bacia contribuinte.

CGH: É uma usina hidrelétrica cuja potência instalada é inferior a 1,0MW.

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente. É o órgão superior do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) com função de assistir o Presidente da República na formulação de diretrizes de Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6938/81).

Contaminantes Inorgânicos: elementos que em determinadas concentrações fazem mal a saúde humana e ao meio ambiente e que possuem na sua estrutura química átomos combinados de dois ou mais elementos, contendo metais ou hidrogênio combinado com um não-metal ou um grupo de não metais.

Contaminantes Orgânicos: elementos que em determinadas concentrações são nocivos a saúde humana e ao meio ambiente e que contêm na sua estrutura química necessariamente o carbono e o hidrogênio, além de muitas vezes estarem presentes o oxigênio, nitrogênio, enxofre e o fósforo.

EIA: Estudo de Impacto Ambiental

EPE: Empresa de Pesquisa Energética

Espécies endêmicas: Espécie com distribuição restrita a uma determinada área.

Estágios Sucessionais ou de regeneração: Fase de desenvolvimento em que se encontra uma floresta em regeneração.

Estudos taxonômicos: estudo de classificação dos organismos vivos.

Fauna: Conjunto dos animais que vivem em um determinado ambiente, região ou época.

Fitofisionomias: Aspecto da vegetação de uma determinada região.

Fitoplâncton: Plantas aquáticas muito pequenas, geralmente microscópicas.

Flora: Reino vegetal. Conjunto da vegetação de um país ou de uma região.

Geomorfologia: Estudo das formas e formações de relevo.

Herpetofauna: Totalidade das espécies de répteis e anfíbios de uma região (cobras, lagartos, sapos, etc.).

IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, órgão executor da Política de Meio Ambiente em nível nacional.

Inter-relações: relações entre diferentes sistemas.

Levantamento florístico: identificação da flora (vegetação) da região.

Mastofauna: Totalidade de mamíferos de uma região.

MMA: Ministério do Meio Ambiente

MME: Ministério das Minas e Energia

Morfodinâmica: movimentação e desenvolvimento do relevo.

Morfologia: sinônimo de geomorfologia.

MW: MegaWatt, o equivalente a um milhão de watts, ou mil kilowatts (kW)

PCH: É uma usina hidrelétrica cuja potência instalada é superior a 1,0MW e menor do que 30MW.

Pedologia: Estudo da origem e desenvolvimento dos solos.

Pesticidas Organoclorados: são substâncias ou misturas orgânicas, com cloro em sua composição, que tem como objetivos impedir, destruir, repelir ou mitigar qualquer praga.

Quelônios: Ordem de animais da classe dos répteis constituída por cerca de 250 espécies. Pertencem a esta ordem as tartarugas terrestres, cágados e jabutis.

Relictos: Fragmento de comunidade de fauna ou flora, em áreas ou habitats isolados, remanescentes de populações maiores.

Resiliência: É a capacidade concreta de retornar ao estado natural de excelência, superando uma situação crítica.

RIMA: Relatório de Impacto Ambiental

Sedimentologia: Estudo dos sedimentos e dos ambientes de deposição.

Série nitrogenada: conjunto de compostos químicos formados a base de nitrogênio.

SISNAMA: Sistema Nacional do Meio Ambiente

UHE: É uma usina hidrelétrica cuja potência instalada é superior a 30MW.

Vegetação autóctones: Espécie nativa que ocorre como componente natural da vegetação de um país. É de origem exclusiva da região e não apresentam populações ancestrais em territórios estrangeiros.

Vertedouro: Estrutura de uma barragem dimensionada para deixar passar com segurança as vazões máximas do rio.

Zooplâncton: ao conjunto dos organismos aquáticos que não têm capacidade de realizar a fotossíntese e que vivem dispersos na coluna de água, apresentando pouca capacidade de locomoção. São, em grande parte, arrastados pelas correntes litorâneas ou pelas águas de um rio.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL



R

I

M

A

Pequena Central Hidrelétrica (PCH)
Alto Alegre

Elaboração



2014



<http://www.engera.com.br/>