

RIMA


Relatório de Impacto Ambiental

PCH Itapocuzinho IIA
Ribeirão Manso Energética Ltda.



Volume IV

Introdução	04
O Empreendimento	05
Alternativas Locacionais	08
Áreas de Influência	08
Diagnóstico Ambiental	10
Meio Físico	10
Meio Biótico	13
Meio Socioeconômico	16
Impactos e Medidas Ambientais	18
Programas Ambientais	22
Meio Físico	22
Meio Biótico	23
Meio Socioeconômico	24
Considerações Finais	26



Introdução

RIMA

Os documentos Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) são instrumentos necessários ao licenciamento de empreendimentos que possuem atividades com capacidade de modificação do meio ambiente e estão previstos na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 001/86. O EIA é um estudo técnico que avalia as alterações que um projeto pode causar ao meio ambiente e às populações mais próximas do local onde se deseja realizar um determinado empreendimento. Esse estudo é desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, abrangendo todos os aspectos envolvidos no projeto.

Com o Estudo de Impacto Ambiental pode-se fazer a identificação prévia dos impactos positivos e negativos que podem ocorrer ao meio ambiente e às comunidades no entorno. Após a identificação, são propostas medidas mitigadoras e de compensação para os impactos negativos e de potencialização para os impactos positivos. Já o RIMA apresenta o EIA de forma reduzida e simplificada. Dessa forma, os dados colhidos e gerados no estudo devem estar apresentados de uma maneira objetiva e com linguagem simplificada, para que todos tenham possibilidade de entender o documento.

O presente RIMA apresenta de maneira simplificada os principais pontos descritos no EIA, confeccionado para o projeto da PCH Itapocuzinho IIA, localizado na divisa entre os municípios de Jaraguá do Sul e Joinville, no estado de Santa Catarina. Para maiores informações sobre o projeto, o EIA está disponível para consulta no órgão ambiental responsável pelo licenciamento, a Fundação do Meio Ambiente (FATMA).



Dados do Empreendedor

O responsável pela implantação da PCH Itapocuzinho IIA é a empresa Ribeirão Manso Energética Ltda., que possui sede em Blumenau/SC, tem como atividade principal a geração de energia elétrica e atividade secundária o comércio atacadista de energia elétrica.

A Ribeirão Manso Energética busca, com a construção da PCH Itapocuzinho IIA, aumentar a oferta de energia elétrica para o país, fazendo com que o seu desenvolvimento ocorra de maneira sustentável. Em abril de 2010, a ANEEL publicou o Despacho nº 851, que efetivou como ativo o registro para a realização do Projeto Básico da PCH Itapocuzinho IIA.



A Empresa Consultora

A empresa Biovita Consultoria Ambiental Ltda., responsável pelos estudos ambientais, possui sede em Jaraguá do Sul/SC, é portadora do CNPJ nº 08.984.524/0001-76 e possui registro no Cadastro Técnico Federal do IBAMA nº 2434971, no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA/SC nº 97495-0 e no Conselho Regional de Biologia – CRBio nº 474-01-03. Os estudos ambientais para o projeto PCH Itapocuzinho IIA foram conduzidos por uma equipe multidisciplinar.



O que é uma PCH?

De acordo com a resolução da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) são usinas geradoras de energia elétrica com capacidade instalada maior que 1MW e menor que 30MW. A área do reservatório também deve ser inferior a 3km² para que a usina seja enquadrada como PCH.

As Pequenas Centrais Hidrelétricas resultam em impactos ambientais menores em comparação com as usinas de grande porte e são construídas geralmente em rios de pequeno ou médio porte que possuem grandes desníveis em seu percurso.

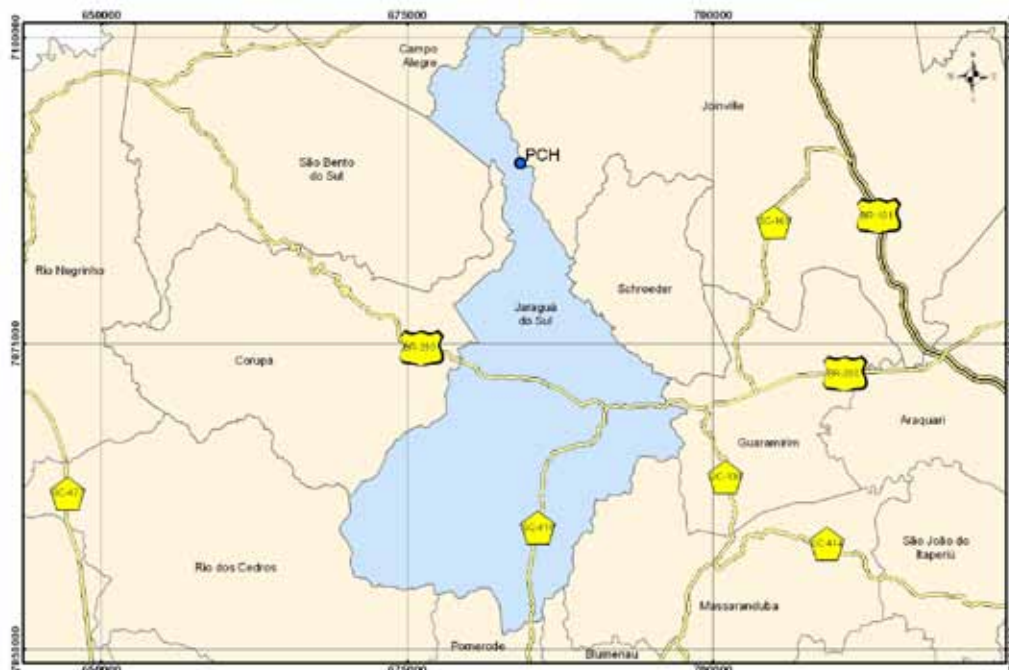
O Empreendimento

O empreendimento consiste na implantação de uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) no Rio Itapocuzinho, afluente do rio Itapocu, que faz divisa entre os municípios de Jaraguá do Sul e Joinville, no estado de Santa Catarina. A localidade onde estará inserida a obra chama-se Manso/Grota Funda, distante aproximadamente 10km do bairro Santa Luzia, no município de Jaraguá do Sul. O empreendimento está localizado sob as seguintes coordenadas geográficas:



Locais	Latitude	Longitude
Reservatório	26° 18' 07,86" S	49° 08' 44,22" W
Casa de Máquinas	26° 19' 14,57" S	49° 08' 44,22" W

O acesso mais fácil ao local ocorre através da BR-280, próximo ao município de Jaraguá do Sul, em direção ao bairro Santa Luzia, que continua através da Rodovia Municipal JGS-010, com revestimento primário por 8,20km até o local onde será instalada a Casa de Máquinas. Neste mesmo acesso, seguindo-se por aproximadamente 3,75km, se atinge a área da barragem.



Localização do empreendimento.

A PCH Itapocuzinho IIA prevê o aproveitamento hidrelétrico do Rio Itapocuzinho, com capacidade instalada para gerar 11,7MW de energia elétrica, que aproveitará uma queda natural (bruta) distribuída de aproximadamente 360,33m. A energia gerada será encaminhada para a rede de distribuição existente.

O Projeto

O empreendimento aproveitará a existência de uma queda natural (bruta) distribuída de aproximadamente 360,33m. Este trecho corresponde ao ponto onde será construído o barramento do rio, através da construção de um reservatório de 0,0109km² ou 1,09ha e o conduto forçado com inserção na casa de máquinas, que possuirá dois grupos geradores. A PCH Itapocuzinho IIA será composta pelas seguintes estruturas:

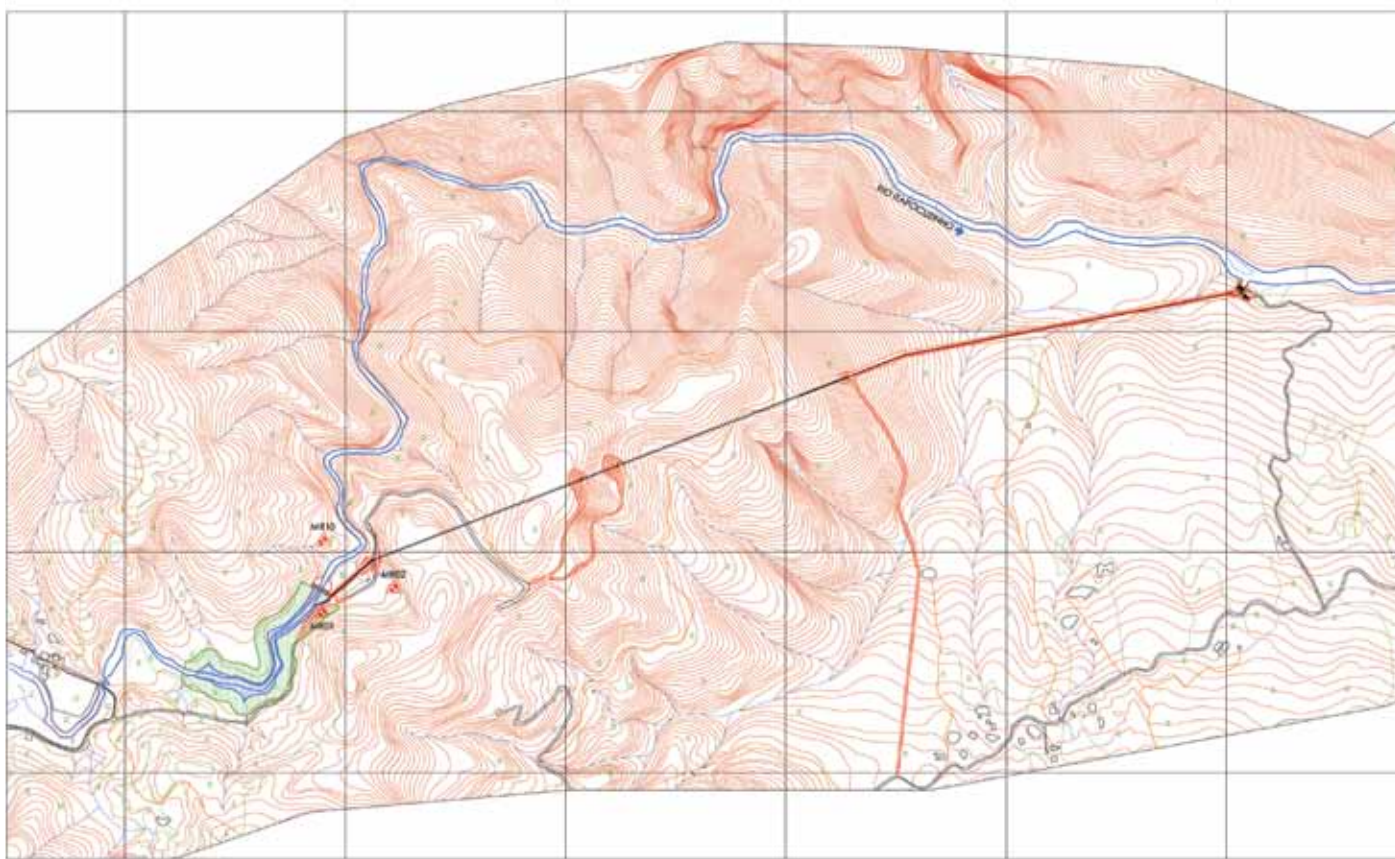
- **Reservatório com 1,09ha e extensão aproximada de 73,7 m:** O reservatório é o local onde a água fica represada para a posterior geração de energia.
- **Barragem de concreto:** A barragem de concreto é a estrutura que barra/represa a água do rio e é responsável pela formação do reservatório.

- **Conduto Adutor:** É um canal de ligação entre a barragem e o túnel adutor por onde a água do Rio Itapocuzinho irá passar.
- **Túnel Adutor:** O túnel adutor é a via seguinte de passagem da água. Esse túnel está projetado para passar dentro das formações rochosas presentes no subsolo da área, diminuindo o impacto ambiental na superfície.
- **Conduto Forçado:** Ao sair do túnel, a água é direcionada ao Conduto Forçado, de estrutura tubular metálica, localizado acima da superfície, chegando até a Casa de Máquinas.
- **Casa de Máquinas:** É onde ocorre a geração da energia, na qual estão localizadas as turbinas e os equipamentos necessários para a transformação da energia armazenada pela água em energia elétrica, e que, posteriormente será disponibilizada na rede de distribuição.
- **Canal de Fuga:** É o local onde a água é devolvida ao leito do Rio Itapocuzinho após a geração de energia.

A vazão média mensal do local do empreendimento é de 3,23m³/s. De acordo com os cálculos realizados para o aproveitamento, a manutenção da vazão mínima a jusante do empreendimento, com o valor de referên-

cia 70% Q10,7_{10,7} (vazão de estiagem de 7 dias de duração e 10 anos de recorrência), correspondente a 0,30m³/s. O trecho do Rio Itapocuzinho que terá a vazão reduzida compreende o segmento do rio que vai do ponto do barramento até a Casa de Máquinas, num total de 3.624,37m, ou seja, 3,62km. O projeto civil prevê um dispositivo para manutenção permanente da vazão remanescente, sendo composto por dois orifícios na barragem, com capacidade de vazão da ordem de 0,30m³/s.

A subestação consultada para conexão ao sistema CELESC é subestação da Usina Bracinho, localizada a 8km do empreendimento, no município de Schroeder/SC, sendo a mais próxima do empreendimento e de propriedade da CELESC Distribuição. A subestação da Usina Bracinho é alimentada na tensão de 34,5kV.



Arranjo geral do empreendimento.

Quanto ao canteiro de obras, será construída uma estrutura para gerenciamento e recebimento de materiais e equipamentos, e o canteiro será composto de uma área administrativa, almoxarifado e área para estoque de materiais. A área proposta localiza-se à direita do barramento e a montante do eixo da casa de força, facilitando o acesso a todas as frentes de serviços, bem como à recepção de materiais.

As áreas de bota fora serão situadas na margem direita do Rio Itapocuzinho, na região do reservatório, e a área de empréstimo será proveniente das escavações obrigatórias da tomada d'água, túnel e da casa de força.

Características gerais do empreendimento:

Rio (quilômetro a partir da foz)	Rio Itapocuzinho (38,37km)
Município	Jaraguá do Sul
Estado	Santa Catarina
Sub-bacia	82
Bacia	8
Área de drenagem	78,21km ²
Vazão média de longo termo (Qmlt)	3,23m ³ /s
Vazão sanitária a ser permanentemente liberada (70% Q10,7)	0,30m ³ /s
Vazão Turbinada	3,75m ³ /s
Nível de água máximo de montante (NAMmax)	632,20m
Nível de água normal de montante (NAM)	630,00m
Nível de água normal de jusante (NAJ)	263,70m
Queda bruta	366,30m
Potência instalada	11,70MW
Energia média anual gerada	6,70MWmed ou 58.692,00MWh/ano

Alternativas Locacionais

A seleção das alternativas locacionais para a implantação do empreendimento está apoiada em dados consistentes de hidrologia, topografia e geologia, aliada aos requisitos ambientais necessários ao processo de licenciamento ambiental. Desta forma, a escolha das alternativas iniciou a partir do estudo do inventário hidrelétrico, sendo proposta duas alternativas para o eixo do barramento. Nas duas propostas estudadas, foi mantida a posição da Casa de Máquinas, alterando-se a queda bruta e a posição

geográfica da barragem. Sendo assim, as alternativas locacionais para o empreendimento se encontram muito próximas, ambas situadas na divisa entre os municípios de Joinville e Jaraguá do Sul, no Rio Itapocuzinho. Como possibilidades locacionais, têm-se duas alternativas, sendo as principais diferenças entre as duas:

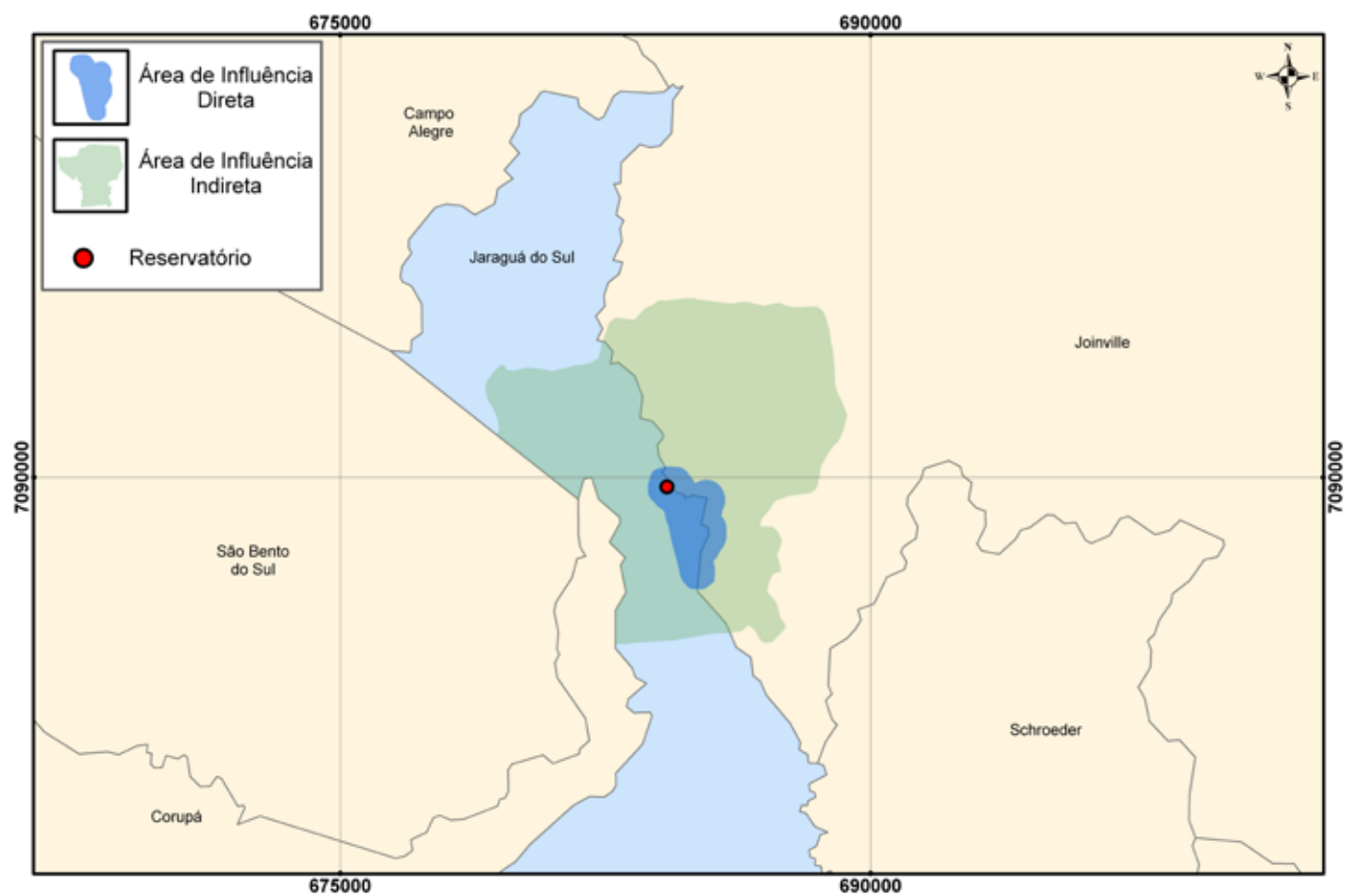
- Localização da barragem;
- Condições geotécnicas;
- Relação custo/benefício de construção da central hidrelétrica.

No que tange a questão ambiental, dentre diversos fatores analisados, a alternativa escolhida difere da outra alternativa por apresentar menor área de interferência na vegetação local, haja vista que, apesar de possuir área de reservatório maior, possui menor área de interferência da tubulação adutora. Em síntese, a alternativa escolhida para o arranjo do projeto foi consolidada pelas principais razões relacionadas a seguir:

- Circuito hidráulico ótimo;
- Melhores condições geológicas/geotécnicas e espaço físico para implantação;
- Menor impacto social e ambiental;
- Melhor custo índice (R\$/kW), menor custo de manutenção, menor custo da energia gerada e melhor índice na relação custo/benefício;
- Facilidade de acesso.

Áreas de Influência

As áreas de influência de um empreendimento consideram a abrangência espacial das repercussões ou efeitos das ações necessárias para sua implantação e operação, que causarão modificações em aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos, característicos de seu ambiente de referência. As áreas de influência direta e indireta de um empreendimento são aquelas afetadas direta ou indiretamente pelos impactos, sendo que esses podem ser positivos ou negativos. A área de influência direta da PCH Itapocuzinho IIA corresponde à região de implantação do empreendimento, onde a abrangência dos impactos incide diretamente sobre os meios físico, biótico e socioeconômico locais, e a área de influência indireta foi delimitada de acordo com a geografia do local, compreendendo limites de divisores de água e a micro bacia hidrográfica, na qual o empreendimento está inserido. As áreas de influência direta e indireta do empreendimento possuem respectivamente 492,87ha e 6.186,72ha, aproximadamente.



Localização das áreas de influência do empreendimento.





Diagnóstico Ambiental

RIMA

Com base nos levantamentos, foi elaborado o diagnóstico ambiental das áreas que estão sob influência do empreendimento. Os dados descritos nesse diagnóstico foram obtidos em institutos de pesquisa, levantamentos de campo e entrevistas, e apresentam as descrições dos meios físico, biótico e socioeconômico.



O diagnóstico do meio físico apresenta como são as condições da área em relação às suas feições físicas. Aspectos climáticos, geomorfológicos, pedológicos, geológicos, geotécnicos, hidrográficos, de qualidade da água, entre outros, foram descritos nesse capítulo do EIA.

Em relação ao diagnóstico do meio biótico, este apresenta a descrição da flora (cobertura vegetal) e da fauna (animais) encontrados na região. Para os estudos de flora, foi realizado um inventário florestal florístico da área e no caso da fauna, foram realizados inventários dos

grupos mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes nas áreas de influência do projeto. Nesse capítulo também são locadas as Unidades de Conservação mais próximas ao empreendimento. O meio socioeconômico descreve as características populacionais e sociais das áreas mais próximas ao empreendimento. Para esse capítulo, foi realizada pesquisa nos institutos governamentais e não governamentais, foram consultadas diferentes bibliografias e realizadas entrevistas com a população residente. Dessas entrevistas, pode-se avaliar a opinião dos moradores em relação aos serviços disponíveis na localidade, bem como a expectativa em torno do projeto. Também nesse capítulo são abordados aspectos arqueológicos de áreas próximas ao empreendimento.

Meio Físico

Clima

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima na região onde se encontra o empreendimento é mesotérmico. Apresenta temperaturas amenas, variando entre 13°C e 25°C, com temperatura média no mês mais frio entre 18°C e -3°C e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C, ausência de estação seca, com chuvas em todos os meses do ano e com precipitação

média do mês mais seco, sendo superior a 60mm.

Especificamente sobre a condição climática da bacia hidrográfica do Rio Itapocuzinho, a mesma apresenta temperatura média de 16,71°C e umidade relativa do ar em torno de 83%, apresentando uma pequena variação entre as estações do ano.

Geologia

A área do empreendimento apresenta principalmente três unidades litoestratigráficas, sendo essas:

- Complexo Granulítico Santa Catarina;
- Granitóide Corupá;
- Depósitos Quaternários.

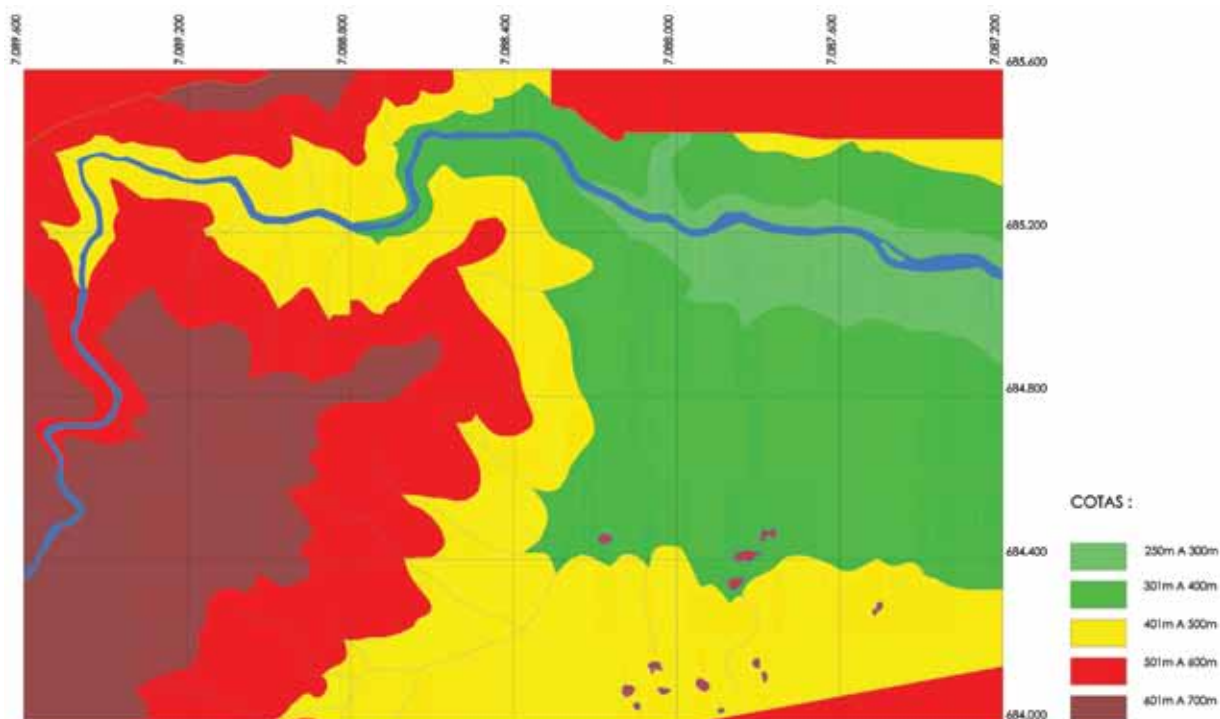
O Complexo Granulítico Santa Catarina apresenta como característica mais marcante a presença de blocos e matacões. As rochas da unidade Granitóide Corupá se encontram de maneira restrita na área, principalmente no local da Casa de Máquinas. Nas margens da rodovia municipal JGS-010, são encontradas explorações artesanais desse granitóide com a finalidade de produção de blocos para a pavimentação viária. Os Depósitos Quaternários são subdivididos em depósitos em encosta e fluviais (em canais e planícies aluviais).



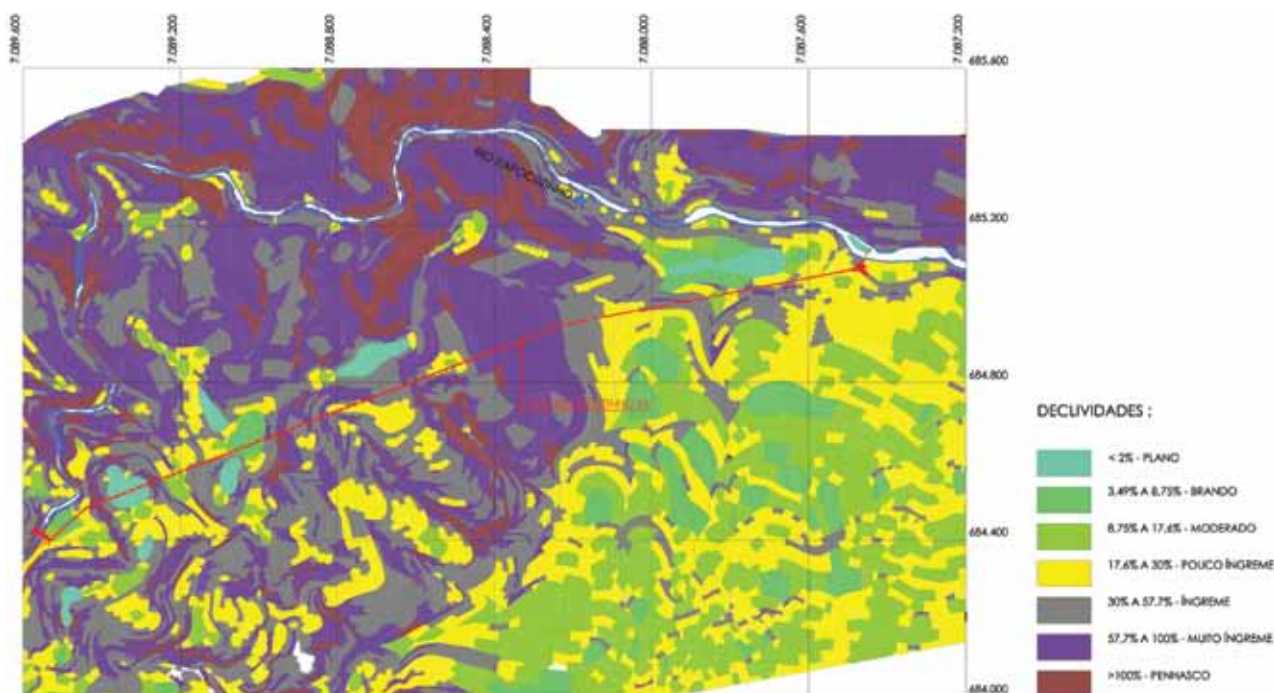
Relevo característico do local.

• Geomorfologia

Os aspectos geomorfológicos da área do empreendimento tem como características encostas íngremes e vales profundos, o que favorece a atuação de processos erosivos, principalmente nas encostas desmatadas, dessa maneira podendo ocorrer movimentos de massa (deslizamentos).



Mapa hipsométrico da região do empreendimento.



Mapa de declividades da região do empreendimento.

Por se tratar de uma área de encostas íngremes e solos suscetíveis a processos de movimentos de massa, deve-se dar atenção especial a ocorrências de escorregamento na área de influência direta do empreendimento.

Pedologia

O padrão do perfil de solo é o de ambiente de encosta, apresentando no terço superior Solos Residuais, no terço médio Colúvios e no terço inferior os depósitos de Talus.

Recursos Hídricos

Regionalmente o empreendimento encontra-se inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu, o maior corpo hídrico da vertente atlântica de Santa Catarina. A PCH Itapocuzinho IIA está localizada na bacia hidrográfica do Rio Itapocuzinho, afluente da margem esquerda do Rio Itapocu e possui uma área de drenagem de 78,21km².

A série histórica analisada para este estudo apresentou vazão média mensal do local correspondente a 3,23m³/s. Para a vazão remanescente foi tomado como base o valor de referência 70% Q_{10,7} (vazão de estiagem de 7 dias de duração e 10 anos de recorrência). A vazão mínima ambiental adotada será 70% da Q_{10,7}, igual a 0,30m³/s, a qual será para a manutenção dos usos a jusante do barramento da PCH Itapocuzinho IIA, visando a proteção dos ecossistemas aquáticos e terrestres.



Bacia hidrográfica do Rio Itapocu.

Qualidade da água

Para a análise da qualidade da água foram coletadas amostras em dois pontos específicos do Rio Itapocuzinho, sendo um no local onde será instalado o reservatório e outro onde será construída a Casa de Máquinas. Os parâmetros dos resultados apresentados encontraram-se de acordo com a classificação de corpos d' água Classe I, estabelecida na Resolução CONAMA nº 357/2005, com exceção dos parâmetros fósforo, óleos e graxas. Sendo assim, pode-se dizer que a água coletada é de boa qualidade. A discrepância em relação ao parâmetro fósforo pode ser explicada pelo uso do solo nas áreas a montante do ponto de coleta. Nessa localidade existem residências, cultivos agrícolas, pecuária e a presença da indústria hoteleira. Dessa maneira, é possível que tais usos possam influenciar na alteração do valor do fósforo total na água.



De acordo com o parâmetro IQA (Índice de Qualidade da Água), a qualidade da água calculada foi boa, sendo que o ponto amostral no local onde será construída a Casa de Máquinas apresenta qualidade superior em relação ao ponto onde está locado o reservatório.

Meio Biótico

Diagnóstico da Cobertura Vegetal

A área onde se pretende construir a PCH Itapocuzinho IIA está inserida em uma região coberta pelo Bioma da Mata Atlântica, do qual faz parte a Floresta Ombrófila Densa, composta por formações montana e submontana. Em toda a região estudada, a estrutura, composição e diversidade variam conforme a latitude e a altitude. Entre as espécies mais abundantes, podemos citar *Alshofila cetosa* (Xaxim), *Guapira opposita* (Mariamole), *Inga vera* (Ingá), *Alchornea triplinervia* (Tanheiro),

Cabralea canjerana (Canjerana), *Myrcia spectabilis* (Guamirim), *Bathysa australis* (Macuqueiro), *Cecropia glaziovii* (Embaúba), *Vernonanthura petiolaris* (Vassourão), *Miconia Cabussu* (Pixiricão), *Marlierea sylvatica* (Guamirim) e *Psychotria suterella* (Grandiuva d'anta). O estudo indicou que os estratos florestais analisados enquadraram-se como Floresta Primária e Floresta Secundária em Estágio Médio de Regeneração. Para a implantação do empreendimento, diagnosticou-se uma área de 3,70ha de efetiva supressão. No inventário florestal foram listadas 204 espécies arbóreo-arbustivas, sendo somente consideradas em extinção as espécies *Araucaria angustifolia* (Pinheiro do Paraná), *Euterpe edulis* (Palmito) e *Ocotea catharinesis* (Canela preta). Em relação a espécies endêmicas, isto é, apenas encontradas no estado de Santa Catarina, foi realizado o registro da espécie *Mollinedia c.f. calodonta*.

No inventário florístico, foram registradas 190 espécies de epífitos vasculares, sendo os grupos de orquídeas, bromélias e samambaias os que possuem maior destaque. Apenas a espécie *Vriesea brusquensis* Reitz foi registrada como ameaçada de extinção.

Foi realizada avaliação para verificar ocorrência de macrófitas aquáticas na localidade, sendo registrado unicamente a presença do gênero *Hedychium* spp e de indivíduos da família *Cyperaceae*. Foi encontrada baixa diversidade e densidade de indivíduos, contudo, a instalação do reservatório pode vir a alterar a configuração do local, propiciando a colonização e o desenvolvimento de macrófitas aquáticas.





Diagnóstico da Fauna

Para o diagnóstico de espécies animais, foram realizadas campanhas em campo, onde os diferentes grandes grupos foram registrados mediante observação, coletas e vocalizações. Os grandes grupos de fauna utilizados no estudo foram:

Ictiofauna – (Peixes): Na área de estudo foi identificada uma ictiofauna típica, com 11 espécies, citando-se como exemplo *Phalloceros spiloura* (Barrigudinho), *Astyanax scabripinnis* (Lambari) e *Rineloricaria spp.* (Cascudo), sendo que as mesmas estavam distribuídas de acordo com a composição do leito do rio. Nas localidades onde há a presença de seixos e matacões, prevaleceram indivíduos da Ordem Siluriformes. Nas demais áreas, ocorrem indivíduos das espécies da Ordem Characiformes. Não foram diagnosticadas espécies ameaçadas de extinção.



Avifauna – (Aves): 163 espécies, dessas, 13 apresentam sensibilidade a distúrbios ambientais, o que as torna excelentes indicadores ambientais. Do total de espécies identificadas, 17 estão inseridas em alguma categoria de ameaça. Como exemplo, pode-se citar a presença do *Spizaetus tyrannus* (Gavião-pegamaco), *Ramphastos dicolorus* (Tucano-de-bico-verde), *Tinamus solitarius* (Macuco), *Lochmias nematura* (João-porca), dentre outros.



Mastofauna – (Mamíferos): O diagnóstico apresentou 33 espécies de mamíferos não voadores nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento. Dentre as espécies encontradas, pode-se citar a presença de *Mazama gouazoubira* (Veado), *Eira Barbara* (Irara), *Cabassous tatouay* (Tatu-de-rabo-mole), *Hydrochoerus hydrochaeris* (Capivara), *Didelphis aurita* (Gambá), dentre outras. Das 33 espécies ocorrentes na área, oito são consideradas ameaçadas de extinção, nacional ou regionalmente.



Herpetofauna – (Répteis e Anfíbios): No que tange a herpetofauna local, foram registradas 38 espécies, sendo 30 anfíbios e oito répteis. Dentre as espécies encontradas, pode-se citar a presença de *Dendrophryniscus berthaltutze* (Sapinho-de-bromélia), *Hyalinobatrachium uranoscopus* (Perereca-de-vidro), *Proceratophrys boiei* (Sapo-de-chifres), *Bothrops jararacussu* (Jararacussú), *Oxyrophus clathratus* (Falsa-coral), *Tomodon dorsatus* (Corre-campo), *Tupinambis merinae* (Teiú) e *Enyalius intheringi* (Camaleãozinho). Do total de répteis, nenhuma das espécies encontradas é considerada ameaçada ou endêmica da Mata Atlântica. Com relação aos anfíbios, duas espécies são consideradas endêmicas da Mata Atlântica e uma é listada como ameaçada de extinção.



Baseado nos resultados dos inventários dos quatro grupos de fauna estudados, pôde-se inferir que o ambiente de estudo está em bom estado de conservação, assim como suas áreas adjacentes.

Unidades de conservação

Unidades de Conservação (UCs) são um dos principais instrumentos existentes para a conservação da biodiversidade. O objetivo dessas áreas é a preservação das espécies no local onde as mesmas se encontram naturalmente, bem como a manutenção e a recuperação de populações em seus ecossistemas e habitats.

Em um raio de 10km do local onde será construído o re-servatório da PCH Itapocuzinho IIA, são encontradas quatro Unidades de Conservação. Dentre estas, a Área de Proteção Ambiental - APA do Alto Rio Turvo, APA Rio Vermelho, APA da Serra Dona Francisca e Estação Ecológica do Bracinho.

Meio Socioeconômico

O diagnóstico socioeconômico tem como objetivo apresentar como é o município de Jaraguá do Sul e Santa Luzia (Área Urbana Isolada – AUI) e localidades do Manso/Grota Funda, local onde se pretende construir a PCH Itapocuzinho IIA. Nesse diagnóstico, foram abordados os aspectos relacionados à estrutura ocupacional, aspectos populacionais, infraestrutura urbana, saneamento básico, acesso a serviços públicos, organização social, entre outros.

Características de Jaraguá do Sul:

O município de Jaraguá do Sul possui área de 532,593km², com uma população de 143.123 habitantes (IBGE, 2010) e está distante aproximadamente 182km da capital Florianópolis/SC. A principal via de acesso à cidade é a rodovia BR-280, pelos seus limites leste e oeste.

Ainda cruzando o município, pode ser encontrada a rodovia estadual SC-416, com ligação para o sul.

As principais atividades desenvolvidas em Santa Luzia são a agricultura (rizicultura), indústria e comércio em geral. Dentre as indústrias presentes na localidade, pode-se citar as alimentícias, de beneficiamento de papel e papelão, cerealistas, produtora de ração animal, entre outras.

Trabalho e renda

Jaraguá do Sul apresenta a maior parte de sua população empregada no setor da indústria, com 61,3% do total em Santa Luzia. A maior parte da população entrevistada foi composta por aposentados. A ocupação com maior número de ocorrência foi a de costureira, com 8,2% do total.

Saneamento básico

No ano 2000, Jaraguá do Sul apresentou um total de 76% de domicílios ligados a rede de abastecimento de água da concessionária SAMAE. Já Santa Luzia dispunha no ano de 2005 de 477 ligações de água com a rede.

No ano de 2009, um total de 30% dos domicílios do município estavam ligados à rede de esgoto em Jaraguá do Sul. Já Santa Luzia não apresenta coleta de esgoto nos domicílios e a destinação ocorre por outros meios, sendo o mais citado o sistema de fossa.

Infraestrutura Urbana

O principal modal de transporte no município de Jaraguá do Sul é o rodoviário, sendo que as rodovias SC-416 e BR-280 são os principais eixos de ligação do município com as demais cidades do estado. Essas duas rodovias se encontram asfaltadas. Em Santa Luzia, a principal rua é a Carlos Frederico Ramthum e se estende até o município de Campo Alegre, percorrendo toda a localidade do Manso/Grota Funda. A pavimentação é composta por trechos de asfalto e trechos com uso de paralelepípedos. Porém, no local do empreendimento a via não é pavimentada e não possui iluminação pública.



Serviços e equipamentos de uso coletivo

Até o ano de 2009, Jaraguá do Sul contava com 133 estabelecimentos de ensino (pré-escolar, ensino fundamental e ensino médio). Em Santa Luzia, há uma pré-escola (Centro Municipal de Educação Infantil Daniel Carlos Pretti) e um estabelecimento de ensino fundamental e médio (Escola de Educação Básica Elza Granzotto Ferraz). A localidade de Santa Luzia é atendida por um Posto de Saúde, denominado Ana Pettri Pedri.



Posto de Saúde Ana Pretti Pedri.

O município de Jaraguá do Sul possui diversos atrativos turísticos, podendo ser esses diferenciados entre naturais e culturais. Em Santa Luzia, são encontrados o Museu di Ferramenta D'AFFARI DEI NONNI, Igrejas Católicas e Luteranas e a Via Sacra da Localidade do Manso/Grota Funda, com 14 capelas distribuídas ao longo da estrada. Jaraguá do Sul possui três delegacias e um Batalhão da Polícia Militar, já Santa Luzia não apresenta policiamento fixo no local.



Capela em homenagem a Nossa Senhora das Graças - Via Sacra.

Pesquisa Domiciliar

Foi realizada uma entrevista com os moradores a fim de identificar a expectativa em relação a construção do empreendimento. Dentre estes, 60% responderam acreditar que o empreendimento trará benefícios para a comunidade, tais como:

- Maior quantidade de empregos;
- Maior oferta de energia elétrica para a rede;
- Maior visibilidade da localidade.

Levantamento Arqueológico

Para a região da PCH Itapocuzinho IIA, não há registros de sítios arqueológicos. Porém, o levantamento arqueológico apontou a ocorrência de depressões similares a remanescentes de sítios tipo estruturas subterrâneas e um artefato lítico. Contudo, não foram encontrados vestígios artefatuais associados às depressões, bem como o artefato lítico encontrado na calha de afluente do Rio Itapocuzinho foi carregado de local não identificado, indicando somente o potencial para ocorrência de sítio arqueológico na região.



Igreja Evangélica Luterana de Santa Luzia.



Escola antiga da localidade.



Impactos Ambientais

RIMA

A avaliação das alterações potenciais e efetivas nos meios físico, biótico e socioeconômico decorrentes das atividades de implantação do empreendimento, foi conduzida pela equipe responsável pelo presente estudo. Para a determinação de impactos, partiu-se do conjunto de características ambientais da região (diagnóstico), levando em consideração os diversos elementos do empreendimento capazes de gerar impactos. Os potenciais impactos diagnosticados podem ser positivos ou negativos e ocorrentes em três fases específicas do empreendimento:

- Implantação;
- Operação;
- Desativação.

Os impactos apresentados na matriz a seguir foram classificados de acordo com os atributos compartimentos (meio físico, biótico ou socioeconômico), classificação (negativo ou positivo), forma de incidência (direto ou indireto), abrangência (local ou regional), probabilidade de ocorrência (improvável, pouco provável, provável, muito provável ou certo), expectativa de ocorrência (imediato, médio prazo ou longo prazo), duração (temporário ou permanente), reversibilidade (reversível ou irreversível) e magnitude (baixo, médio ou grande). Os atributos considerados para conferir significância à Matriz de Leopold foram importância (probabilidade de

ocorrência, duração e reversibilidade) e magnitude. Sendo assim, o resultado do produto destes atributos aferiu a relevância (fraco, médio, forte ou muito forte) do impacto ambiental.



FASE	IMPACTO	CLASSIFICAÇÃO	RELEVÂNCIA	PROGRAMA AMBIENTAL
MEIO FÍSICO				
IMPLANTAÇÃO	Fragmentação das paredes do túnel e "shaft"	NEGATIVO	FRACO	Programa de Geotecnia Específico Programa de Monitoramento de Encostas Programa de Controle de Erosão
IMPLANTAÇÃO	Geração de taludes de corte e aterro	NEGATIVO	MUITO FORTE	Programa de Geotecnia Específico Programa de Monitoramento de Encostas Programa de Controle de Erosão
IMPLANTAÇÃO	Movimentação de terra nas áreas de canteiro e acessos	NEGATIVO	FRACO	Programa de Monitoramento Sedimentológico
IMPLANTAÇÃO	Alteração da dinâmica fluvial	NEGATIVO	FRACO	Programa de Controle de Erosão Programa de Monitoramento Sedimentológico
IMPLANTAÇÃO	Geração de material pulverulento	NEGATIVO	FRACO	Programa de Geotecnia Específico
IMPLANTAÇÃO	Intervenção no patrimônio religioso	NEGATIVO	FRACO	Programa de Saúde, Segurança e Meio Ambiente Programa de Comunicação Social Programa de Resgate do Patrimônio Arqueológico
IMPLANTAÇÃO	Geração de ruídos	NEGATIVO	MÉDIO	Programa de Saúde, Segurança e Meio Ambiente Programa de Controle de Ruídos
IMPLANTAÇÃO	Tráfego de veículos	NEGATIVO	FRACO	Programa de Saúde, Segurança e Meio Ambiente
IMPLANTAÇÃO	Incêndio das áreas de trabalho	NEGATIVO	FRACO	Programa de Plano de Ação de Emergência Programa de Saúde, Segurança e Meio Ambiente
IMPLANTAÇÃO	Contaminação do lençol freático	NEGATIVO	FRACO	Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Programa de Saúde, Segurança e Meio Ambiente Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
IMPLANTAÇÃO	Poluição de origem antrópica	NEGATIVO	FRACO	Programa de Saúde, Segurança e Meio Ambiente Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos
OPERAÇÃO	Erosão próxima ao canal de fuga	NEGATIVO	FRACO	Programa de Controle de Erosão
OPERAÇÃO	Alteração da dinâmica fluvial	NEGATIVO	FRACO	Programa de Controle de Erosão Programa de Monitoramento Sedimentológico
OPERAÇÃO	Instabilidade da barragem	NEGATIVO	FRACO	Programa de Geotecnia Específico
DESATIVAÇÃO	Alteração da qualidade dos recursos hídricos, contaminação do lençol freático e poluição em geral	NEGATIVO	FRACO	Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Programa de Saúde, Segurança e Meio Ambiente Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos
DESATIVAÇÃO	Geração de ruídos	NEGATIVO	MÉDIO	Programa de Saúde, Segurança e Meio Ambiente Programa de Controle de Ruídos
DESATIVAÇÃO	Alteração na qualidade do ar	NEGATIVO	FRACO	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
MEIO BIÓTICO				
IMPLANTAÇÃO	Supressão de vegetação	NEGATIVO	MUITO FORTE	Programa de Compensação Ambiental Programa de Monitoramento da Fauna

IMPLANTAÇÃO	Supressão de vegetação	NEGATIVO	MUITO FORTE	Programa de Compensação Ambiental Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Resgate da Fauna Silvestre Programa de Supressão de Vegetação Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
IMPLANTAÇÃO	Alterações na dinâmica da água	NEGATIVO	FORTE	Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas
IMPLANTAÇÃO	Contaminação da água e eutrofização	NEGATIVO	MÉDIO	Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Resgate de Flora Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas
IMPLANTAÇÃO	Assoreamento e aumento do material em suspensão	NEGATIVO	FRACO	Programa de Geotecnia Específico Programa de Monitoramento das Encostas Programa de Controle de Erosão Programa de Monitoramento Sedimentológico Programa de Monitoramento de Qualidade da Água
IMPLANTAÇÃO	Modificação na estrutura das comunidades	NEGATIVO	FRACO	Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Resgate de Flora Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas
IMPLANTAÇÃO	Afugentamento e distúrbio da fauna	NEGATIVO	MÉDIO	Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Resgate da Fauna Silvestre Programa de Educação Ambiental Programa de incentivo e criação de UC's
IMPLANTAÇÃO	Atropelamento de animais silvestres	NEGATIVO	MÉDIO	Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Resgate da Fauna Silvestre Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental
IMPLANTAÇÃO	Incremento da caça, pesca predatória e comércio de animais silvestres	NEGATIVO	FRACO	Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental
IMPLANTAÇÃO	Fragmentação e perda de habitat	NEGATIVO	MUITO FORTE	Programa de Compensação Ambiental Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Resgate da Fauna Silvestre Programa de Supressão de Vegetação Programa de Resgate de Flora Programa de Comunicação Social
IMPLANTAÇÃO	Aumento da possibilidade de acidentes com animais peçonhentos	NEGATIVO	FRACO	Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Resgate da Fauna Silvestre Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental
IMPLANTAÇÃO	Proliferação de vetores e zoonoses	NEGATIVO	FRACO	Programa de Monitoramento da Fauna

IMPLANTAÇÃO	Aumento da possibilidade de acidentes com animais peçonhentos	NEGATIVO	FRACO	Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Resgate da Fauna Silvestre Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental
IMPLANTAÇÃO	Proliferação de vetores e zoonoses	NEGATIVO	FRACO	Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental
OPERAÇÃO	Introdução e aumento populacional de espécies exóticas	NEGATIVO	FRACO	Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas Programa de Educação Ambiental
OPERAÇÃO	Alteração de habitat	NEGATIVO	MÉDIO	Programa de Compensação Ambiental Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Resgate da Fauna Silvestre Programa de Supressão de Vegetação Programa de Resgate de Flora Programa de Comunicação Social
OPERAÇÃO	Alteração da dinâmica da água	NEGATIVO	FORTE	Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Programa de Monitoramento da Fauna Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas
DESATIVAÇÃO	Alteração na paisagem	NEGATIVO	MÉDIO	Programa de Compensação Ambiental Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
MEIO SOCIOECONÔMICO				
IMPLANTAÇÃO	Aumento da demanda sobre a infraestrutura existente	NEGATIVO	FRACO	Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental Programa de Saúde
IMPLANTAÇÃO	Aumento da geração de emprego e renda	POSITIVO	FRACO	Programa de Comunicação Social
IMPLANTAÇÃO	Indenização dos proprietários diretamente afetados	POSITIVO	FRACO	Programa de Monitoramento Socioambiental
OPERAÇÃO	Interferência no patrimônio histórico, turístico e cultural	POSITIVO	FRACO	Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental Programa de Resgate de Patrimônio Arqueológico
OPERAÇÃO	Aumento da arrecadação de tributos e geração de energia	POSITIVO	FORTE	Programa de Comunicação Social Programa de Incentivo e Criação de Unidades de Conservação
DESATIVAÇÃO	Diminuição da arrecadação de tributos	NEGATIVO	FORTE	Programa de Comunicação Social



Programas Ambientais

RIMA

Os programas ambientais norteiam as diretrizes para os controles ambientais e medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias referentes aos impactos ambientais e sociais causados pelo empreendimento PCH Itapocuzinho IIA.

Meio Físico

Programa de Geotecnia Específico

Esse programa deverá abranger todas as questões referentes a geotecnia, retratando principalmente questões de movimentos de massa, estabilidade/instabilidade de encostas, barragem, cortes e aterros, processos erosivos e deposicionais, bem como instabilidade da parede do túnel e *shaft*.

Programa de Monitoramento de Encostas

Os locais de monitoramento geotécnico ocorrerão a partir dos estudos efetuados no Programa de Geotecnia Específico.

Programa de Controle de Erosão

Devido a fragilidade dos solos existentes na região, deverá ser elaborado um programa que contemple todas as

fases do empreendimento, minimizando e controlando os processos erosivos.

Programa de Monitoramento Sedimentológico

Este programa tem como objetivo principal avaliar as condições sedimentológicas do reservatório e da região a montante, bem como analisar o comportamento sedimentológico/deposicional na área a jusante. O monitoramento deve ocorrer na fase de operação do empreendimento.

Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

O monitoramento periódico da qualidade da água permitirá o estabelecimento de uma base de dados que auxilie na identificação de padrões de qualidade de água do reservatório e do Rio Itapocuzinho e o acompanhamento da evolução das características do corpo hídrico durante o processo de implantação e operação do empreendimento, fundamentando a tomada de decisões.

Programa de Plano de Ação de Emergência

Elaboração de conjunto de diretrizes e informações que conduzam a procedimentos técnicos e administrativos a serem executados em situações de emergência, sendo

acionados conforme as necessidades e em acordo com o caráter da emergência ou o nível do desastre.

Programa de Saúde, Segurança e Meio Ambiente

O programa deverá ser elaborado para proteger as pessoas que estão diretamente ligadas ao empreendimento, bem como garantir e promover a proteção do meio ambiente, em decorrência da execução dos serviços previstos para a implantação da PCH Itapocuzinho IIA.

Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Este programa tem por objetivo gerenciar/administrar os resíduos oriundos de todas as atividades, dos materiais utilizados ou retirados do empreendimento e dos rejeitos gerados pelos colaboradores envolvidos, prevenindo a possibilidade do ambiente receber qualquer resíduo sólido gerado pela obra e pela operação do empreendimento, implantar princípios de redução, reutilização e reciclagem de resíduos e planejar campanhas de comunicação acerca deste tema.

Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos

Este programa deverá apresentar medidas a serem adotadas desde o início das obras, com objetivo de prevenir impacto ambiental sobre o solo e água.

Programa de Controle de Ruídos

O objetivo deste programa é restringir, tanto quanto possível, a emissão de ruídos que causem desconforto à comunidade circunvizinha e à fauna local.

Meio Biótico

Programa de Compensação Ambiental

O programa, a ser firmado na expedição da Licença Ambiental de Implantação através de Termo de Compromisso, refere-se ao investimento do empreendedor em uma determinada ação de compensação ambiental (Art. 5º, Resolução CONAMA nº 371/2006). As diretrizes deste programa serão definidas no momento em que for decidido o valor e o destino dos recursos financeiros da compensação ambiental, bem como a sistemática do repasse de recursos, que será estabelecida em convênio a ser firmado entre órgão ambiental e empreendedor.

Programa de Monitoramento de Fauna

O programa foca o monitoramento da fauna da área de influência do empreendimento, para fins de verificação dos efeitos do empreendimento sobre os animais silvestres da região e as possíveis alterações quantitativas e qualitativas da fauna local. O monitoramento tem como objetivo aprimorar o conhecimento da fauna através de dados sobre a biologia e etologia das espécies para que medidas de conservação e manejo possam ser estabelecidas com eficiência. Ainda, o programa deve atender o disposto na Instrução Normativa IBAMA nº 146/07.

Programa de Resgate da Fauna Terrestre

Este programa definirá estratégias para resgate de animais durante as ações de desmatamento, implantação de estruturas e enchimento de reservatório. De maneira geral, este programa tem por objetivo resgatar animais feridos ou em área de risco, efetuar tratamento médico veterinário, promover o aproveitamento científico do material zoológico da área, firmar parcerias com instituições privadas e públicas, documentar a composição zoológica e destinar os espécimes e material zoológico de interesse específico de grupos de pesquisa de referência para trabalharem o material. O programa deverá atender legislação específica, em especial a Instrução Normativa IBAMA nº 146/07, Lei nº 6938/81 e Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.

Programa de Supressão de Vegetação

Este programa visa garantir que a supressão de vegetação nativa seja realizada dentro das mais corretas técnicas de preservação e que se limitem ao necessário para a instalação das obras e equipamentos, bem como atendam ao disposto da Autorização de Corte expedida pela FATMA, reduzir a probabilidade de extração e uso de recursos florísticos por parte dos empregados da obra e garantir que a legislação vigente, no que diz respeito às compensações ambientais, sejam efetivamente realizadas.

Subprograma Adensamento de Indivíduos:

Este subprograma foca o adensamento de indivíduos em decorrência da ação de supressão de vegetação, conforme o estabelecido no Decreto Federal nº 6.660/08.

Subprograma de Reposição Florestal:

Em decorrência da supressão de vegetação e remoção de material lenhoso, será necessária a reposição florestal de indivíduos, conforme especificado na Lei Federal nº 4.771/65, Decreto Federal nº 5.975/06 e Instrução Normativa MMA nº 06/06.

Subprograma de Compensação Florestal:

Esse subprograma tem como objetivo atender as exigências legais previstas na Lei nº 11.428/06, a qual prevê compensação da área a ser suprimida por área equivalente em ambiente da mesma bacia hidrográfica e com característica ecológica similar.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

Este programa estabelecerá procedimentos e medidas destinadas à adequada recuperação das áreas degradadas, buscando propiciar a retomada do uso original das áreas afetadas. Além de recuperar as áreas alteradas pela implantação do empreendimento, este programa também objetiva recuperar áreas próximas do local do reservatório e Casa de Máquinas que não possuem APP vegetada adequadamente.

Programa de Resgate da Flora

Este programa busca mitigar os impactos oriundos da supressão de vegetação, haja vista que o resgate das espécies faz-se necessário, pois os locais que terão a vegetação suprimida podem abrigar espécies de ocorrência local e/ou exclusivas destes locais. É importante que sejam resgatadas espécies de *Orchidaceae*, *Bromeliaceae* e *Cactaceae*, bem como indivíduos de todas as famílias apresentadas no diagnóstico.



Subprograma de monitoramento de espécies epífitas ameaçadas de extinção:

O monitoramento avaliará a sobrevivência dos espécimes resgatados. Neste subprograma, as espécies incluídas na Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa MMA nº 006/08) que forem diretamente afetadas pelo empreendimento, deverão ser resgatadas, sendo realocadas em áreas próximas, que apresentem características ambientais semelhantes ao local de origem.

Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas

O monitoramento das áreas ocorrerá a fim de assegurar que seja identificada, ainda nas fases iniciais, a colonização do ambiente por macrófitas aquáticas, bem como a efetiva adoção de medidas que minimizem a entrada não intencional de propágulos através dos maquinários utilizados.

Meio Socioeconômico

Programa de Comunicação Social

O programa tem a finalidade de manter abertos os canais de informação e comunicação relativos a todos os grupos interessados nas mudanças locais e regionais propiciadas pela implantação e operação do empreendimento.

Programa de Monitoramento Socioambiental

Este monitoramento oferecerá informações, acompanhará as negociações com a população atingida (diretamente e indiretamente), levantará e gerenciará dados, demandas, dúvidas e sugestões da comunidade da área de influência.



Subprograma de Integração da Mão de Obra Local nas Obras do Empreendimento:

Deverão ser previstos e oferecidos cursos técnicos profissionalizantes para operador de máquinas, motoristas de caminhão, pedreiro, soldador, armador e carpinteiro e palestras de segurança, meio ambiente e saúde.

Subprograma de Negociação de Imóveis:

Acompanhamento de negociações relacionadas aos imóveis localizados na área diretamente afetada, mediante elaboração de relatórios e boletins mensais, propiciando apoio ao proprietário durante a regularização da documentação do imóvel.

Programa de Educação Ambiental

O programa almeja a promoção de um processo educativo amplo que buscará esclarecer, sensibilizar e orientar as populações locais e do entorno, bem como os trabalhadores na obra, para questões de conservação e preservação ambiental e para temas importantes ao conhecimento da sua condição de vida e cidadania.

Programa de Resgate do Patrimônio Arqueológico

O diagnóstico não identificou na área de influência do empreendimento resquícios arqueológicos. Contudo, este programa tem o intuito de promover a identificação e delimitação de possíveis sítios arqueológicos que poderão ser afetados pelo empreendimento e, conforme as características encontradas, deverão ter os materiais arqueológicos resgatados.

Programa de Incentivo e Criação de Unidades de Conservação

Com o intuito de incentivar a criação de Unidades de Conservação, sugere-se que sejam destinados recursos para estudos específicos objetivando a criação de Unidades de Conservação na área ou no entorno. A viabilidade de criação deve ser avaliada pelo órgão ambiental licenciador, no momento de definir a alocação dos recursos destinados pelo empreendedor.

Programa de Saúde

O programa volta-se ao atendimento exclusivo da população envolvida nas obras, vez que as ações ora implementadas buscam assegurar que o atendimento à saúde desse grupo seja mantido em padrões desejáveis, evitando assim sobrecargas e alterações sobre a qualidade dos serviços de saúde prestados à população do entorno, nas instalações disponíveis do bairro Santa Luzia e Centro, de Jaraguá do Sul.





Considerações Finais

RIMA

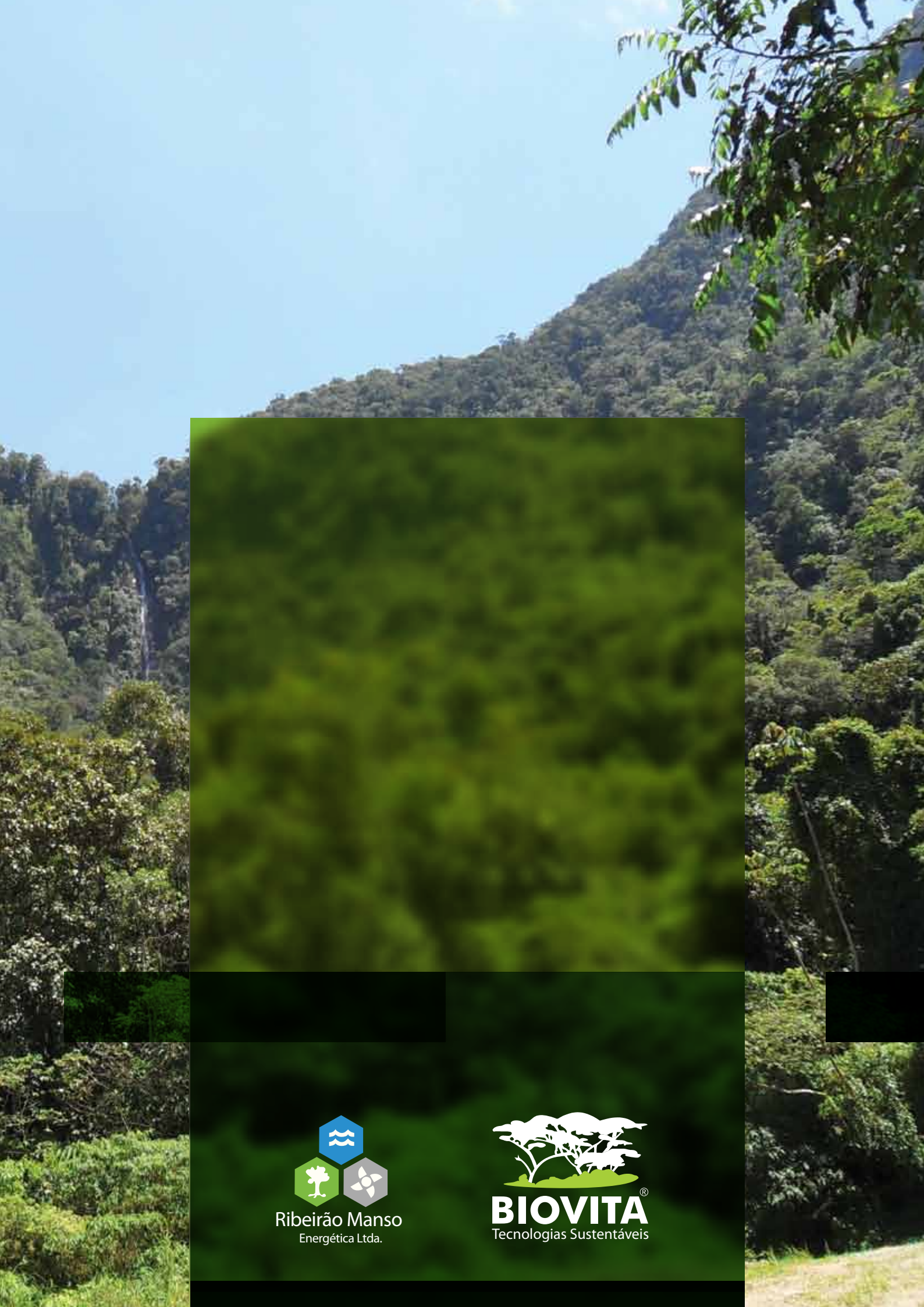
Em decorrência das análises técnicas resultantes dos diagnósticos ambientais realizados, confrontados com o projeto de implantação da PCH Itapocuzinho IIA, áreas de influência e aspectos legais, foram identificados impactos ambientais resultantes da atividade.

De acordo com os impactos identificados e com a análise integrada realizada, percebe-se que o empreendimento PCH Itapocuzinho IIA apresentará alterações nas condições naturais locais, porém, a maioria delas passível de prevenção, mitigação ou compensação.

De acordo com as análises realizadas nos meios Físico, Biótico e Socioeconômico, concluiu-se que os riscos ambientais apresentados pelo empreendimento não caracterizam a sua inviabilidade.

A alternativa locacional idealizada para este empreendimento reuniu viabilidade econômica e socioambiental, aliada a aplicabilidade tecnológica de equipamentos e instalações modernas que proporcionam maior segurança à comunidade e aos profissionais envolvidos na avaliação dos impactos identificados. O empreendimento apresenta diferencial caracterizado por pequena área alagada comparativamente à potência instalada pretendida, resultante da acentuada topografia local.

Dessa maneira, a equipe responsável pelo diagnóstico e impactos ambientais se mostra favorável à instalação do empreendimento, desde que adotadas as medidas de controle, mitigadoras, compensadoras e de monitoramento através da execução dos Planos Básicos Ambientais – PBA's, como forma de reduzir os efeitos adversos de todos os impactos apontados.



Ribeirão Manso
Energética Ltda.



BIOVITA[®]
Tecnologias Sustentáveis