

Relatório de **impacto** AMBIENTAL Brookfield



Índice



Apresentação	2
O Empreendedor	3
A Pequena Central Hidrelétrica Foz do Estrela.....	4
O Processo de Licenciamento Ambiental	6
Estudo de Impacto Ambiental Participativo	7
Justificativas	9
Histórico	10
Alternativas de Localização das Estruturas	12
Descrição do Projeto	13
Empregos Gerados	17
Área de Preservação Permanente (APP).....	18
Áreas de Influência	19
Diagnóstico Ambiental	22
Meio Socioeconômico	32
Avaliação de Impactos Ambientais	36
Programas Ambientais.....	40
Conclusões	44
Equipe Técnica	45

Apresentação



O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é um documento técnico onde são identificados e avaliados os impactos ambientais que um projeto poderá causar em determinado ambiente. Nesse estudo são apresentadas medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias aos impactos ambientais negativos, e potencializadoras aos impactos ambientais positivos. O EIA é um importante instrumento de avaliação de impactos ambientais exigido pelas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 01/86 e nº 237/97.

O EIA da Pequena Central Hidrelétrica Foz do Estrela foi elaborado por equipe técnica multidisciplinar, composta por especialistas dos

meios físico, biótico e socioeconômico, de acordo com as normas ambientais vigentes e com base em Termo de Referência (TR) fornecido pelo órgão ambiental licenciador, IAP (Instituto Ambiental do Paraná).

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é um documento que expressa o conteúdo técnico do EIA de maneira resumida e em linguagem adequada para informar a população sobre o empreendimento em questão.

Nesta cartilha estão presentes, de forma concisa, os resultados dos estudos ambientais elaborados para implantação da Pequena Central Hidrelétrica Foz do Estrela.

O Empreendedor



A responsabilidade pela construção da PCH Foz do Estrela é da **Brookfield Energia Renovável S.A.**, que, antes de 2009, era denominada Brascan Energética S.A. Esta empresa foi autorizada pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), em 2003, a se estabelecer como Produtor Independente de Energia Elétrica para implantação e exploração da PCH Foz do Estrela.

O Empreendedor **Brookfield**

Razão Social:	Brookfield Energia Renovável S.A
CNPJ:	02.808.298/0001-96
Atividade:	Geração de energia elétrica
Endereço:	Rua Padre Anchieta, nº 1856, conjuntos 101 (parte), 201 (parte), 301 (parte), Bigorrihlo, Curitiba – PR. CEP: 80730-000
Cadastro IBAMA:	2.155.146
Representante legal:	Evaldo Cesari Oliveira
CPF:	012.137.507-25
Profissional para contato:	Gustavo Fischer Sbrissia
CPF:	023.635.769-77
Cargo:	Gerente Sênior de Meio Ambiente e Sustentabilidade
E-mail:	gustavo.sbrissia@brookfieldenergia.com

Empresa responsável pela elaboração do EIA/RIMA



Razão Social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.
Nome:	Cia Ambiental
CNPJ:	05.688.216/0001-05
Registro do CREA-PR:	41043
Número do CTFIBAMA:	2997256
Endereço:	Rua Marechal José Bernardino Bormann, nº 821, Curitiba/PR CEP: 80.730-350.
Telefone/fax:	(0**41) 3336-0888
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br
Representante legal e responsável técnico:	Pedro Luiz Fuentes Dias
CPF:	514.620.289-34
Número do CTFIBAMA:	100593

Empresas parceiras

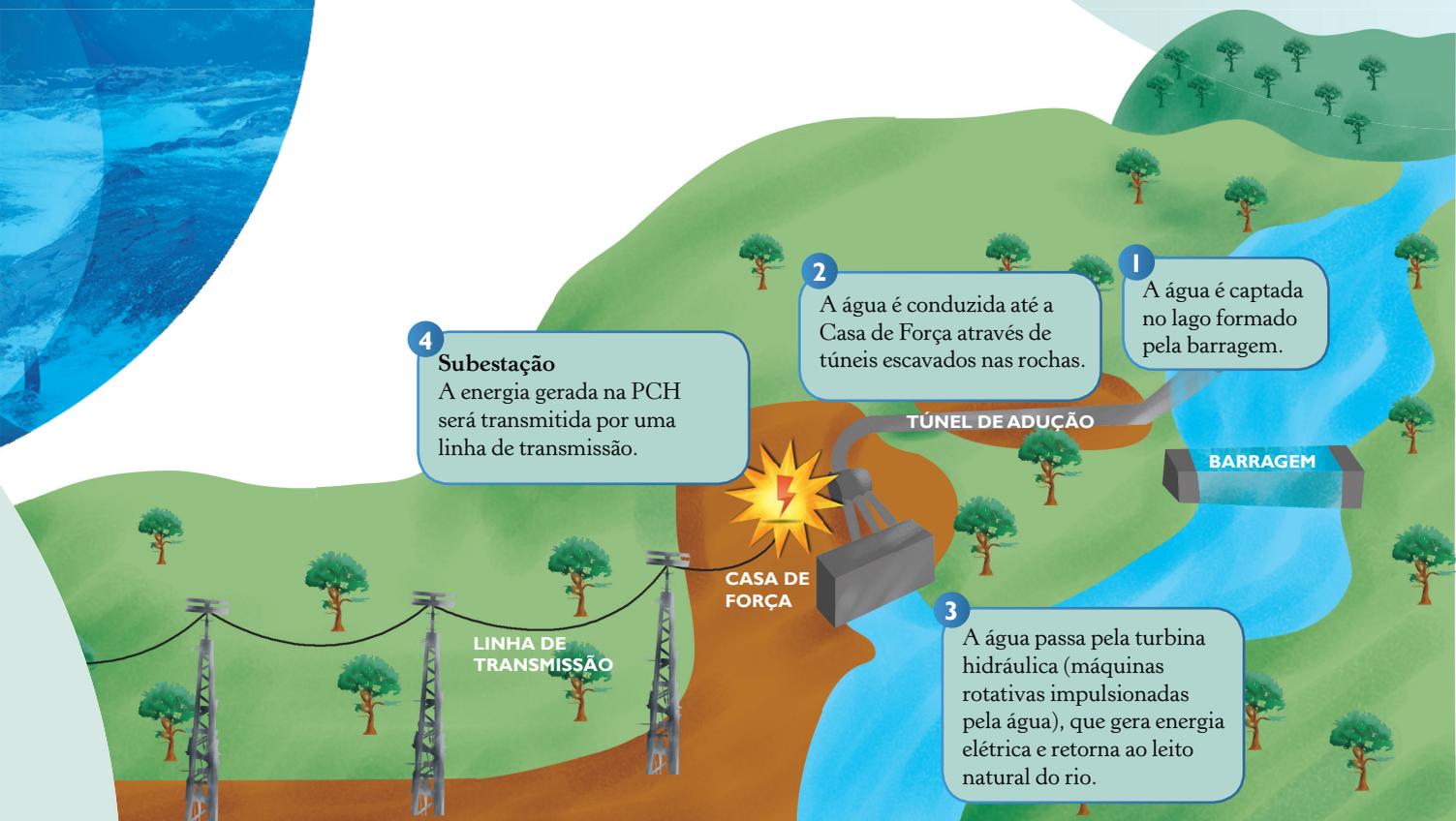
CIMINELLI & MARANHÃO
consultoria socioeconômica



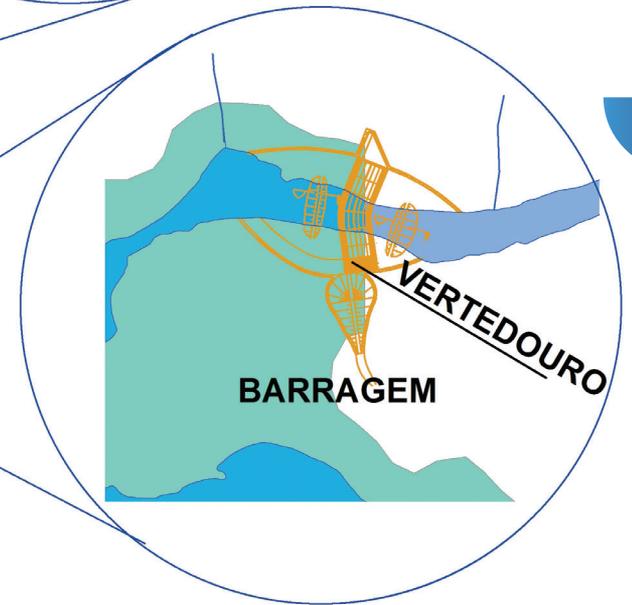
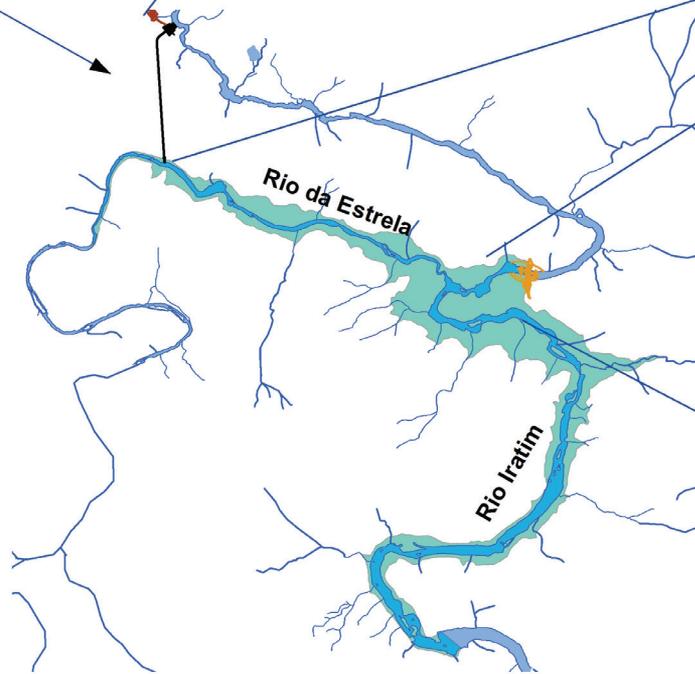
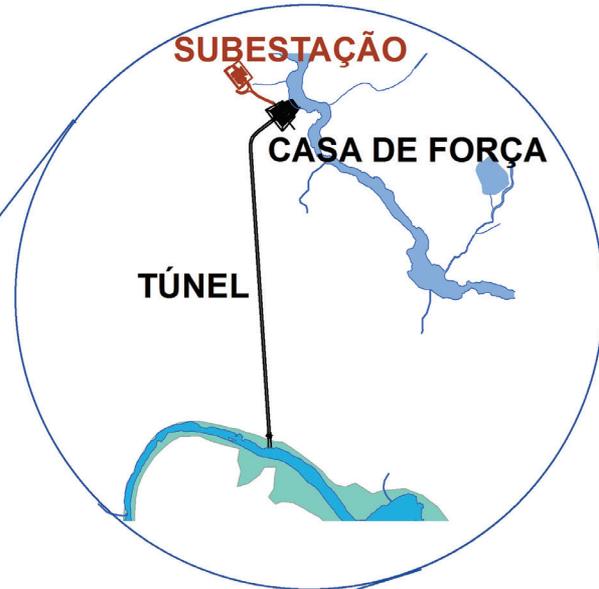
A Pequena Central Hidrelétrica Foz do Estrela

Uma Pequena Central Hidrelétrica ou PCH é uma usina hidrelétrica de pequeno porte em que a produção de eletricidade não passa de 30 Megawatts (MW). As PCHs causam menos mudanças no meio ambiente que as usinas de grande porte, principalmente pelo tamanho da área a ser alagada.

A PCH Foz do Estrela está prevista para ser implantada na região Sul do Estado do Paraná, nos rios Iratim e da Estrela, na porção que banha o município de Coronel Domingos Soares. O lago da usina terá um total de **181 hectares** e sua capacidade de produção será de 29,5 MW.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.



O Processo de Licenciamento Ambiental



As PCHs produzem energia limpa e causam menos mudanças no meio ambiente do que as usinas de grande porte, mas também devem ser autorizadas através de um licenciamento ambiental, o procedimento pelo qual o poder público, representado pelos órgãos de controle ambiental, autoriza e acompanha a implantação e operação de atividades que utilizam recursos naturais ou que possam causar poluição.

O processo de licenciamento ambiental contempla três etapas:

Licença Prévia

É concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento. Deve aprovar sua localização e concepção, atestar a viabilidade ambiental e estabelecer os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas

fases da implementação. É nessa etapa que devem ser providenciados o Estudo e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), documentos técnicos que apresentam um diagnóstico ambiental, além da análise de impactos, suas medidas e programas ambientais.

Licença de Instalação

Autoriza a instalação do empreendimento e determina as ações ambientais a serem implementadas durante a obra.

Licença de Operação

Autoriza a operação da atividade após a verificação do cumprimento do que consta nas licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas para a operação.

Estudo de Impacto Ambiental Participativo



O processo participativo de elaboração do EIA incluiu a participação da comunidade residente na área onde a PCH Foz do Estrela poderá ser implantada. O objetivo foi, desde o início do processo de licenciamento ambiental, realizar reuniões nas quais os moradores da região pudessem opinar a respeito dos estudos e do empreendimento e sanar dúvidas, atividades que normalmente ocorrem após a elaboração do EIA, em audiências públicas e reuniões técnicas.

Ao longo da fase de elaboração do EIA/RIMA foram realizadas três reuniões com a comunidade, em janeiro, maio e agosto de 2013. Na primeira

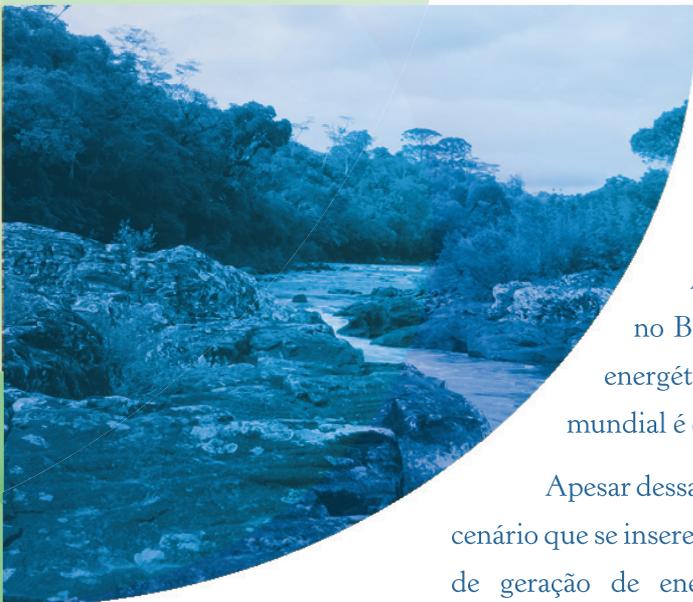
ocasião foram apresentados o empreendimento e as empresas envolvidas, além do processo de licenciamento ambiental e descrição dos trabalhos que seriam realizados na região. Também foi solicitada a autorização para realização dos estudos. A segunda reunião divulgou os resultados dos trabalhos de campo realizados, esclareceu dúvidas e abriu espaço para sugestões. A terceira reunião teve o intuito de apresentar o EIA completo, em fase final, para que a população trouxesse mais contribuições ao material a ser protocolado no Instituto Ambiental do Paraná (IAP).





Biological field

Justificativas



A energia hidrelétrica é uma das importantes fontes de energia no Brasil. Segundo o Ministério de Minas e Energia, 43,9% da matriz energética é derivada de fontes renováveis, inclusive hidrelétrica, a média mundial é de apenas 14% e, nos países desenvolvidos, apenas 6%.

Apesar dessa média elevada, o Brasil utiliza apenas 20% do seu potencial. É nesse cenário que se inserem as PCHs – Pequenas Centrais Hidrelétricas, pois são alternativas de geração de energia aliadas à redução de impactos ambientais.

O empreendimento PCH Foz do Estrela tem como principal objetivo a geração de energia hidrelétrica de forma interligada ao Sistema Integrado Nacional (SIN) visando auxiliar no atendimento à demanda por energia elétrica no país.

As PCHs são alternativas de geração de energia aliadas à redução de impactos ambientais

Histórico

1968

Levantamento do potencial hidrelétrico de importantes rios da região Sul, incluindo o Rio Iratim, realizado pelo Comitê Sul e Canabra Engineering Consultants Ltda. Nesse estudo sugeriu-se a instalação de um aproveitamento com potência instalada de 25 MW, no km 13 do Rio Iratim a partir da foz no Rio Iguaçu.

1986

A Companhia Paranaense de Energia (COPEL) desenvolve estudo do potencial hidrelétrico do Estado do Paraná para o programa de Reavaliação do Potencial Hidrelétrico Brasileiro da ELETROBRÁS. Nesse trabalho o potencial hidrelétrico do Rio Iratim foi estimado em 60,81 MWh médios, considerando que o rio seria integralmente aproveitado através da divisão ótima de queda sob o aspecto energético.

2001

Realizado Estudo de Inventário do Rio Iratim pela Correcta Consultoria e Projetos de Engenharia S/C Ltda, quando foi fixada a atual divisão de quedas, identificando 6 aproveitamentos com um total de 96,3 MW. A PCH Foz do Estrela se destaca como o melhor aproveitamento dentre os seis previstos por apresentar a maior potência instalada, de 29,5 MW, concentrando 30,63% do potencial inventariado do rio.

2003

A Brookfield é autorizada pela ANEEL a se estabelecer como Produtor Independente de Energia Elétrica para implantação e exploração da PCH Foz do Estrela.

2002

Início do processo de licenciamento ambiental para a instalação da PCH Foz do Estrela no Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

2002

Aprovado pela ANEEL o Inventário Hidrelétrico do Rio Iratim.

2012

Elaboração e protocolo no IAP do estudo de Avaliação Ambiental Integrada do Rio Iratim.

2013

A Brookfield retoma o processo de licenciamento ambiental apresentando o EIA/ RIMA da PCH Foz do Estrela.

* Durante o período entre 2003 e 2012 houve paralisação nos processos de licenciamento ambiental de hidrelétricas em função de decisões do governo estadual da época.

“A PCH Foz do Estrela se destaca como o melhor aproveitamento dentre os seis previstos para o rio Iratim por apresentar a maior potência instalada, de 29,5 MW, concentrando 30,63% do potencial inventariado do rio.”



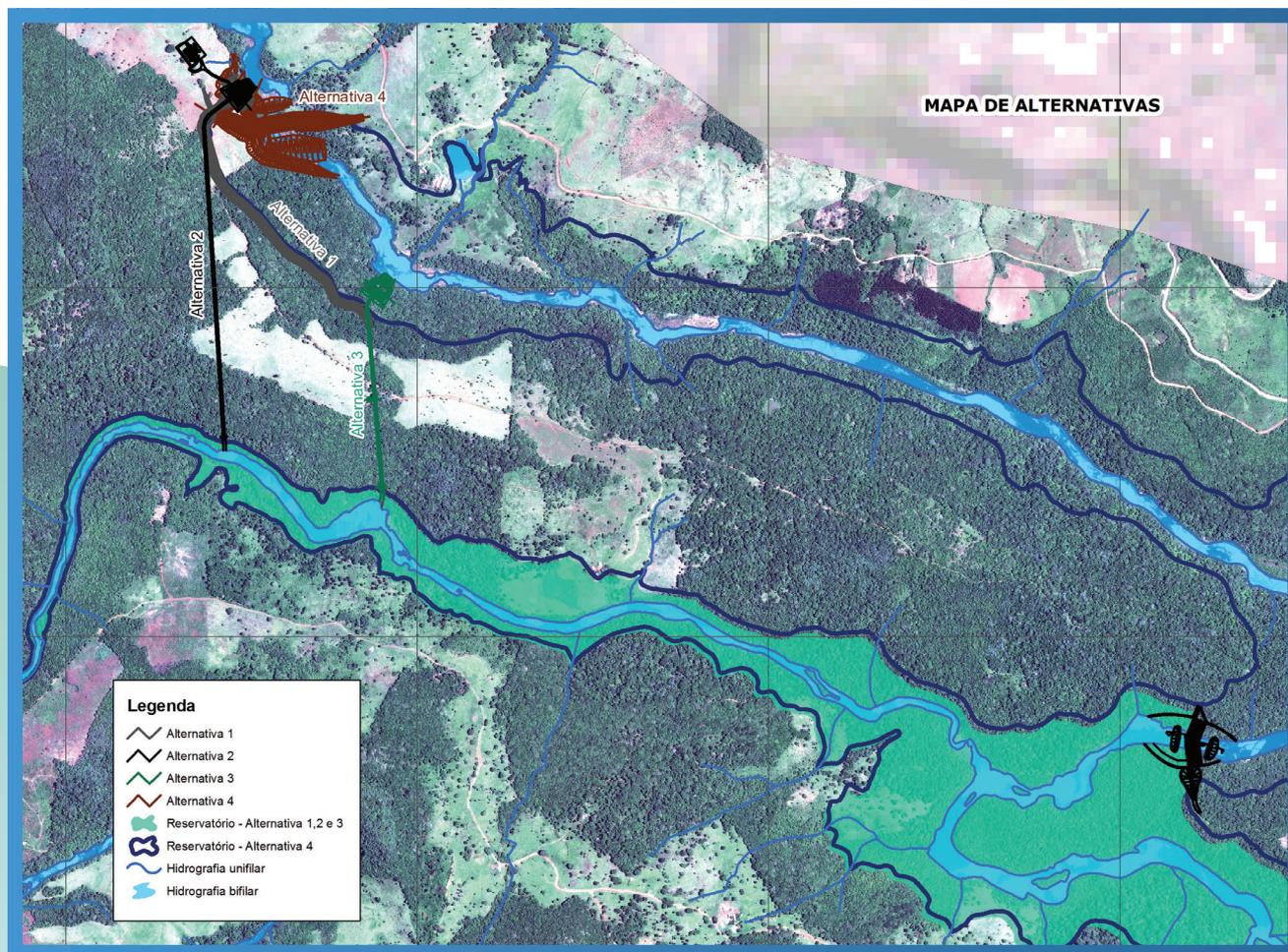
Brookfield

Alternativas de Localização das Estruturas

Para análise ambiental da melhor opção de localização das estruturas da PCH Foz do Estrela foram consideradas quatro alternativas. Essas alternativas foram definidas através de estudos elaborados pela MEK Engenharia e Consultoria S.A., em 2013.

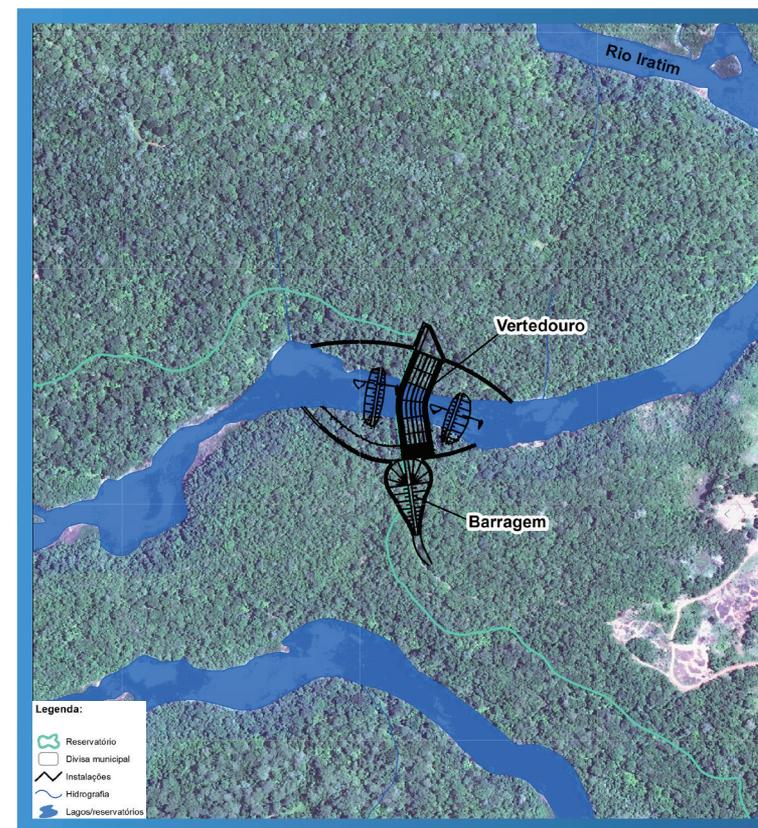
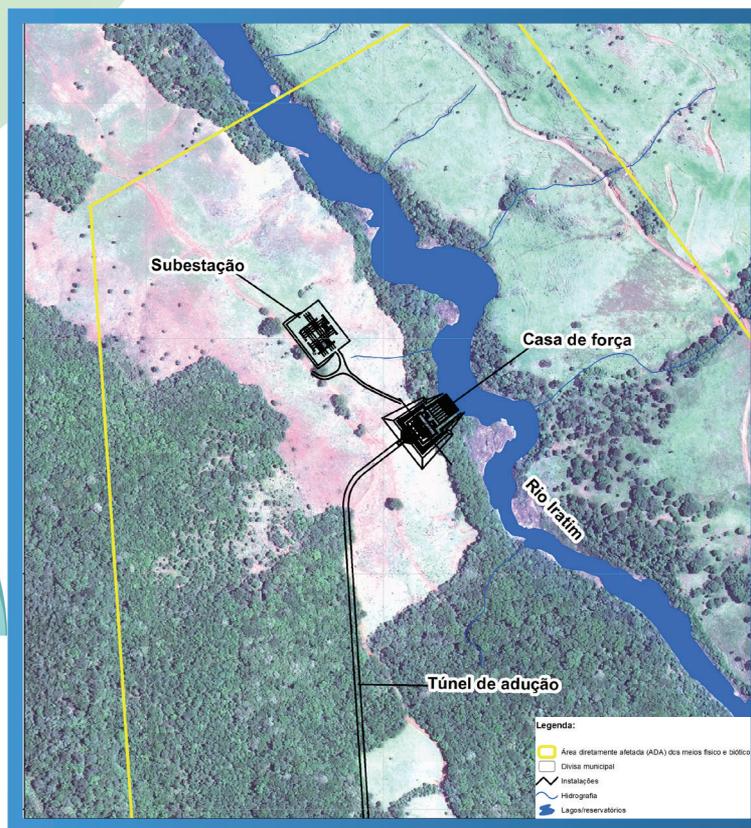
- **Alternativa 1** – Túnel e canal de adução (alternativa apresentada no Projeto Básico da PCH de 2002);
- **Alternativa 2** – Túnel de adução de montante;
- **Alternativa 3** – Túnel de adução;
- **Alternativa 4** – Barramento deslocado para jusante (casa de força no pé da barragem).

A escolha da melhor alternativa foi feita por meio de uma análise comparativa utilizando critérios socioambientais (como área alagada, vegetação e estruturas afetadas), de geração de energia e econômicos (custo de implantação). Por meio dessa análise foi identificada a **ALTERNATIVA 2** como a mais viável ambientalmente.



Descrição do Projeto

As figuras abaixo mostram as estruturas que devem ser implantadas para que a PCH Foz do Estrela possa entrar em operação: barragem, vertedouro, túnel de adução, tomada d'água, casa de força, canal de fuga e subestação.



Estruturas da PCH

Barragem: essa estrutura servirá para conter parte do fluxo do rio e formar o reservatório da PCH. Terá 292 metros de extensão entre as margens do rio e 46 metros de altura máxima.

Reservatório/Lago: é a área que será inundada depois que a construção da barragem for concluída. O lago da PCH Foz do Estrela terá 181 hectares de área. Dessa área, 47 hectares representam o leito natural do rio. Assim, a área de inundação efetiva será de apenas 134 hectares.

Vertedouro: É um muro de concreto pelo qual passa a água não retida no lago. A operação da PCH Foz do Estrela será a fio d'água, o vertedouro terá soleira livre, o que significa que quando a água retida no reservatório ultrapassar a altura do vertedouro (na cota de 675 metros) escoará automaticamente por este, não havendo mecanismo de liberação ou retenção do fluxo de água do rio por comportas. O vertedouro terá 125 metros de extensão e foi projetado para uma vazão de $1.931 \text{ m}^3/\text{s}$.

Tomada d'água: é a parte da usina que capta a água do reservatório e desvia para o túnel de adução.

Túnel de adução: tem a função de levar a água até a casa de força. O túnel de adução terá 1.100 metros de extensão e 6 metros de largura.

Casa de força: É a parte principal da usina, onde é produzida a energia elétrica. A casa de força da PCH Foz do Estrela terá duas turbinas geradoras de energia.

Canal de fuga: Essa estrutura devolve ao leito do rio a vazão de água que passou pela turbina da casa de força e gerou energia.

Subestação: a subestação da usina é uma instalação elétrica equipada para a transmissão, distribuição, proteção e controle da energia elétrica.

Para a integração da usina ao sistema de transmissão de energia elétrica será construída a Linha de Transmissão (LT) Foz do Estrela-Palmas (138kV) com cerca de 45 km de extensão que ligará a subestação da PCH Foz do Estrela até a subestação de Palmas.

Haverá liberação de água continuamente para manutenção do fluxo do rio no trecho entre a barragem e o canal de fuga (chamado trecho de vazão reduzida). A vazão de água liberada será de $2,65 \text{ m}^3/\text{s}$, definida com base em estudos hidrológicos e suficiente para manter os atributos naturais da região nesse trecho de rio. Após o canal de fuga, toda a água voltará para o curso natural do Rio Iratim.

Construção da PCH Foz do Estrela

A duração prevista para a conclusão das obras da PCH é de 24 meses (dois anos). O planejamento de construção das obras da PCH Foz do Estrela contempla a entrada em operação comercial da primeira unidade geradora, 23 meses, e da segunda unidade geradora, 24 meses, a contar da data de início das obras.

A primeira etapa da construção é caracterizada pela permanência do rio em seu leito natural. Serão realizadas as escavações na área da barragem e túnel de desvio do rio.

Na segunda etapa o rio será desviado de seu caminho natural e fluirá por um túnel de desvio para possibilitar a construção da barragem. Nessa etapa concluem-se as obras da casa de força, montagem dos equipamentos e implantação do vertedouro e da barragem.

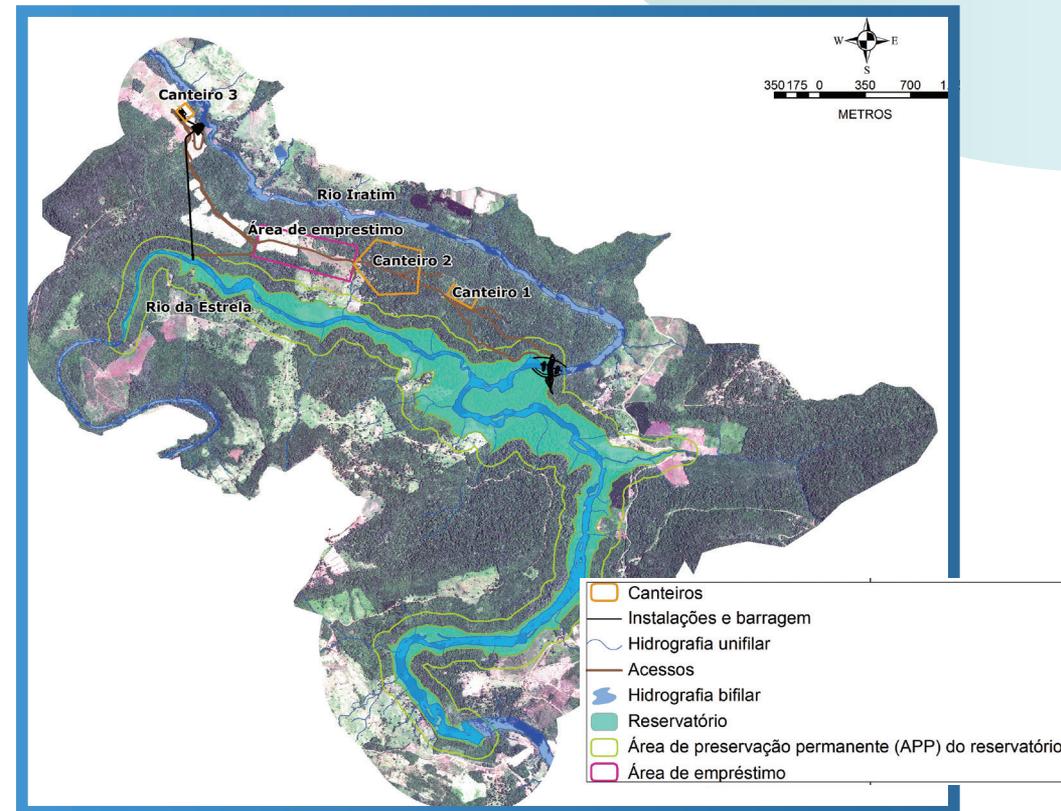
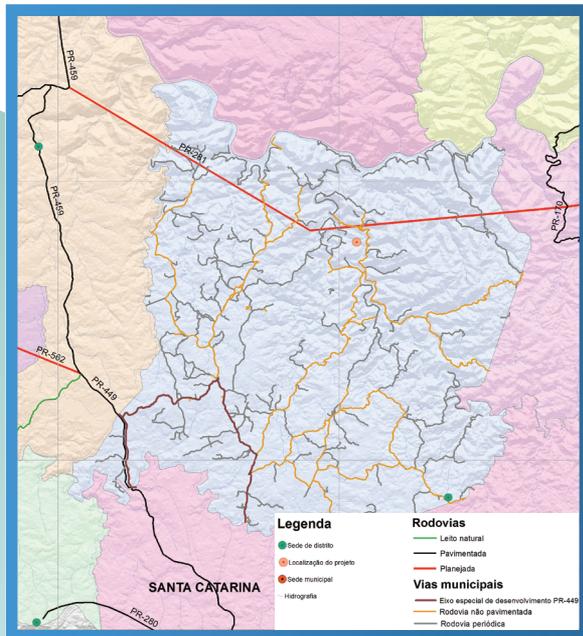


Logística de abastecimento à obra

A área onde será implantada a obra do empreendimento não possui infraestrutura adequada às necessidades da obra e é acessada, atualmente, por estrada rural em más condições para o tráfego pesado. Para a obra serão recuperados alguns acessos viários existentes e planejados novos trechos, levando em consideração as frentes de

serviço, o canteiro de obras e demais dependências administrativas e industriais necessárias.

O canteiro de obras, as instalações industriais e acampamento serão instalados na margem esquerda do Rio Iratim, bem próximo à obra.



Empregos Gerados



A média de geração de empregos é **de 300 postos de trabalho**. Esses postos contemplam as mais diversas funções, desde engenheiros até ajudantes de obras civis e vigilantes.

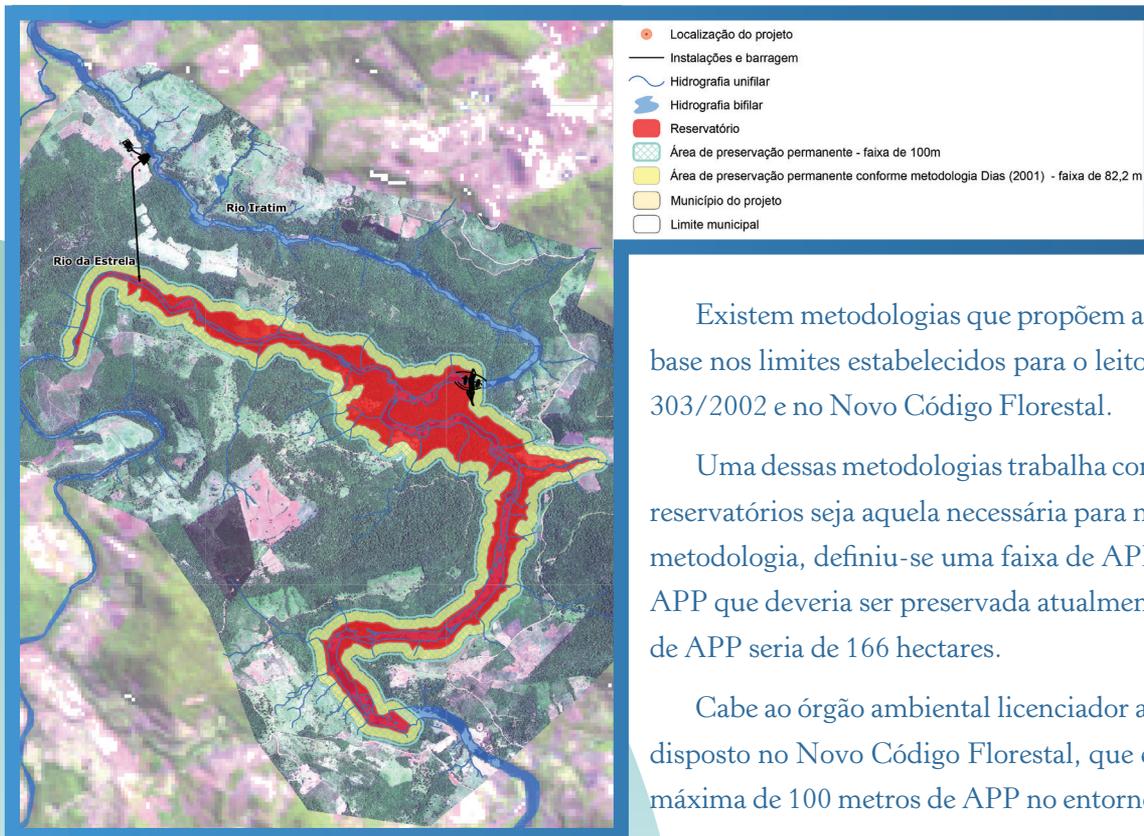
A região de Coronel Domingos Soares é carente em mão de obra. Assim, a mão de obra especializada deverá ser proveniente, quase que em sua totalidade, de centros maiores. Outra parcela de ocupações poderá ser preferencialmente suprida por profissionais da região, aproveitando a mão de obra local, com finalidade de gerar renda para a região e minimizar os impactos relacionados à migração e permanência provisória de trabalhadores de outros locais.

Estima-se que 40% dos postos de trabalho (120 postos) poderão ser preenchidos com trabalhadores locais e regionais. No entanto, o preenchimento dessas vagas dependerá da disponibilidade, do interesse e da qualificação dos moradores. No sentido de privilegiar a mão de obra local o empreendedor e a empreiteira deverão desenvolver programa específico para a qualificação mínima necessária aos trabalhadores locais.

Além dos empregos ligados à construção da PCH, existem os empregos relacionados aos programas ambientais. Na etapa de implantação do empreendimento, deverão ser contratados aproximadamente 64 profissionais, com destaque para os técnicos florestais, ajudantes de plantio e biólogos. No período seguinte, de operação da PCH, considerando-se vinte e quatro meses de trabalho, estima-se a contratação média mensal de aproximadamente 42 trabalhadores, também com destaque para os auxiliares de plantio.

Na fase de operação estima-se preliminarmente a necessidade de aproximadamente vinte funcionários, considerando as funções desempenhadas na própria PCH e aquelas relacionadas à gestão da geração de energia em escritório.

Área de Preservação Permanente (APP)



A APP do reservatório foi delimitada com base na Resolução CONAMA nº 302/2002. Conforme essa resolução, a PCH Foz do Estrela, por estar inserida em área rural, deve apresentar área de preservação permanente de cem metros no entorno de seu reservatório. A APP delimitada dessa forma apresentará uma área de 200 hectares.

Existem metodologias que propõem a delimitação das APPs de reservatórios de usinas hidrelétricas com base nos limites estabelecidos para o leito natural do rio, disposto no artigo 3º da Resolução CONAMA nº 303/2002 e no Novo Código Florestal.

Uma dessas metodologias trabalha com cálculos de proporção para que a largura de APP mantida para os reservatórios seja aquela necessária para manutenção da área de APP do leito natural do rio. Utilizando essa metodologia, definiu-se uma faixa de APP, de 82,2 metros, no entorno do reservatório para manutenção da APP que deveria ser preservada atualmente nessa porção do Rio Iratim. Com base nessa delimitação, a área de APP seria de 166 hectares.

Cabe ao órgão ambiental licenciador avaliar e aprovar a delimitação alternativa apresentada com base no disposto no Novo Código Florestal, que estabelece que o IAP defina entre a faixa mínima de 30 metros e a máxima de 100 metros de APP no entorno do futuro reservatório.

Áreas de Influência

Para que se possa compreender o diagnóstico realizado pela equipe técnica multidisciplinar é preciso entender o que são as Áreas de Influência e seus subtipos.

ADA (Área Diretamente Afetada)

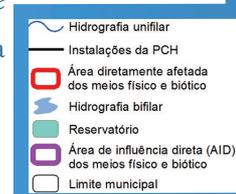
Área que sofre diretamente as intervenções da implantação e operação do projeto, considerando alterações físicas, biológicas e socioeconômicas.

ADA dos meios físico, biótico e socioeconômico

No caso do empreendimento hidrelétrico a ADA constitui-se essencialmente pelo reservatório, sua área de preservação permanente, áreas onde haverá supressão da vegetação e estruturas construídas temporária ou permanentemente (barramento, túnel adutor, casa de força, trecho de vazão reduzida, canteiro de obras, jazidas).

AID (Área de Influência Direta)

A AID é a área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento, com delimitação em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados.

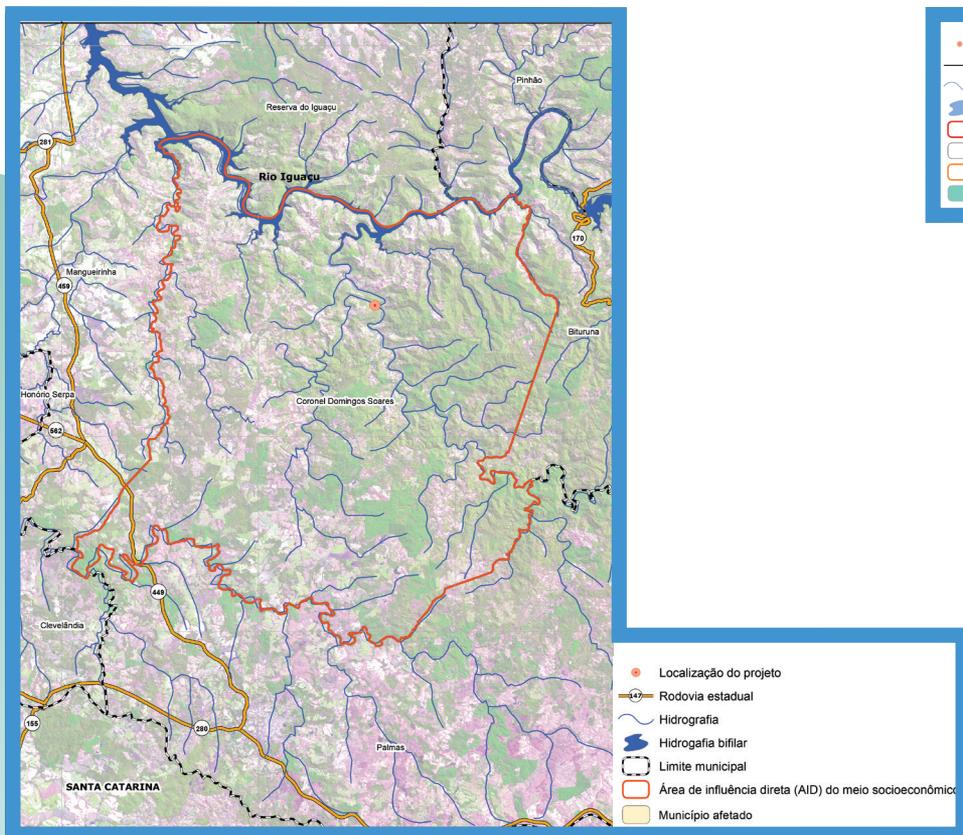


AID dos meios físico e biótico

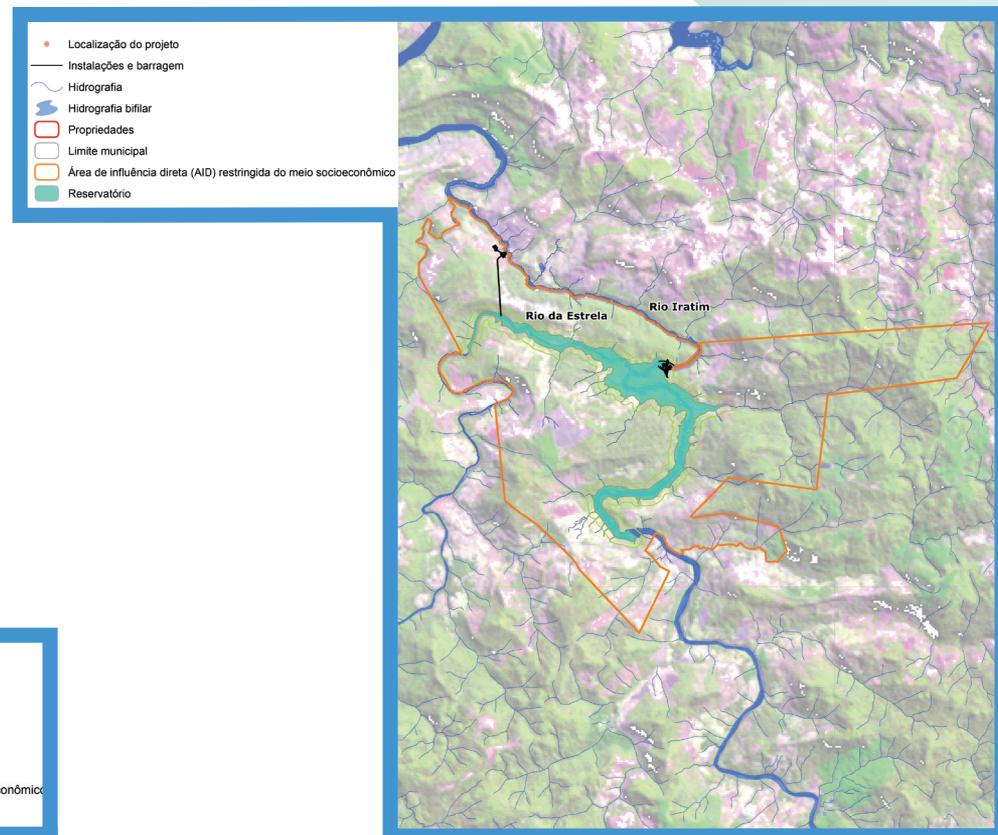
A definição da AID da PCH Foz do Estrela para os meios físico e biótico teve como base a adoção de uma faixa de aproximadamente 500 metros no entorno da área diretamente afetada, considerando, assim, a área onde poderá ser implantado o empreendimento e seu entorno imediato. Foram considerados também os acessos ao empreendimento. Em algumas regiões foram encontrados remanescentes florestais, mananciais e outros elementos importantes, e por esse motivo a faixa de 500 metros de definição da AID foi estendida.

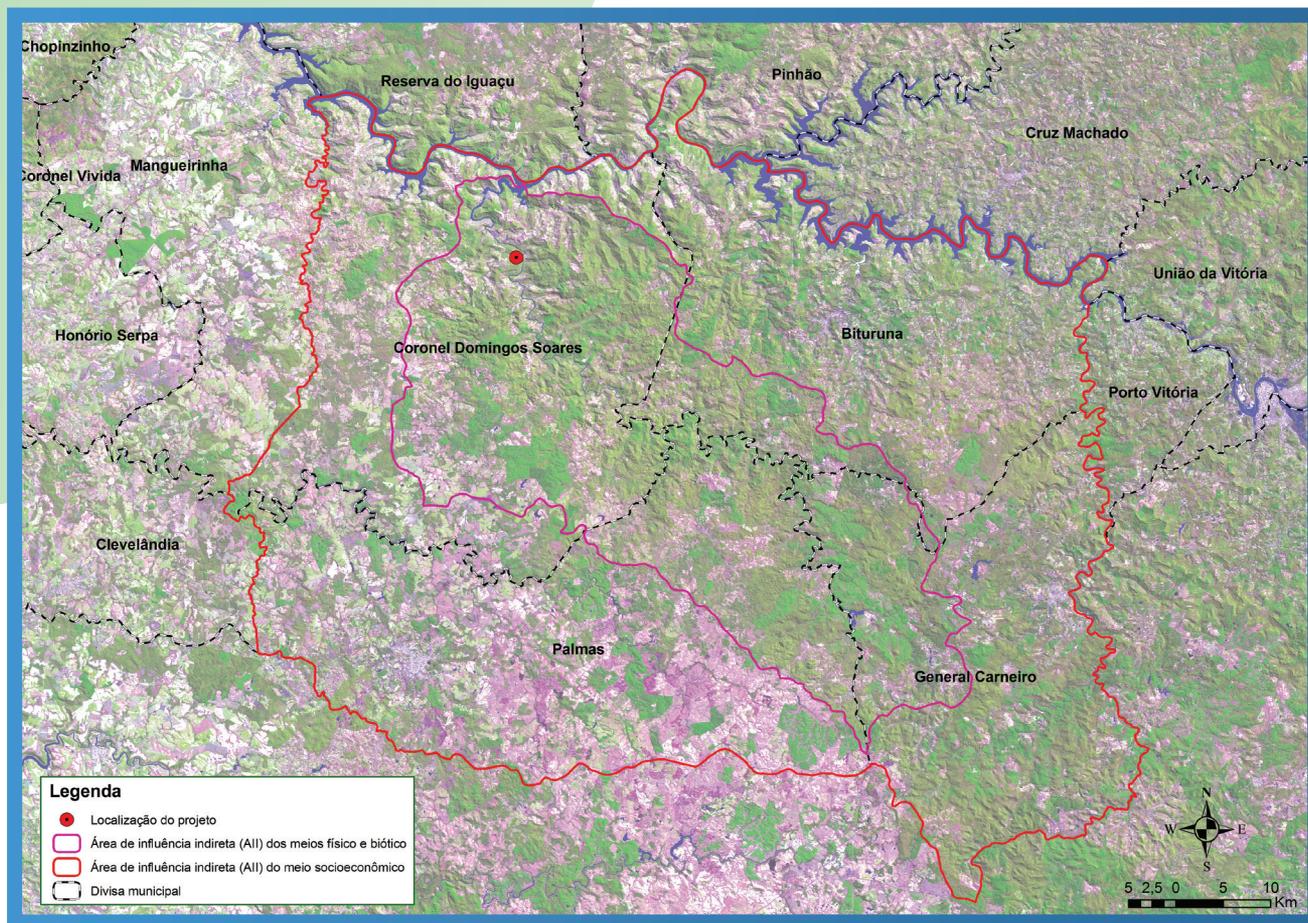
AID do Meio Socioeconômico

A área de influência direta do meio socioeconômico foi considerada o município de Coronel Domingos Soares, que sofrerá influência mais direta da presença do empreendimento, seja em função da geração de empregos, aumento da arrecadação, maior movimentação de pessoas e veículos entre outros.



Dentro da AID, dadas as suas especificidades, considerou-se, ainda, com maior grau de detalhamento, o entorno do empreendimento, focando o estudo nas 13 propriedades rurais que sofrerão interferência direta da instalação e operação da PCH. Essas propriedades poderão estar sujeitas a procedimentos indenizatórios em função do alagamento de parte de suas terras.





AII (Área de Influência Indireta)

A AII compreende a área real ou potencialmente afetada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento. Abrange os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência direta.

AII dos meios físico e biótico

A AII para o presente estudo é representada pela bacia hidrográfica do Rio Iratim.

AII do meio socioeconômico

A área de influência indireta será aquela formada pelos municípios que se localizam na bacia do Rio Iratim: Coronel Domingos Soares, Palmas, Bituruna e General Carneiro.



Diagnóstico Ambiental

Meio Físico

Clima e condições meteorológicas

A bacia do Rio Iratim apresenta clima subtropical úmido mesotérmico com temperatura média anual de 16°C.

A precipitação média anual fica acima de 2.000 mm e não há período seco ou chuvoso bem definido.

Caracterização da geologia, solos e relevo

O empreendimento localiza-se sobre a unidade geológica denominada Formação Serra Geral, formada basicamente por basaltos provenientes de derrames vulcânicos ocorridos há cerca de 130 milhões de anos.

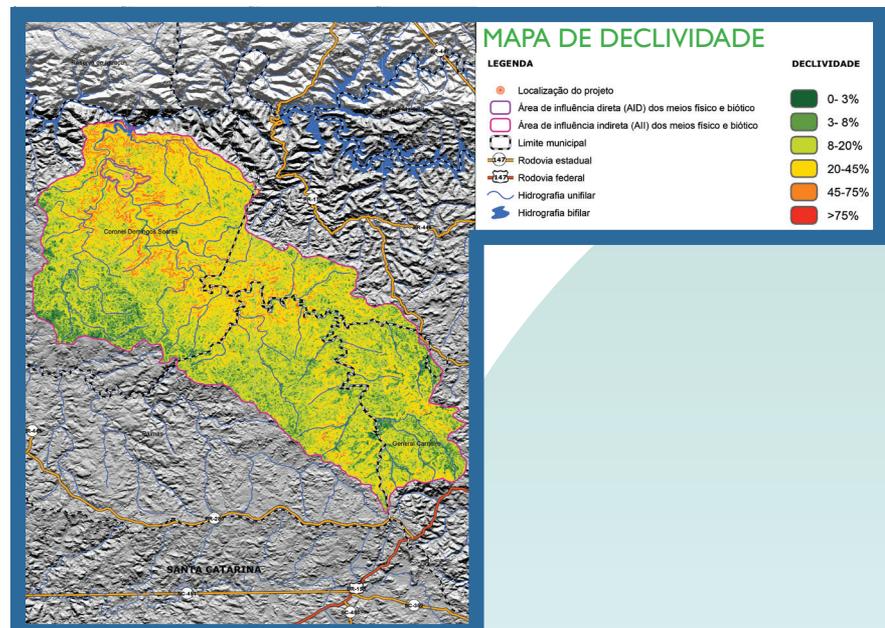
Os solos residuais dessa unidade são muito argilosos e popularmente conhecidos como terra roxa. Em alguns locais da região, também,

são comuns os afloramentos rochosos e rochas alteradas como a pedra capote, além de fragmentos rochosos provenientes das porções de maior altitude.

As rochas da Formação Serra Geral possuem características apropriadas para apoio de fundações e estruturas, enquanto os solos argilosos apresentam condições adequadas para utilização como material terroso nas obras da PCH.

O relevo da região é acidentado e caracterizado pela ocorrência de colinas e morrotes. As formas do relevo são modeladas pela erosão em rochas da Formação Serra Geral, compõem encostas com vales em “V” ou em “U” e topos de morro alongados. Os vales constituem degraus que foram formados pela sequência de derrames vulcânicos e pela ocorrência excessiva das fraturas nas rochas da região.



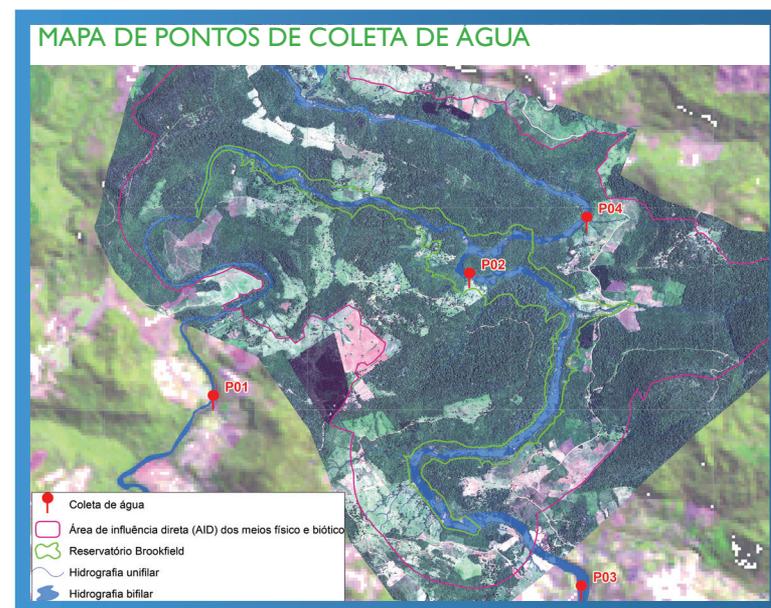
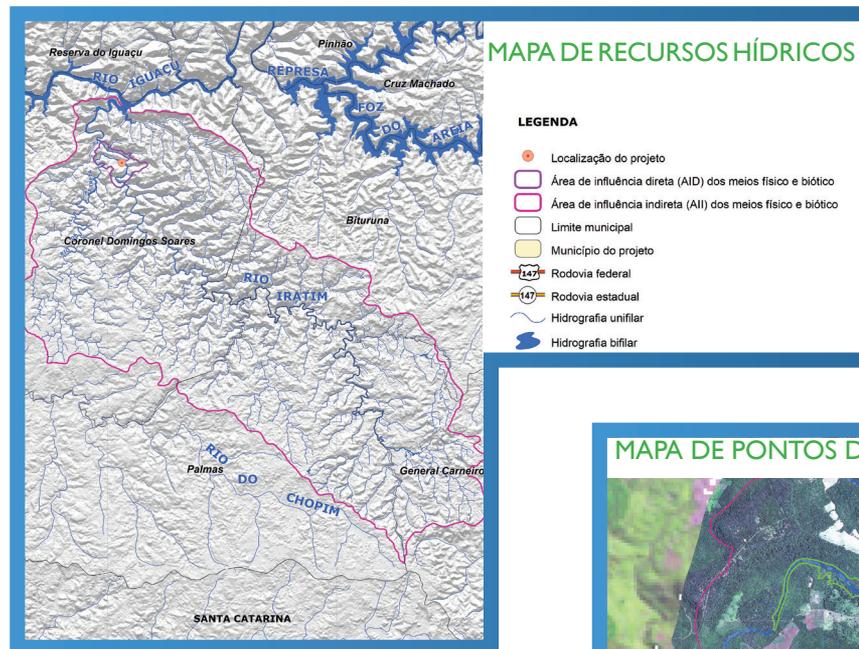


Águas superficiais

A PCH Foz do Estrela está prevista para ser instalada nos rios Iratim e da Estrela, pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Iguaçu, sub-bacia do Rio Iratim. O Rio da Estrela é o principal afluente do Rio Iratim.

A bacia hidrográfica do Rio Iratim possui uma área de 1.794 km². O canal principal do rio possui 150 km de comprimento. A bacia situa-se na região Sul do Estado do Paraná e é afluente do Rio Iguaçu.

Os rios da Estrela e Iratim apresentam, na AID da PCH Foz do Estrela, vários afluentes como o Córrego do Forno e o Córrego Encantilhado.



A região onde se prevê a instalação da PCH é rural (com predomínio de silvicultura, agropecuária e remanescentes florestais), com reduzida presença humana, o que se reflete na pequena demanda pelo uso da água e na pequena poluição dos rios. Dessa forma foi verificada a boa capacidade de autodepuração dos rios e a condição de qualidade da água entre boa e ótima

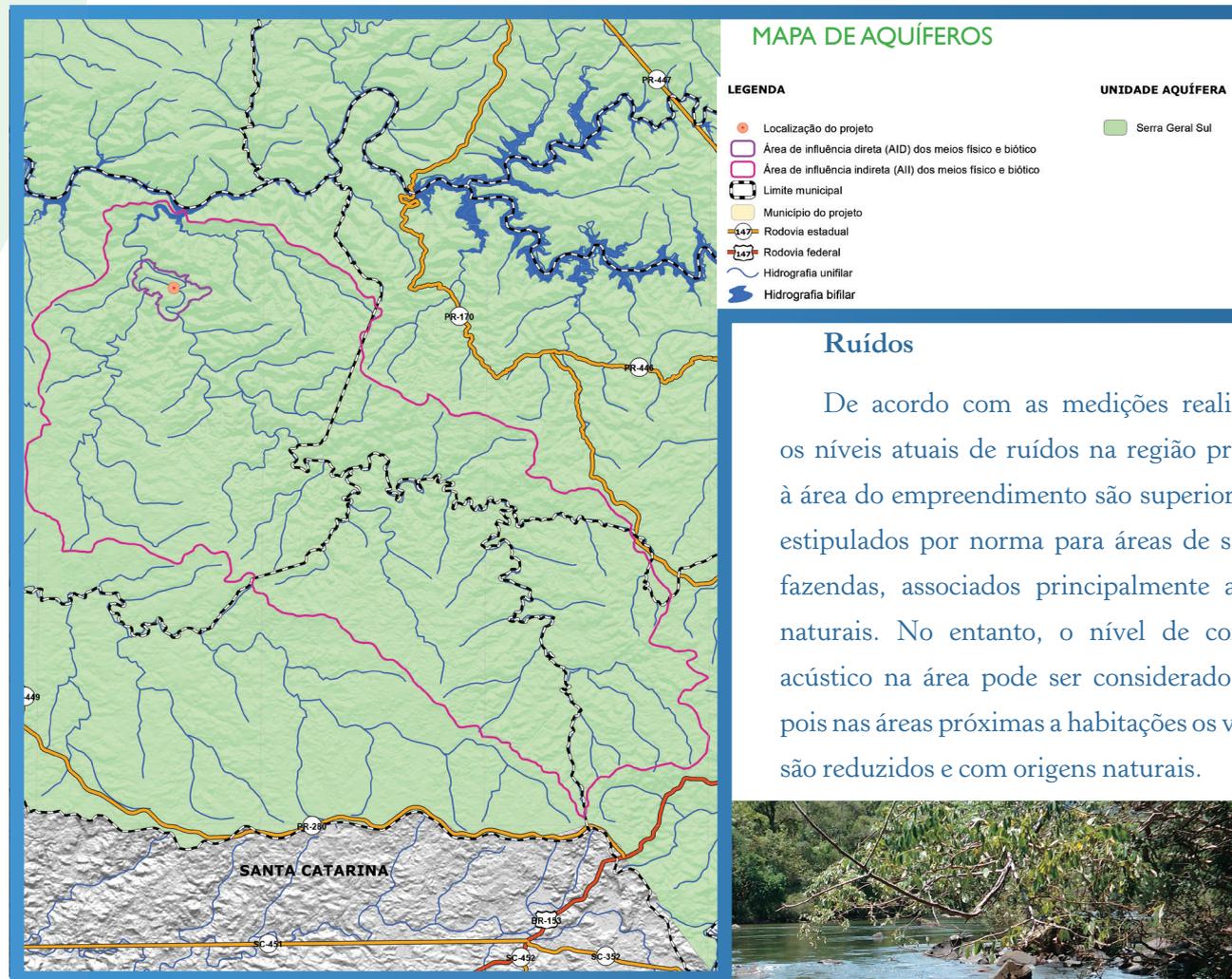
O projeto da PCH prevê liberação de vazão para manutenção dos atributos naturais da região. Foi estabelecida uma vazão mínima de 2,65 m³/s a ser liberada entre a barragem e o canal de fuga. Após o canal de fuga toda a água retorna ao Rio Iratim.



Águas subterrâneas

O aquífero profundo de maior importância na bacia do Rio Iratim é o aquífero Serra Geral, em função de sua capacidade de atender comunidades e fazendas da região através da captação de água subterrânea por poços tubulares profundos. Além dessa unidade, existe o aquífero Guarani, abaixo do aquífero Serra Geral e que possui aspecto confinado.

Na AID da PCH foram identificadas poucas áreas agrícolas que podem atuar como fonte de contaminação de águas subterrâneas. A AID do empreendimento possui áreas com vegetação nativa e baixa interferência humana o que define potencial muito baixo de contaminação do aquífero.



Ruídos

De acordo com as medições realizadas, os níveis atuais de ruídos na região próxima à área do empreendimento são superiores aos estipulados por norma para áreas de sítios e fazendas, associados principalmente a sons naturais. No entanto, o nível de conforto acústico na área pode ser considerado bom, pois nas áreas próximas a habitações os valores são reduzidos e com origens naturais.





Meio Biótico

Tanto a vegetação quanto a fauna terrestre encontram-se descaracterizadas devido à intervenção antrópica gerada pela prática da agricultura e pecuária. No entanto, existem grandes fragmentos florestais em diferentes estágios de conservação.

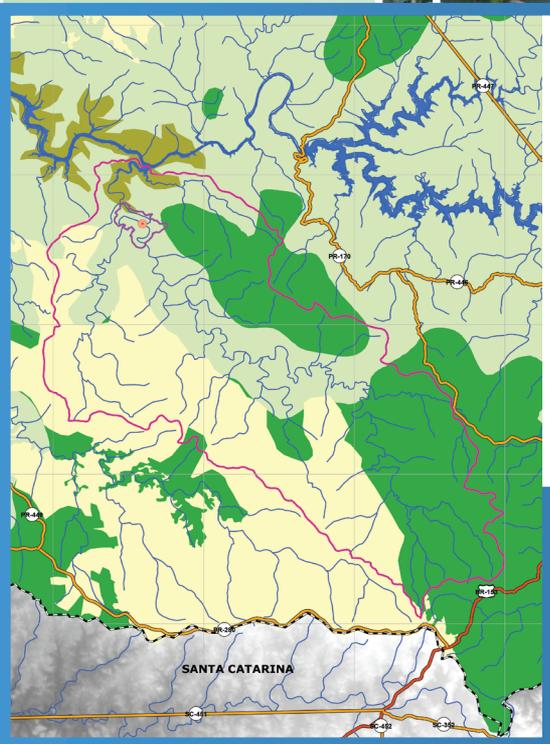
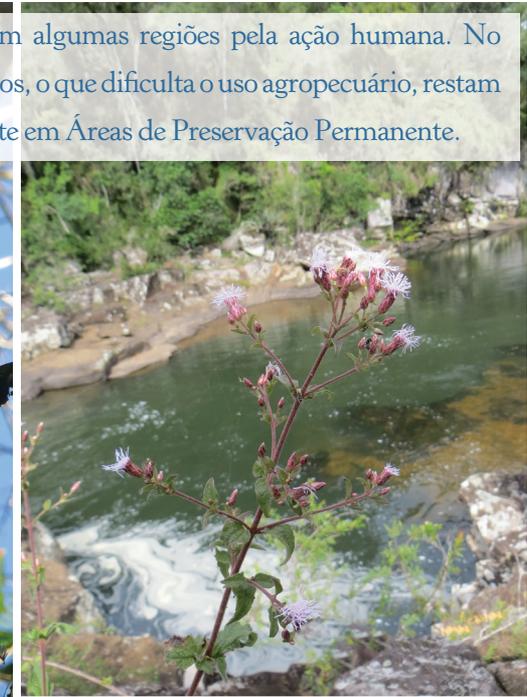
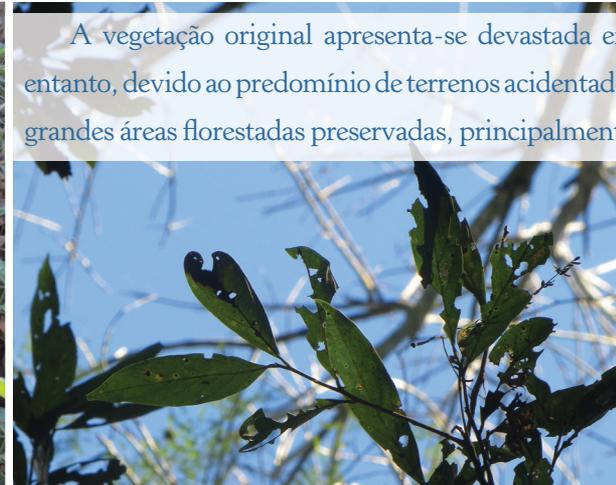
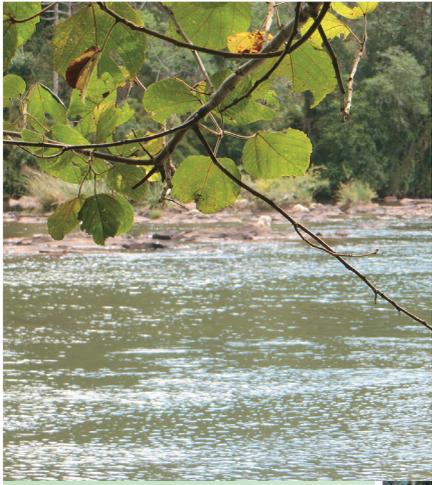
Flora

A cobertura vegetal nativa da região pertence às tipologias vegetacionais de Floresta Ombrófila Mista, subformação aluvial junto aos rios, além da presença de algumas espécies típicas da Floresta Estacional Semidecidual. As principais espécies registradas na área são (*Matayba elaeagnoides*) miguel-pintado, (*Ocotea puberula*) canela-guaicá, (*Casearia sylvestris*) cafezeiro-bravo, (*Ocotea nutans*) canela-preta, (*Nectandra lanceolata*) canela-amarela, (*Rapanea guianensis*) capororoca, *Luehea divaricata* açoita-cavalo, (*Araucaria angustifolia*) pinheiro-do-paraná, (*Clethra scabra*) carne-de-vaca e (*Cedrela fissilis*) cedro.

As principais espécies arbóreas de uso econômico da Floresta Ombrófila Mista são (*Araucaria angustifolia*) pinheiro-do-paraná, os gêneros (*Ocotea sp.* e *Nectandra sp.*) canelas e (*Ilex paraguariensis*) erva-mate.



A vegetação original apresenta-se devastada em algumas regiões pela ação humana. No entanto, devido ao predomínio de terrenos acidentados, o que dificulta o uso agropecuário, restam grandes áreas florestadas preservadas, principalmente em Áreas de Preservação Permanente.



MAPA DE VEGETAÇÃO

LEGENDA

- Localização do projeto
- Área de influência direta (AID) dos meios físico e biótico
- Área de influência indireta (AII) dos meios físico e biótico
- Limite estadual
- Município do projeto
- Rodovia estadual
- Rodovia federal
- Hidrografia unifilar
- Hidrografia bifilar

FORMAÇÕES FITOGEOGRÁFICAS

- Floresta Estacional Semidecidual**
 - Montana
- Floresta Ombrófila Mista**
 - Allo-montana
 - Montana
- Estepes Gramíneo Lenhosa**
 - Campo Natural



Fauna

A fauna da área de estudo é reflexo das mudanças na paisagem natural de floresta com Araucária em função do estabelecimento de atividades rurais nas últimas décadas.

Mamíferos

Pelo menos 63 espécies de mamíferos são encontradas na região do projeto. Destacam-se as seguintes espécies: gambá (*Didelphis* sp.), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), graxaim (*Cerdocyon thous*), ouriço-caxeiro (*Sphiggurus villosus*), preá (*Cavia aperea*), irara (*Eira barbara*), paca (*Cuniculus paca*), e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*).



Aves

Com relação às aves, estima-se para a região de estudo um total de 229 espécies residentes e migratórias, como: carcará (*Caracara plancus*), urubu (*Coragyps atratus*), quero-quero (*Vanellus chilensis*), anu-preto (*Crotophaga ani*), rolinha (*Columbina talpacoti*), coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*), corujinha-do-mato (*Megascops choliba*), alma-de-gato (*Piaya cayana*), garça-branca-grande (*Ardea alba*), jaçanã (*Jacana jacana*), curicaca (*Theristicus caudatus*), dentre outras .





Répteis e anfíbios

Quanto à fauna de anfíbios estima-se a ocorrência de 34 espécies. Dentre estas destacam-se: sapo-cururu (*Rhinella icterica*), sapo-martelo (*Hypsiboas faber*) e rã-de-vidro (*Vitreorana uranoscopa*).

Com relação aos répteis, a região de estudo apresenta 56 espécies, com destaque para o cágado-pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*), lagarto teiu (*tupinambis merianae*), e as serpentes peçonhentas jararaca (*Bothrops jararaca*) e cascavel (*Crotalus durissus*).

Peixes

A Bacia do Rio Iratim possui pelo menos 29 espécies de peixes. Dezesesseis espécies (55,2%) podem ser consideradas exclusivas da bacia do Rio Iguaçu, não ocorrendo em outros sistemas hidrográficos da bacia do Rio Paraná. Uma grande proporção de espécies (44,8%) é compartilhada com outras bacias hidrográficas. Dentre as espécies mais abundantes no Rio Iratim destacam-se as do gênero *Astyanax* (lambaris) e o cascudo (*Hypostomus derbyi*).

Algas e pequenos animais aquáticos

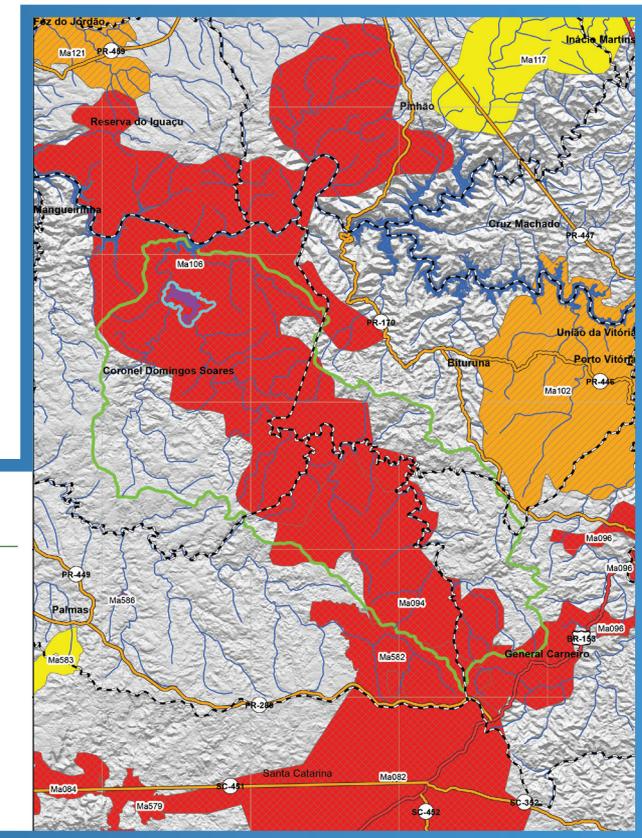
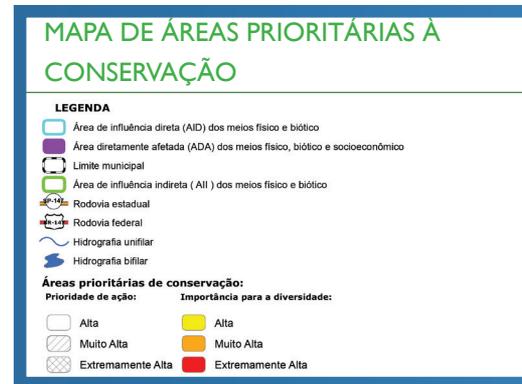
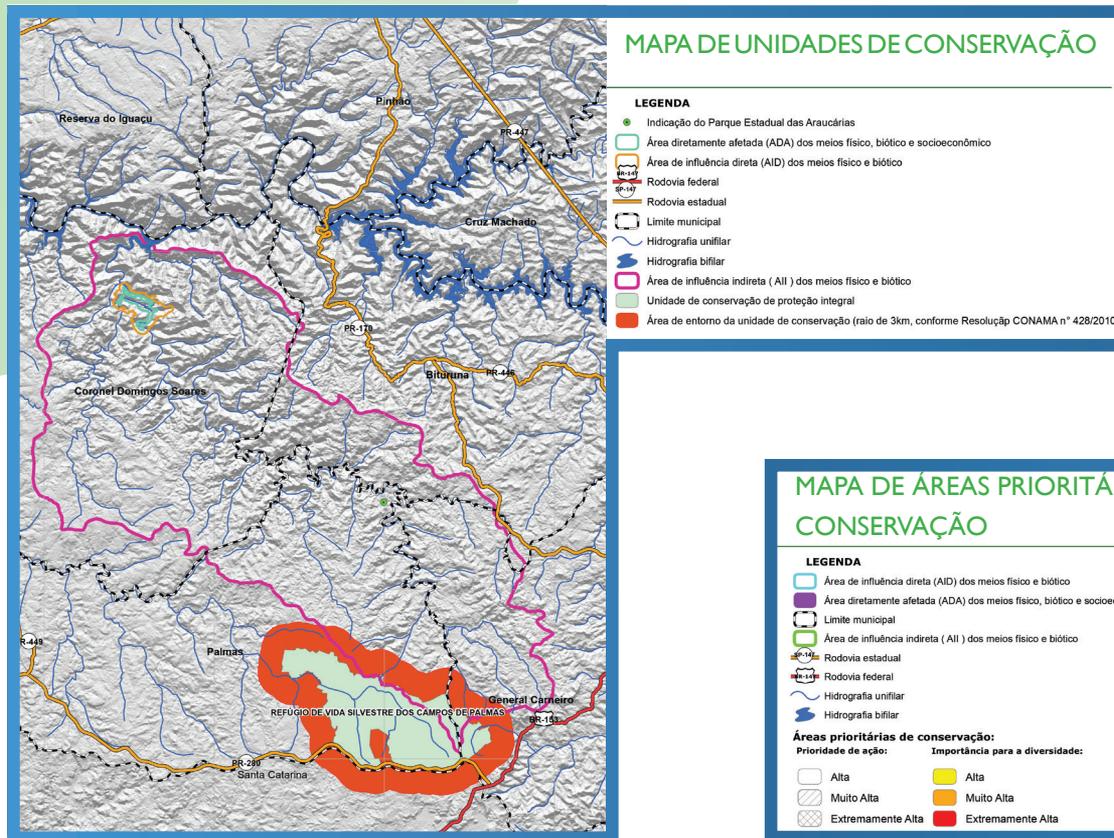
A fauna de invertebrados aquáticos atua como importante bioindicador de qualidade das águas superficiais. O levantamento realizado no Rio Iratim registrou espécies típicas de ambiente aquático movimentado e que indicam águas pouco poluídas por material orgânico. Os microorganismos aquáticos são compostos principalmente por espécies adaptadas a ambientes turbulentos e caracterizados pela baixa abundância e densidade das algas.



Unidades de Conservação (UCs) e Áreas Prioritárias para a Conservação (APCs)

São registradas duas Unidades de Conservação, distantes da PCH, na área de influência indireta (Bacia do Rio Iratim). São elas: Refúgio da Vida Silvestre Campos de Palmas e Parque Estadual das Araucárias.

Na área dos rios Iratim e da Estrela prevista para implantação da PCH Foz do Estrela foi verificada a existência de uma Área Prioritária para Conservação (APC) do bioma Mata Atlântica: APC Rio Iratim. Na Bacia do Rio Iratim, fora da área de influência direta da PCH, foram identificadas mais duas APCs desse mesmo bioma: Entorno do Refúgio da Vida Silvestre Campos de Palmas e Refúgio da Vida Silvestre Campos de Palmas.



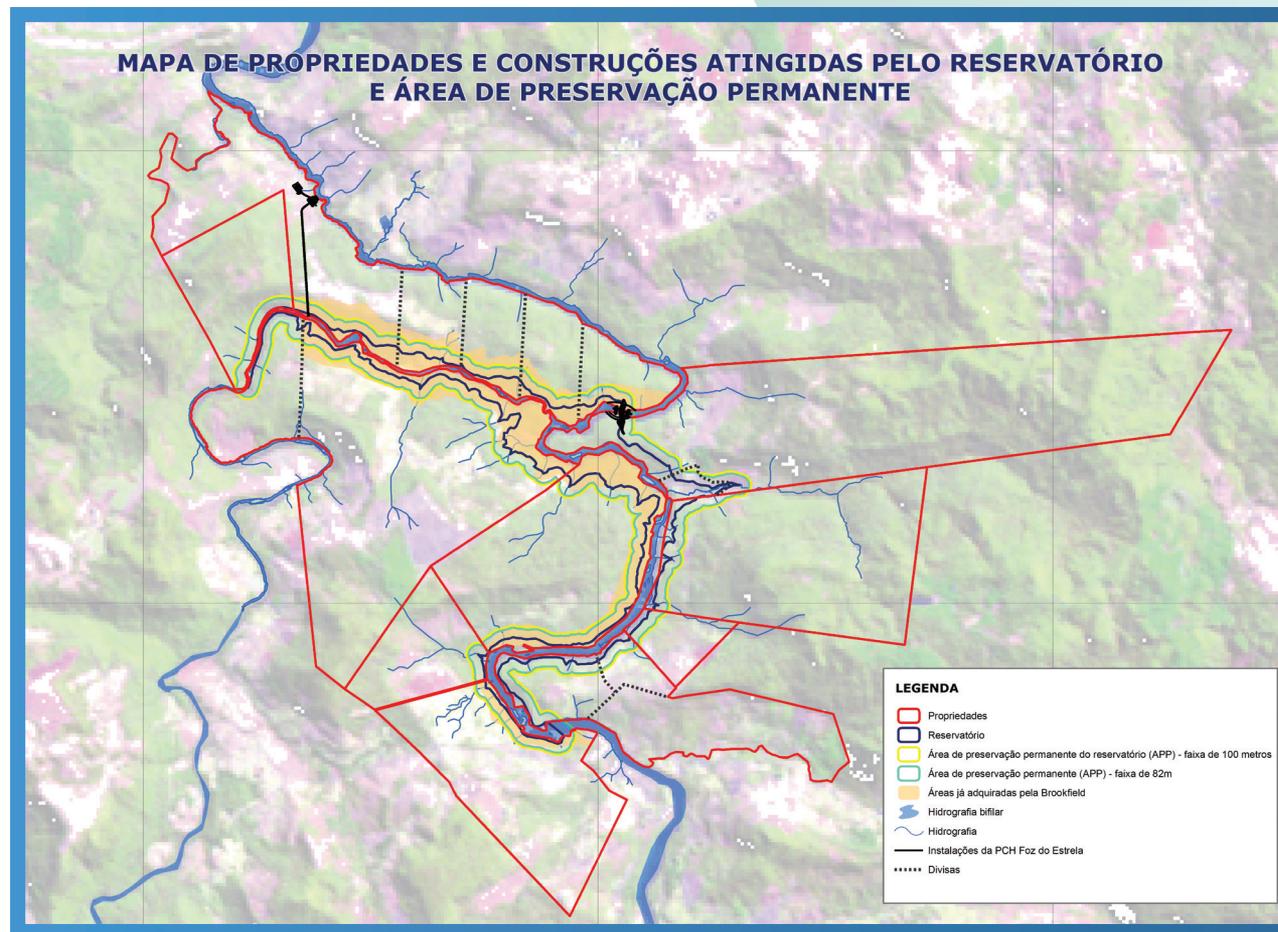
Meio Socioeconômico

Municípios

O município que poderá se beneficiar de forma mais direta da instalação da PCH Foz do Estrela é Coronel Domingos Soares, em função de ser banhado pelos rios Iratim e da Estrela na área da PCH. Além de Coronel Domingos Soares, outros municípios da bacia podem sentir os efeitos da instalação da PCH, como Bituruna, General Carneiro e Palmas. Esses municípios serão responsáveis por dar suporte ao desenvolvimento das atividades relacionadas à instalação e operação da PCH e serão beneficiados pelo aumento da oferta de emprego e renda no local.

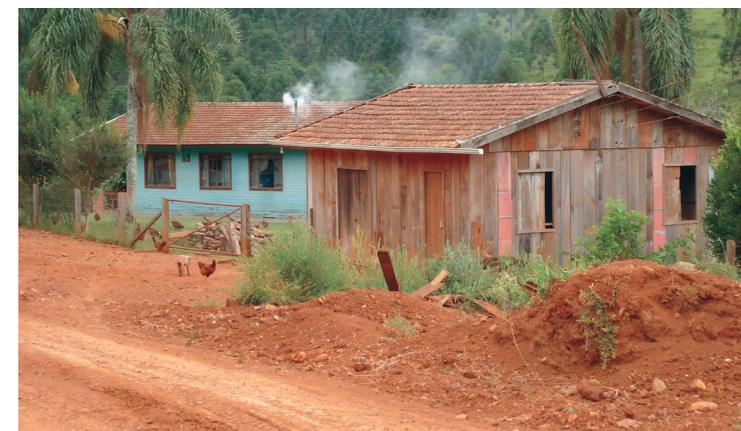
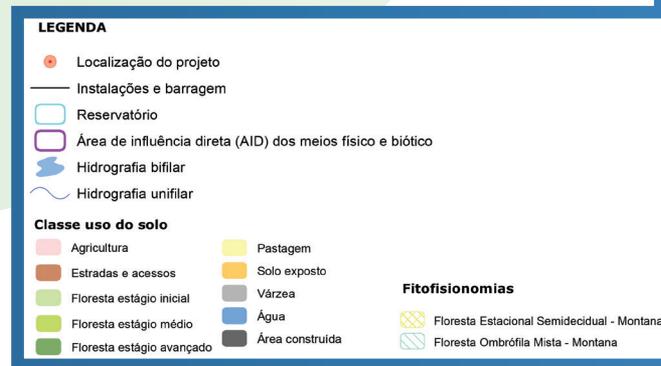
Propriedades afetadas

Em toda a extensão do reservatório, áreas construídas e área de preservação permanente, o empreendimento abrangerá uma área de 388 ha, incluindo a calha do rio. Essa área tem interferência em 13 propriedades rurais, influenciadas em diferentes graus. Pode-se destacar que serão principalmente duas as propriedades com maior interferência.



Uso e ocupação do solo

A paisagem atual da área de influência do empreendimento é essencialmente florestal. Foram observadas em campo, além da cobertura florestal nativa antropizada em diferentes estágios de preservação, pequenas propriedades rurais cuja principal atividade é a agricultura de subsistência, sistemas agrossilvipastoris, áreas de pastagens e áreas de preservação permanente descaracterizadas ao longo dos rios e de topos de morros.



Atividades produtivas

A agropecuária se constitui na principal atividade econômica do município de Coronel Domingos Soares. A produção agropecuária do município está assentada basicamente no cultivo de lavouras temporárias, na produção pecuária, na extração vegetal e na silvicultura.

A soja e o milho têm se constituído nos principais produtos de plantação temporária,



outras culturas de menor extensão são o feijão, o arroz, a batata-doce, a cebola e a mandioca, cultivadas em pequenas propriedades destinadas em sua maior parcela ao consumo familiar.

As culturas permanentes desenvolvidas no município são de reduzida diversidade e volume de produção, concentrando-se na erva-mate (folha verde) e, em menor escala, na produção de uva, laranja, tangerina, limão e pêssigo.

A atividade pecuária do município é de pequena dimensão e concentra-se na criação de bovinos e na avicultura. Existe ainda criação de ovinos e de suínos em menor escala. A produção de produtos derivados é bastante restrita, concentrando-se na produção de leite, ovos de galinha e lã.

As atividades de extração vegetal concentram-se na produção de erva-mate cacheada, pinhão, carvão vegetal, lenha, madeira em tora e nó-de-pinho. A exploração da erva-mate cacheada representa importante atividade extrativista do município, apresentando considerável crescimento nos últimos anos.

Outra parcela expressiva das atividades se refere às de caráter mais urbano, vinculadas à administração pública e à produção industrial.

Há que destacar a presença de algumas unidades industriais, inclusive com produção destinada a exportação, associadas à atividade extrativa, influenciando de forma significativa a economia e o mercado de trabalho local.



Percepção geral da população sobre a PCH Foz do Estrela

Através de pesquisa de campo, foram coletadas informações da população residente no entorno da PCH para traçar um perfil socioeconômico e avaliar sua relação com a proposta de instalação do empreendimento.

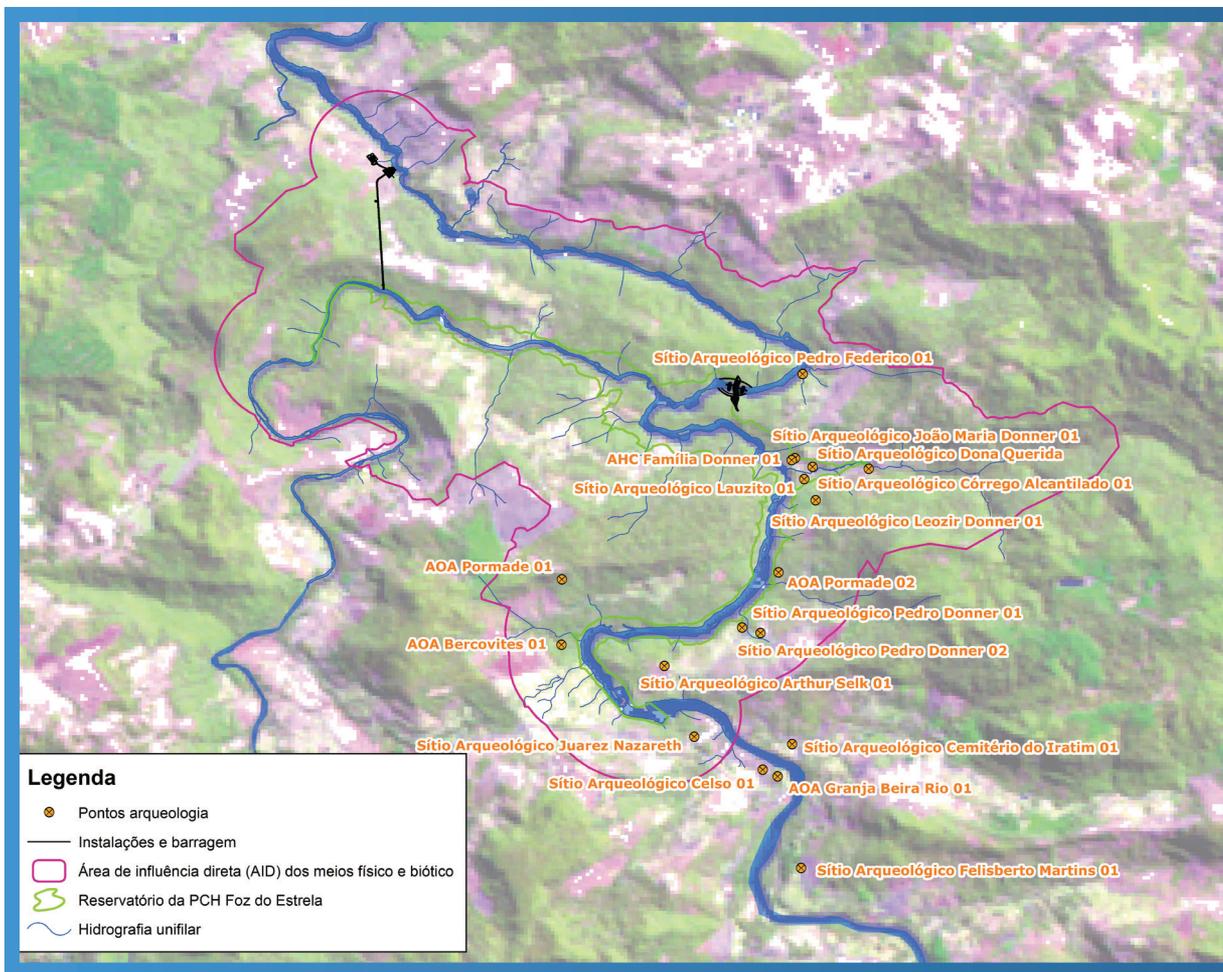
Pôde ser observado que a maioria dos gestores públicos e moradores da área rural de Coronel Domingos Soares, que participaram das reuniões prévias para divulgação do empreendimento, se mostrou favorável à construção da PCH, principalmente em função dos resultados positivos em termos de geração de emprego e renda, aumento da arrecadação e maior movimentação das economias locais.

Dentro do processo participativo de elaboração do EIA a população diretamente afetada pôde tomar conhecimento do empreendimento, dos seus benefícios e reais impactos.

Patrimônio histórico e arqueológico

No processo de licenciamento ambiental para a PCH Foz do Estrela, conforme determina a legislação, também foram realizadas pesquisas arqueológicas em grande parte da área em que será implantado o empreendimento. Assim, em uma primeira etapa foram realizados estudos procurando identificar os locais que foram habitados pelos antigos ocupantes da área. Os trabalhos realizados resultaram na identificação de uma área com elevado

potencial arqueológico, representada pela presença de sítios arqueológicos principalmente relacionados a grupos humanos que se dedicaram à caça e coleta e utilizaram como ferramentas utensílios de pedras lascadas (vestígios líticos), apontando para um amplo universo histórico e cultural nessa região do Estado do Paraná.



Avaliação de Impactos Ambientais

As PCHs caracterizam-se pelos reduzidos impactos ambientais quando comparadas a usinas hidrelétricas maiores e outras formas de geração de energia, como a térmica. São uma fonte limpa de energia e apresentam reduzida área alagada.

Como aspectos positivos da implantação e operação da PCH Foz do Estrela podem ser citados: geração de emprego e renda em todas as fases do empreendimento, aumento da arrecadação, geração de energia limpa e renovável de forma descentralizada, aumento da segurança energética, menor impacto ambiental do que outras formas de geração

de energia, comumente utilizadas, indução de desenvolvimento, implementação de programas ambientais, aumento do conhecimento científico da região, entre outros.

Impactos negativos poderão ser percebidos, pois com a formação do reservatório haverá mudanças no ambiente natural tanto pelo aspecto físico (mudança no fluxo natural do rio) quanto biótico (perda de habitats e desmatamento) e social (alagamento de terras). Cabendo, diante da previsibilidade desses impactos, antecipar medidas e programas que busquem a sua atenuação e mesmo eliminação.

A intervenção em corpos hídricos consiste no impacto mais visível de uma PCH. A construção da barragem afeta diretamente o fluxo natural do corpo hídrico, influenciando no seu nível de água, alterando a condição original de fluxo e, com isso, o transporte de sedimentos.

A alteração da dinâmica natural do ambiente, em virtude da construção da PCH, provocará a



alteração nos fluxos superficiais e subterrâneos de água e sedimentos, podendo levar a intensificação de processos erosivos e de assoreamento e alteração na qualidade da água. Esse tipo de intervenção ocorre quando do estabelecimento da PCH, porém, tem caráter permanente na bacia hidrográfica e por isso requer monitoramento através de um programa de monitoramento limnológico, de qualidade da água e sedimentos.

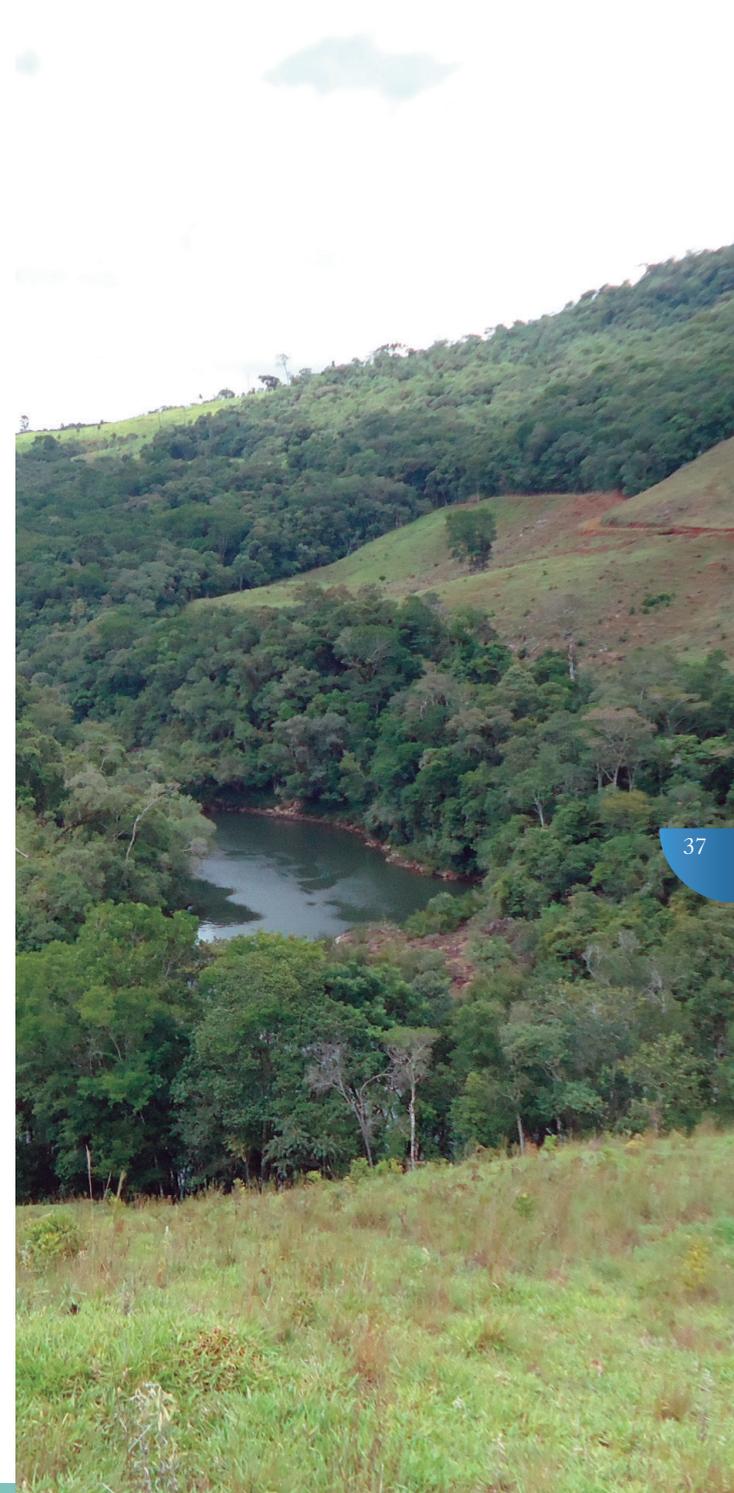
O aumento do fluxo de pessoas na etapa de obras pode levar ao aumento da caça e pesca e à dispersão de espécies exóticas de flora. Essas ocorrências são significativamente reduzidas com a implantação de programas de educação ambiental voltados para a conscientização dos colaboradores envolvidos na obra.

A implantação e a operação da PCH também estarão associadas à geração de ruído. Durante a implantação da PCH os ruídos serão provenientes dos equipamentos utilizados nas obras e da maior presença humana na região. Na operação as emissões serão reduzidas provenientes apenas dos grupos geradores e da turbulência da água eventualmente ocasionada pelo vertedouro. As características de uso e ocupação do solo, com

residências localizadas distantes das fontes de ruído, indicam que a população do entorno não será afetada nesse aspecto.

As alterações na dinâmica do ambiente natural têm influência sobre a flora e fauna das áreas afetadas. Com o desmatamento e desvio do rio na etapa de obras haverá redução de hábitat terrestre e aquático, o que pode prejudicar as espécies presentes na área. Os peixes consistem no componente da fauna mais afetado pela PCH. A transformação das condições naturais do rio irá modificar seu hábitat, prejudicando certas espécies, mas beneficiando outras que melhor se adaptam ao ambiente do reservatório.

Em função do tipo de empreendimento, a supressão da vegetação fica restrita às margens do curso hídrico. Embora, em um primeiro momento, o impacto causado pela implantação da PCH seja negativo para a vegetação nativa da área do reservatório, no médio e longo prazo a cobertura vegetal florestal será conservada a partir da recomposição da área de preservação permanente no entorno do reservatório. Com a implantação da PCH e conseqüente restauração e manutenção da APP, em uma faixa de 100 m





às suas margens, haverá uma cobertura florestal de cerca de 2,0 km², com ganho de 1,0 km² em relação à mata ciliar existente atualmente que será suprimida para comportar o empreendimento.

Com relação ao aspecto social, a instalação da PCH demandará o alagamento de terras e manutenção de APP de 100 metros no entorno do reservatório, o que poderá comprometer o desenvolvimento de determinadas atividades produtivas. Em alguns locais o lago e a APP atingirão edificações e infraestrutura, devendo ser estudada a necessidade de transferência dessas estruturas e proprietários afetados. Uma

das estratégias, a ser considerada para reduzir o impacto de transferência das estruturas afetadas, seria a redução de porção da APP próxima a essas regiões.

Em alguns pontos da AID foi identificada em campo a presença de sítios arqueológicos. A interferência no solo e subsolo quando das obras podem acarretar em prejuízos ao patrimônio arqueológico. No entanto, os sítios arqueológicos identificados serão resgatados antes das obras. Dessa forma, a implantação da PCH Foz do Estrela representa uma oportunidade de recuperação e preservação desse patrimônio.

Para a avaliação dos impactos ambientais da PCH Foz do Estrela foram levantados todos os aspectos do planejamento, construção e operação da PCH, que pudessem gerar interferências no ambiente original da região e identificadas quais seriam essas interferências, seu grau de significância, bem como as medidas e programas relacionados. A análise quali e quantitativa de cada impacto identificado é apresentada de forma completa no Estudo de Impacto Ambiental, juntamente com a matriz de impactos ambientais que lista todos os impactos do empreendimento em ordem de significância.



O potencial risco de ocorrência de acidentes envolvendo combustíveis, outros produtos perigosos e não perigosos, trabalhadores e veículos, pode levar a alterações severas no ambiente, com possibilidade de contaminação do solo, água superficial e subterrânea, prejuízos à fauna, flora e população do entorno. Nesse sentido, é proposto o programa de gerenciamento de riscos ambientais e plano de ação de emergência para o empreendimento.

Com base na identificação dos impactos é possível definir as medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias, no caso dos impactos negativos, e potencializadoras, para os positivos. Essas medidas, agrupadas por tema, dão origem aos diversos programas ambientais e servem para garantir que o empreendimento seja instalado e operado em sintonia com os aspectos ambientais, gerando o menor impacto ambiental

negativo possível.

Ao longo da avaliação de impactos ambientais, procurou-se indicar as possibilidades de minimização dos impactos negativos arrolados através de programas ambientais. Sendo assim, são propostos programas de acompanhamento de supressão da vegetação e resgate de flora, recomposição da APP e recuperação de áreas degradadas, resgate e salvamento de fauna, monitoramento e manejo da fauna, monitoramento da qualidade da água e sedimentos, monitoramento da estabilidade de taludes e erosão marginal para prevenção e mitigação dos impactos relativos aos meios físico e biótico, programas de comunicação social, educação ambiental, acompanhamento da indenização e reassentamento, de resgate arqueológico e de apoio técnico aos proprietários afetados para os impactos relativos ao meio socioeconômico.

Programas Ambientais

Os planos e programas de controle e monitoramento ambiental para o empreendimento são propostos como respostas aos impactos previstos, além de atender às diretrizes da legislação ambiental.

Os programas de controle e monitoramento foram desenvolvidos como ferramentas para a estruturação de ações e responsabilidades, para que as medidas propostas neste estudo (indicadas junto aos impactos) sejam implantadas de forma efetiva e atinjam os resultados desejados ao interesse coletivo e público.

Sugere-se a implantação dos programas e planos, aqui apresentados, de forma a permitir que todas as etapas do empreendimento, do planejamento à operação, tenham um acompanhamento capacitado e focado na minimização de impactos ambientais negativos e na potencialização dos benefícios associados ao empreendimento.

**Plano Ambiental de
Construção (PAC)**

**Subprograma de monitoramento
de impactos ambientais**

**Subprograma de gerenciamento
de resíduos sólidos**

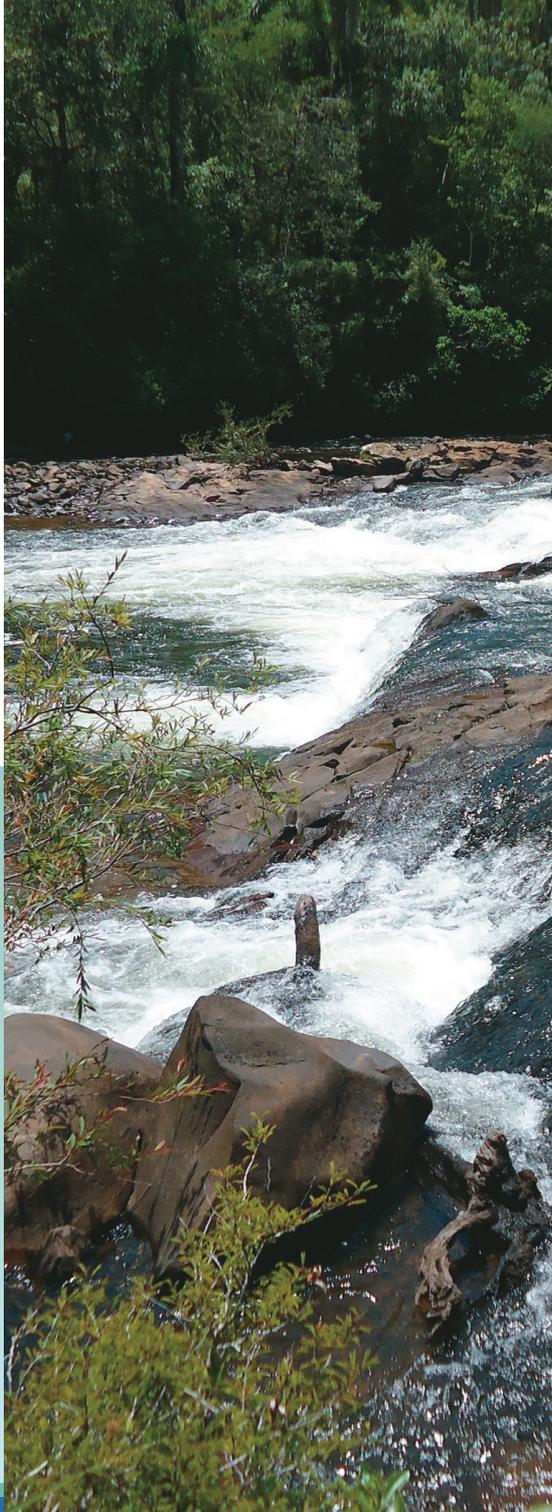
**Subprograma de monitoramento
e controle de efluentes**

**Subprograma de monitoramento
e controle de processos erosivos**

**Subprograma de saúde
e segurança do trabalhador**

**Subprograma de contratação de
treinamento de mão de obra local e regional**

**Subprograma de
desmobilização da obra**



Programa de Gestão e Supervisão Ambiental

Programa de educação ambiental

Plano de comunicação social

Programa de monitoramento da indenização e reassentamento da população diretamente afetada

Programa de apoio técnico à recomposição da capacidade produtiva das propriedades rurais da ADA

Programa de preservação, prospecção e resgate arqueológico e educação patrimonial

Programa de gerenciamento de riscos ambientais e plano de ação de emergência (APP, PAE e PGR)

Programa de monitoramento de indicadores de impacto sobre saúde, segurança e assistência social

Programa de acompanhamento da supressão da vegetação

Programa de resgate de flora

Programa de recuperação de áreas degradadas

Programa de resgate e salvamento da fauna

Programa de monitoramento e manejo da fauna

Programa de recomposição da área de preservação permanente no entorno do reservatório

Programa de treinamento de mão de obra local

Programa de monitoramento limnológico, de qualidade da água e sedimentos

Programa de monitoramento de estabilidade de taludes, erosão marginal e alterações na dinâmica natural do relevo

Programa de gerenciamento de resíduos e monitoramento e controle de efluentes na operação

Plano ambiental de conservação e uso do reservatório artificial (PACUERA)

Programa de compensação ambiental

Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA):

Desenvolvimento de uma estrutura de pessoal e de um fluxo de informações para garantir a implantação de todos os programas e medidas de controle e monitoramento associadas à implantação e operação do empreendimento, mantendo-se como um programa de nível estratégico na busca pela sustentabilidade dessas etapas.



Plano Ambiental de Construção (PAC):

O objetivo geral do PAC é o de minimizar os impactos ambientais decorrentes da construção da PCH.

Dada a diversidade de atividades que serão desempenhadas na etapa de implantação da PCH, o PAC é dividido em subprogramas específicos, permitindo a ordenação de ações para a prevenção e mitigação de impactos semelhantes:

- Subprograma de monitoramento de impactos ambientais;
- Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos;
- Subprograma de monitoramento e controle de efluentes;
- Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos;
- Subprograma de contratação da mão de obra local e regional;
- Subprograma de saúde e segurança do trabalhador;
- Subprograma de desmobilização da obra.



Programa de Educação Ambiental

Desenvolver ações socioambientais educativas, buscando, através de um processo participativo, contribuir na prevenção e minimização dos impactos sociais e ambientais provenientes da instalação e operação do empreendimento.



Plano de Comunicação Social:

Estabelecer formas de interação com as comunidades locais, principais atores sociais e instituições públicas e privadas relacionadas, favorecendo a eliminação de conflitos que por acaso surjam, desde a fase de planejamento até a fase de operação da PCH.



Programa de Monitoramento da Indenização e Reassentamento da População Diretamente Afetada:

Acompanhamento dos procedimentos de desapropriação e indenização das famílias e propriedades atingidas, avaliando as alterações das condições de vida e grau de comprometimento da capacidade produtiva.



Programa de apoio técnico à recomposição da capacidade produtiva das propriedades rurais da ADA:

Visa contribuir para a recuperação da capacidade produtiva das propriedades rurais afetadas pela instalação da PCH, principalmente através do estímulo à adoção de “boas práticas” nas atividades agropecuárias e maior agregação de valor à produção.



Programa de Preservação, Prospecção e Resgate do Patrimônio Arqueológico e Educação Patrimonial:

Proteção do patrimônio arqueológico na área diretamente afetada pelo empreendimento.



Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais e Plano de Ação de Emergência:

O objetivo principal é de estabelecer procedimentos para prevenção e controle de acidentes ou situações emergenciais que possam trazer consequências danosas sobre o meio ambiente, trabalhadores, comunidade e/ou patrimônio.



Programa de monitoramento de indicadores de impacto sobre saúde, segurança e assistência social:

Monitoramento de indicadores de impactos sobre saúde e segurança e assistência social, em função do potencial aumento da migração de trabalhadores para a instalação da PCH.

Legenda de símbolos:

Planejamento:

Implantação:

Operação:

Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação:

Estabelecer e monitorar procedimentos que visam impedir que as atividades de supressão de vegetação durante as obras causem impactos além dos limites previstos.



Programa de Resgate de Flora:

Promover o resgate da vegetação de interesse científico, endêmicas e ameaçadas de extinção, além de espécies que são usualmente exploradas, como orquídeas e bromélias.



Programa de Recuperação de Áreas Degradadas:

Identificar e recuperar áreas degradadas pelas atividades da obra da PCH Foz do Estrela.



Programa de Resgate e Salvamento da Fauna:

Promover ações direcionadas ao resgate e salvamento da fauna visando reduzir os impactos provenientes da supressão da vegetação e alteração da paisagem.



Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna:

Avaliar a influência do empreendimento sobre a dinâmica da fauna local (incluindo aves, mamíferos, répteis, anfíbios, peixes e vetores de doenças), sendo que esse estudo é essencial para a compreensão da influência da implantação e operação da PCH sobre os ecossistemas terrestres e aquáticos.



Programa de Recomposição da APP do Reservatório:

Promover a restauração da vegetação às margens do reservatório e recuperação de áreas de construção, bem como acompanhar as etapas do desenvolvimento do plantio de recuperação.



Programa de Monitoramento Limnológico, de Qualidade da Água e Sedimentos:

Gerar dados sobre a qualidade ambiental das águas superficiais na área de influência da PCH, detectando e avaliando efeitos do empreendimento sobre esse recurso natural.



Programa de monitoramento de estabilidade de taludes, erosão marginal e alterações na dinâmica natural do relevo:

Avaliar o comportamento das encostas na região de implantação da PCH, antes e após o enchimento do reservatório, visando prevenir a erosão, instabilidade de encostas e deslocamento de sedimentos para o reservatório e rios próximos.



Programa de Treinamento de Mão de Obra Local:

Fornecer capacitação à comunidade local de modo contribuir para elevar a sua empregabilidade.

Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes:

Minimizar impactos ao meio ambiente, especialmente ao solo e águas superficiais, decorrentes da geração de resíduos e efluentes diversos, através do correto gerenciamento desses materiais durante a operação.



Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório Artificial (PACUERA):

O PACUERA tem como objetivo disciplinar o uso e ocupação do solo no entorno do reservatório da PCH Foz do Estrela, criando normas para a utilização das águas, a fim de prevenir possíveis impactos durante a operação da PCH.



Programa de Compensação Ambiental:

Em atendimento à legislação ambiental, o empreendedor deve destinar até 0,5% dos custos totais do empreendimento para compensação ambiental, preferencialmente através da criação ou manutenção de unidade de conservação na bacia hidrográfica do empreendimento. O programa prevê também a compensação por supressão de vegetação nativa no Bioma Mata Atlântica.



Conclusões

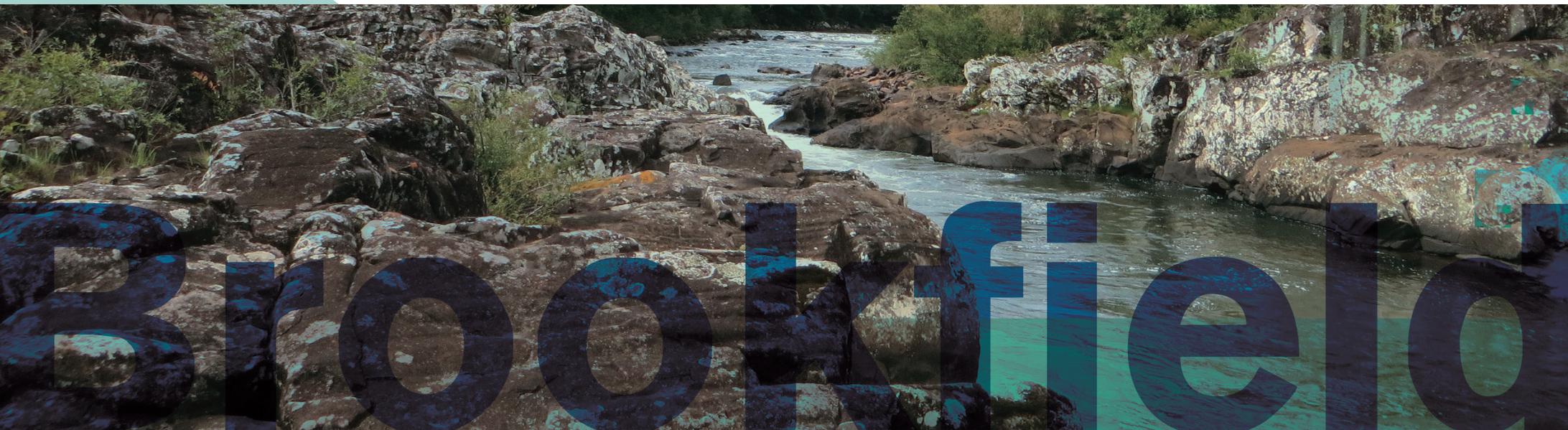
Grande parte da energia elétrica gerada no Brasil é proveniente de usinas hidrelétricas. O principal benefício dessas usinas está no fato da energia gerada a partir da água ser considerada limpa, já que apresenta baixos índices de produção de poluentes durante todo o procedimento, desde a produção, até a distribuição e o consumo.

As pequenas centrais hidrelétricas apresentam mais vantagens ainda, pois apesar de utilizarem o mesmo mecanismo que as hidrelétricas, seu potencial de geração, sua estrutura e a área ocupada são menores e, portanto, trazem menos

impactos ao meio ambiente.

Esse RIMA tratou resumidamente dos diversos temas abordados pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da PCH Foz do Estrela. O diagnóstico da região para os meios físico, biótico e socioeconômico possibilitou a identificação e avaliação da magnitude dos impactos ambientais do empreendimento em todas as suas fases (planejamento, implantação e operação), além de basear a proposição de medidas e programas para prevenção, mitigação ou compensação dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos.

A equipe técnica responsável por esse estudo, ao considerar todas as suas etapas e os levantamentos feitos na região, concluiu que o empreendimento PCH Foz do Estrela pode ser implantado com êxito desde que sejam respeitadas as leis ambientais existentes e colocados em prática os programas, medidas e planos propostos no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impactos Ambientais (RIMA).



Equipe Técnica



Coordenador geral

Pedro Luiz Fuentes Dias

Engenheiro florestal, mestre em Agronomia: ciência do - manejo de bacias hidrográficas
CREA PR-18299/D

Supervisão e gestão

Clarissa Oliveira Dias

Engenheira ambiental
CREA PR-106422/D

Marcela Thierbach Ruiz

Bacharel em Comércio Exterior,
mestre em Gestão Ambiental

Legislação ambiental

Hélio Roberto Linhares de Oliveira

Advogado
OAB PR: 43076

Descrição do empreendimento e alternativas tecnológicas e locacionais

Clarissa Oliveira Dias

Engenheira ambiental
CREA PR-106422/D

Ana Lúcia Twardowsky Ramalho do Vale

Engenheira química, especialista em gestão dos recursos naturais
CREA PR-90865/D

Meio físico

Coordenação, clima e condições meteorológicas, emissões atmosféricas e qualidade do ar

Clarissa Oliveira Dias

Engenheira ambiental
CREA PR-106422/D

Recursos hídricos - Águas superficiais

Ana Lúcia Twardowsky Ramalho do Vale

Engenheira química, especialista em gestão dos recursos naturais
CREA PR-90865/D

Geologia, geomorfologia, pedologia, espeleologia e recursos hídricos subterrâneos

Fábio Manasses

Geólogo, mestre em Hidrogeologia
CREA PR-79674/D

Qualidade da água e ruídos

Giacomo Gustavo Wosniacki
Engenheiro ambiental
CREA PR-113718/D

Meio biótico

Flora – Coordenação e execução

Leonardo Mateus Hase

Engenheiro florestal
CREA PR-86261/D

Fauna – Coordenação

Vinícius Abilhoa

Biólogo, doutor em Zoologia
CRBio PR: 9978/07-D

Fauna - Supervisão e gestão

Gustavo Oliveira Borges

Biólogo
CRBio PR: 50444/07-D

Vetores

Allan Martins da Silva

Biólogo, doutor em Entomologia Médica
CRBio PR: 45219/07-D

Fauna – Levantamento primário e secundário de fauna terrestre e aquática

Hugo Bornatowski

Biólogo, doutor em Zoologia
CRBio PR: 50436/07-D

Fauna – Estudo da herpetofauna

Júlio Cesar de Moura Leite

Biólogo, doutor em Zoologia
CRBio PR: 09506/07-D

Fauna – Estudo da avifauna

Eduardo Carrano

Biólogo, mestre em avifauna
CRBio PR: 25845/07-D

Meio socioeconômico

Socioeconomia

Eron José Maranhão

Bacharel em ciências econômicas, mestre em Economia
CRE XI 2.173

Rossana Ribeiro Ciminelli

Bacharel em ciências econômicas, mestre em Economia
CRE XI 4.358

Ana Paula Córdoba Lima

Bacharel em geografia, mestre em desenvolvimento regional e urbano
CREA PR – 95651/D

Análise da geração de empregos e massa salarial

Peno Ari Juchem

Economista
CORECON-PR 789

Arqueologia

Wagner Gomes Bernal

Arqueólogo, doutor

Segurança do trabalho e riscos ambientais

Fernando Alberto Prochmann

Engenheiro bioquímico e de segurança
CREA PR-86218/D

Mapeamento temático ambiental

Giacomo Gustavo Wosniacki

Engenheiro ambiental
CREA PR-113718/D

Betina Doubrawa

Engenheira florestal

Equipe de apoio

Arturo Bermudes Figueiras Jr. – Técnico de campo de Arqueologia (diagnóstico e prognóstico do patrimônio histórico – atividades de campo)

Clayton Galdino – Arqueólogo (diagnóstico e prognóstico do patrimônio histórico – atividades de campo)

Cleusa Regina Maranhão Heimbecher – Historiadora (auxílio no diagnóstico do meio socioeconômico)

Geórgia Alana Andreas Nowakowski – Bacharel em Economia (auxílio no diagnóstico do meio socioeconômico)

Guilherme Raffaelli – Engenheiro agrônomo (diagnóstico da flora – atividades de campo)

Isabela Possas Gonçalves - Acadêmica de ciências econômicas (auxílio no diagnóstico do meio socioeconômico)

Leonildo Pereira de Souza - Mestre em Sociologia (auxílio no diagnóstico do meio socioeconômico)

Patrícia Maria Stasiak – Engenheira florestal (diagnóstico e prognóstico da flora e ambientes ecologicamente significativos)

Rafael Gaffke – Técnico em meio ambiente (auxiliar de campo do meio físico)

Raul Braga – Biólogo (diagnóstico da fauna terrestre – atividades de campo)

Thiago Augusto Meyer – Graduando em engenharia florestal (diagnóstico da flora – atividades de campo e escritório)



Brookfield

The background features a dark blue gradient with several overlapping, semi-transparent circles in various shades of blue. A prominent horizontal band of a lighter, vibrant blue color runs across the middle of the image. The overall aesthetic is modern and clean.

Brookfield