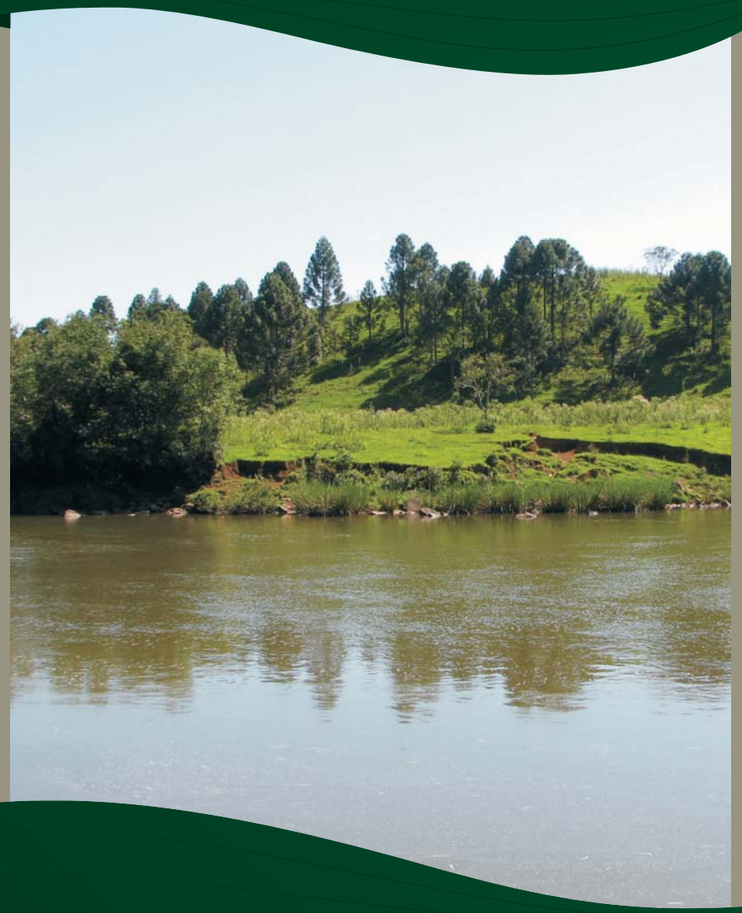
EMPRESA PARANAENSE DE PARTICIPAÇÕES S/A



Pequena Central Hidrelétrica

Engenho Velho

Relatório de Impactos sobre o Meio Ambiente

Curitiba
Julho 2010

Execução IGPlan INTELIGÊNCIA GEOGRÁFICA

EMPRESA PARANAENSE DE PARTICIPAÇÕES S/A

Os estudos de diagnóstico, avaliação de impactos, proposição das medidas de controle e de programas de acompanhamento de impactos, o prognóstico ambiental e demais aspectos técnicos desse estudo cabem à empresa IGPlan Inteligência Geográfica Ltda. e a seus consultores associados e contratados, conforme se segue:

IGPlan Inteligência Geográfica Ltda.
CNPJ: 04576573/0001-19
Inscrição Estadual: Isento
Travessa Rui Leão, 33 - Curitiba – Paraná - CEP: 80030-090
Telefone: 41- 3024-4477
E-Mail: igplan@igplan.com.br
CTF: 40.028
Responsável Técnico: Francisco L. P. Lange J. – Engenheiro Agronômo,M.Sc. - CREA nº PR-13386/D

Equipe Executiva

Coordenador Geral	Francisco L. P. Lange J. - Engenheiro Agronômo,M.Sc. - CREA-PR 13386/D
Supervisão Geral	Gilson Fröhner - Geógrafo - CREA-PR 28598/D
Coordenador Executivo	Marina Marins de Souza - Bióloga, Esp. - CRBio – 50398-07/D
Coordenador Administrativo	Sabrina Lopes de Matos Vinotti - Economista
Cartografia	Franco Amato - Eng. Cartógrafo, Esp. - CREA-PR 37905/D
Geoprocessamento	Karine Krunn - Geógrafa - CREA-PR 74544/D Letícia Cristina Wuensch - Engenheira Cartógrafa
Meio Físico	Fabiano Oliveira - Geógrafo, Dr. - CREA-SC 052278-5
Meio Biótico	Sergio Augusto Morato - Biólogo, Dr. - CRBio- 8478-07D Cleber Novacovski - Eng. Florestal - CREA-PR 28946-D Luciano Ceolim - Biólogo, M.Sc. - CRBIO – 50464-7-D/PR Euclides S.Grando Jr. - Biólogo, M.Sc. - CRBIO- 07490-03-D
Sociologia	Carla Moraes - Socióloga
Arqueologia	Luis C.P.Simanski - Arqueólogo
Antropologia	Lúcio Tadeu Mota - Antropólogo, Dr
Prognóstico Ambiental	Vanuza Senes - Eng. Ambiental, Esp.
Apoio Técnico Geral	Carla Aparecida Garzaro - Gestora Ambiental Simoni Daniel - Eng. Florestal
Texto	Luiz Manfredini
Design Gráfico	Cyla Costa

EMPRESA PARANAENSE DE PARTICIPAÇÕES S/A

Pequena Central Hidrelétrica

Engenho Velho

Relatório de Impactos sobre o Meio Ambiente

Curitiba
Julho 2010

Execução IGPlan INTELIGÊNCIA GEOGRÁFICA



Informações Sobre o Empreendimento

Caracterização do Empreendedor:

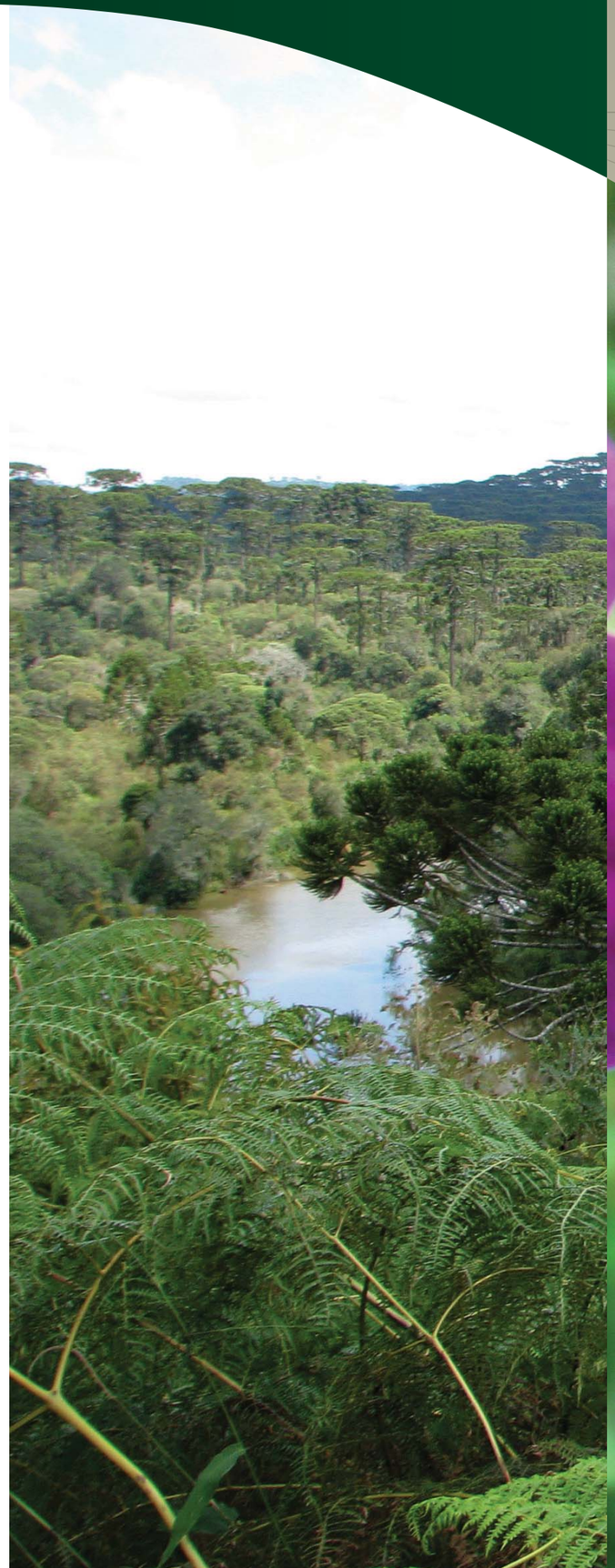
EPP – Empresa Paranaense de Participações S/A

CNPJ: 09.511.280/0001-77
Inscrição Estadual: 90439537-42
Rua Bruno Filgueira, 2434 - Curitiba – Paraná
CEP: 80.710-530
Telefone: 41-3091-1500
E-Mail: andre@eppenergia.com.br
NIRE: 41300075000

Diretoria Executiva

Diretor Executivo
Luiz Fernando Cordeiro
Eng. Civil

Responsável Técnico
Marco Aurélio Sprenger Ribas
Eng. Civil
CREA: 13471/D





Conclusões

A implantação da PCH Engenho Velho apresenta uma importância estratégica para toda a sociedade paranaense, em especial no contexto regional onde está inserida. São 16 MW disponibilizados ao desenvolvimento socio-econômico do Estado a custos socioambientais relativamente reduzidos, se comparados as usinas hidrelétricas convencionais.

A avaliação ambiental realizada para o presente estudo permite concluir que:

• A PCH Engenho Velho apresenta um reservatório pequeno em relação à energia gerada, localizada num vale estreito e encaixado de um rio onde os acidentes naturais (saltos e quedas) já impõem limitações a demais usos do solo e uma barreira natural ao processo de migração de peixes.

• Os impactos negativos identificados contribuirão para gerar modificações nos meios físico e biológico, que serão mitigados e/ou compensados de acordo com as propostas das ações e programas constantes deste documento.

• Os impactos (negativos e positivos) que ocorrem no meio sócio-econômico são equilibrados e deverão ser adequadamente tratados pela adoção de medidas minimizadoras e/ou potencializadoras, especialmente as de comunicação ambiental. Há também que se considerar que o empreendimento contribuirá para a dinamização da economia local e regional. A adoção das medidas potencializadoras dos impactos positivos amplia essa importância econômica e social.

• A avaliação de impactos ambientais mostra ainda que a maioria dos efeitos decorrentes do empreendimento deverá apresentar pequena magnitude, sendo em geral restritos à área diretamente afetada ou, no máximo, afetando de maneira sutil as condições do entorno desta. A maior divergência dessa condição refere-se especificamente à fauna aquática, para a qual o empreendedor deverá dedicar especial atenção.

As medidas e programas ambientais aqui propostos não só deverão mitigar muitos impactos, mas principalmente promover ganhos significativos em termos de conservação da biodiversidade local pelos aspectos de proteção e recuperação dos ambientes naturais, atualmente em franco processo de degradação.

Assim, as perspectivas socioambientais para a região podem mudar de forma favorável com a implantação da PCH, em se cumprindo plenamente a execução dos programas ambientais propostos.

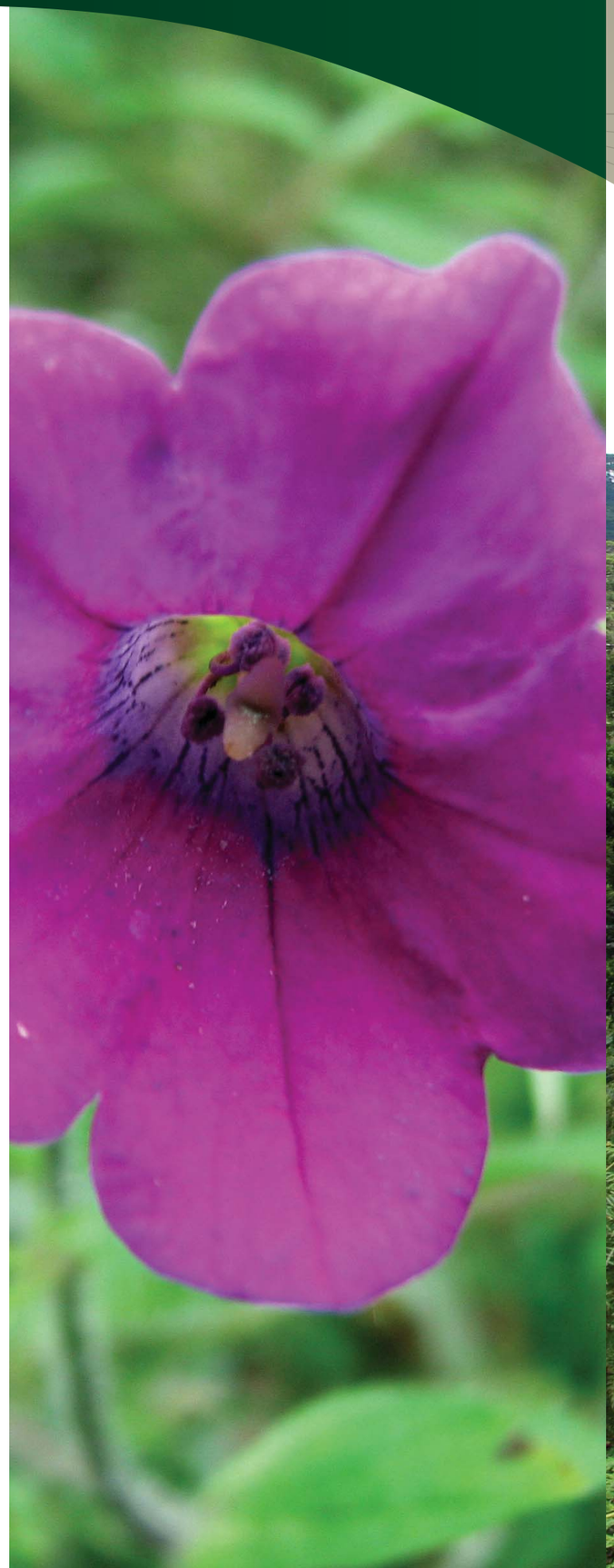
Para enfrentar as contingências ambientais

Um programa específico, contendo o Plano de Contingência Ambiental (PCAMB), será formulado com o objetivo de estabelecer procedimentos de prevenção e de controle de acidentes para o manuseio de insumos e produtos perigosos, e para situações de emergência que possam ter consequências sobre o meio ambiente. A abrangência do plano envolve a área de influência direta da PCH Engenho Velho, bem como as demais áreas dos municípios afetadas por suas atividades.

Todo o pessoal responsável pelos diversos setores da empresa, inclusive a vigilância, será treinada dentro dos procedimentos deste plano e dos demais a serem elaborados pelo empreendedor. O plano será permanentemente atualizado, divulgado e objeto de periódicos exercícios de simulação.

O PCAMB envolve a participação não apenas dos diversos setores da empresa, como o Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, órgãos ambientais estaduais e municipais, Polícia Militar, órgãos de trânsito e as prefeituras dos municípios influenciados pelo empreendimento.

Alguns eventos acidentais poderão ocorrer, com impactos sobre o meio ambiente, entre os quais a presença de óleo e/ou outros efluentes líquidos na barragem ou no canal de adução, de peixes e/ou outros animais silvestres mortos na barragem ou no canal de adução, a parada simultânea não programada das unidades geradoras, o rompimento da tubulação forçada e o deplecionamento programado do reservatório para descarga de fundo Nesses casos, haverá fluxogramas de procedimentos fixados em locais estratégicos e de fácil visualização por todos os funcionários.



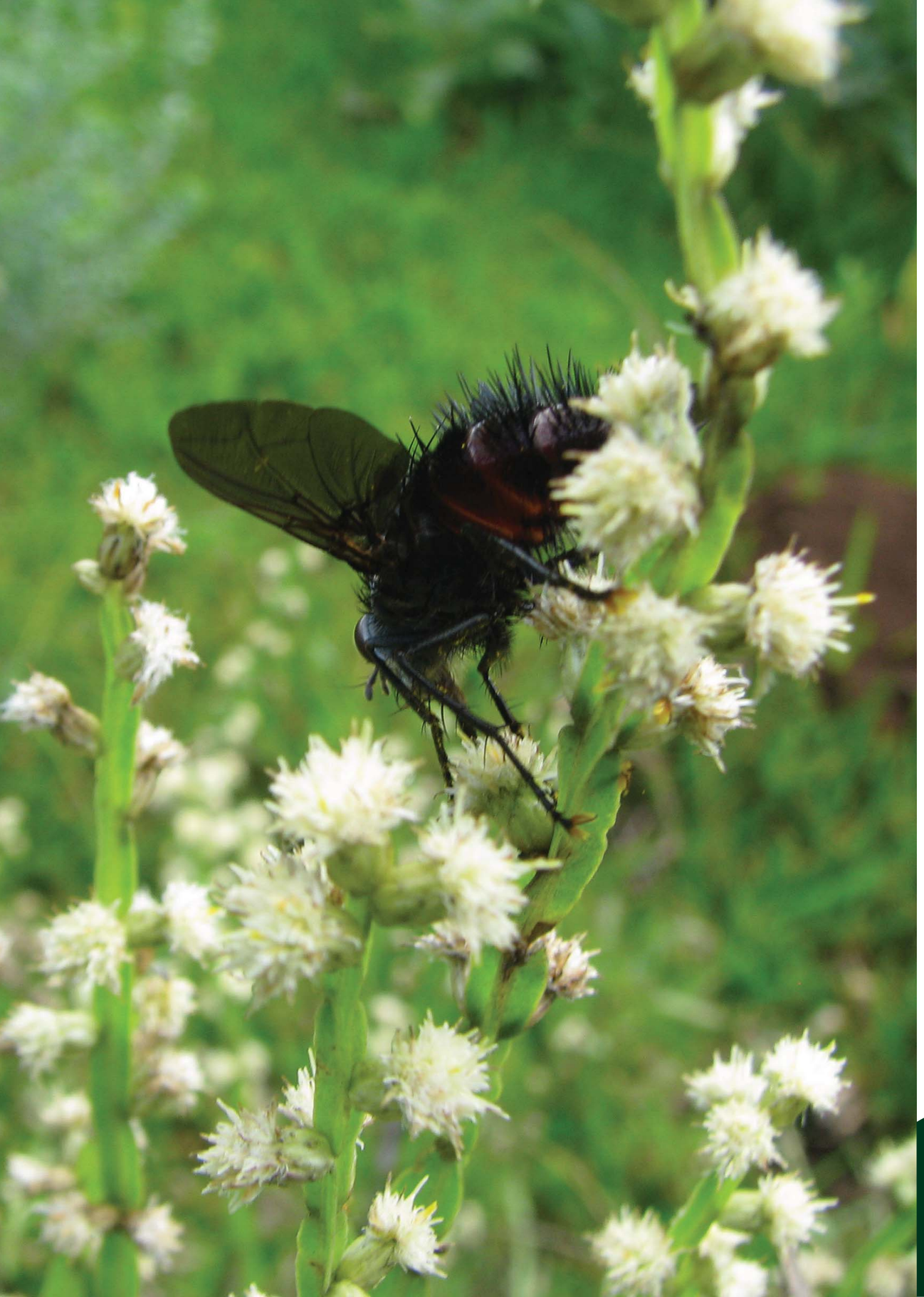
Apresentação



O presente documento apresenta o Relatório de Impactos sobre o Meio Ambiente (RIMA) da implantação e operacionalização da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Engenho Velho, no município de Bituruna, Sul do Paraná. A usina é um empreendimento da Empresa Paranaense de Participações (EPP).

O RIMA é a síntese de uma investigação mais ampla - o Estudo Preliminar de Impacto Ambiental (EPIA) – produzido por exigência da legislação ambiental brasileira com o objetivo de avaliar o potencial de degradação do meio ambiente da construção e operação de determinado empreendimento.

Este resumo busca oferecer à sociedade da área de influência da PCH os elementos essenciais para que ela participe ativamente dos debates sobre os impactos negativos e positivos da construção e operação da central.



Melhoria das finanças públicas

Ao promover um aumento na massa salarial local e maior demanda de bens e serviços, a obra aumentará a arrecadação de ICMS para o Estado e de ISS para os municípios, o que deverá contribuir para a ampliação e a melhoria da infraestrutura e dos serviços locais de saúde, educação, transporte, segurança, habitação e meio ambiente.

Auditoria Ambiental

A equipe de gestão ambiental do empreendimento conduzirá um programa de auditoria, num sistema de automonitoramento, com o objetivo de avaliar continuamente a efetividade das ações ambientais previstas. O programa será permanente e produzirá, periodicamente, relatórios a respeito ao órgão fiscalizador e à sociedade.

Impactos positivos

Geração de energia elétrica de fonte renovável e melhoria da qualidade do fornecimento regional

A operação da PCH possibilitará maior oferta de energia no mercado da região, facilitando os investimentos industriais e, por decorrência ampliando a geração de postos de trabalho. Além disso, deverá reduzir a poluente geração de origem térmica (a partir de derivados de petróleo ou carvão).

Incremento da economia regional

A fase de planejamento e estudos da PCH Engenho Velho promoverá expressivo fluxo de profissionais no local da obra, demandando bens e serviços (alimentação, hospedagem, transporte e reposição de material de consumo). A partir do início da construção, a maior geração de empregos e a respectiva massa salarial incrementarão ainda mais a economia regional.

Geração de emprego e renda

Segundo estimativas do empreendedor, já na fase de construção da PCH, que deverá consumir cerca de 22 meses, esta prevista a geração de mais de 150 empregos diretos, o que representará a circulação de aproximadamente R$ 2,8 milhões nos municípios. A obra também propiciará a criação de empregos indiretos, dificilmente quantificáveis, mas de relevante importância na região.

Embora restrito à fase de implantação da PCH, portanto de caráter temporário, esse efeito repercutirá positivamente na melhor capacitação da mão-de-obra local, que estará mais qualificada para concorrer melhor no mercado de trabalho. Essa capacitação, inclusive, tende a atrair novos investimentos para a região, uma vez que os empreendedores em geral buscam regiões melhor qualificadas para o estabelecimento de novos empreendimentos.

Para potencializar esse efeito, serão desenvolvidas duas medidas já descritas acida: Emprego Preferencial de Mão-de-Obra Regional e Treinamento da Mão-de-Obra Local.

Índice

09 Introdução

10 Considerações gerais sobre o empreendimento

11 Diagnóstico sócioambiental da área de influência da PCH Engenho Velho

19 Impactos inevitáveis, positivos e negativos

40 Para enfrentar as contingências ambientais

41 Conclusões

Mapa de Localização

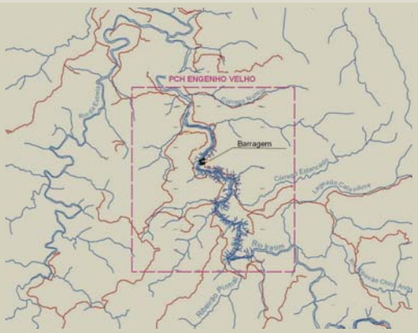
No Estado do Paraná



Na Divisão Municipal do Estado



PCH Engenho Velho - Localização



Destruição de sítios arqueológicos

Apesar das reduzidas dimensões do seu reservatório, a construção da PCH Engenho Velho deverá interferir sobre o patrimônio arqueológico regional, com destruição de sítios arqueológicos nas áreas do canteiro, abertura, ampliação e melhoria de estradas, na formação do reservatório, nos locais de retirada de matéria prima e deposição de detritos e pela própria implantação da linha de transmissão de energia elétrica. Tais impactos, de grande magnitude, deverão ocorrer desde o planejamento até a operação da central. Para reduzir, tanto quanto possível, tais efeitos, será desenvolvido o programa abaixo.

Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico

O programa deverá localizar, identificar e cadastrar os sítios arqueológicos em todas as áreas a ser impactadas pelo empreendimento evitando sua destruição, iniciativa sob responsabilidade do empreendedor, cooperativamente com universidades, museus e centros de pesquisa em arqueologia e paleontologia e fiscalização, sobretudo, do Instituto do Patrimônio Histórico e Arquitetônico Nacional (IPHAN). Os materiais coletados serão tornados públicos, com o objetivo de incrementar o conhecimento e estudo das ocupações humanas pretéritas nas áreas estudadas.

Também serão realizadas atividades de educação patrimonial da população local, de modo que ela perceba que os resultados das pesquisas arqueológicas não devem permanecer restritos a especialistas. Essa atividade terá como foco escolas, mas aproveitando também outros locais de encontro da comunidade.

Aumento da caça e pesca ilegais

O aumento populacional humano, decorrente da atração de mão-de-obra para a construção da PCH, deverá incrementar ainda mais a caça e a pesca ilegais que já ocorrem na região. As motivações são diversas: caça para obtenção de alimentos "alternativos", de animais de estimação e mesmo para o abate de animais considerados como daninhos às criações e ao homem, como os carnívoros em geral (gambás, aves de rapina, lagartos e serpentes (inclusive as não peçonhentas). A fauna local também estará vulnerável a cães e gatos, cuja população aumentará junto à obra e os alojamentos.

Medidas:

Treinamento da Mão-de-obra Local em Questões Ambientais (já apresentada anteriormente).

Alterações do uso do solo

A instalação de um empreendimento do porte da PCH Engenho Velho requer necessariamente a ocupação de áreas destinadas à formação de pátios de obras, reservatório, vias de acesso, dentre outras estruturas. Desta forma, mudanças no uso do solo atualmente existente ocorrerão. Tais mudanças, contudo, serão de pequena magnitude, especialmente considerando-se as pequenas dimensões do reservatório, em geral o elemento gerador de maiores modificações da paisagem em empreendimentos hidrelétricos.

De todo modo, os efeitos serão enfrentados pelos programas de **Compensação Ambiental**, **Comunicação Ambiental e Relacionamento com a Comunidade** e **Negociação e Aquisição de Áreas Necessárias à Implantação do Empreendimento**, além das medidas de **Criação de Reserva Legal no Empreendimento** e **Implantação de Sinalização e Elementos de Redução de Velocidade nas Rodovias**, todos já descritos anteriormente.

Introdução

A implantação da PCH Engenho Velho – e de cinco outras pequenas centrais que compõem o Complexo Energético do Iratim – além de significativo aporte de energia para o desenvolvimento da região onde está inserida, responde ao desafio brasileiro de ampliar a capacidade geradora do seu sistema elétrico, de modo a corresponder às demandas de infra-estrutura de um ciclo duradouro de crescimento econômico.

Apesar das iniciativas do governo brasileiro em diversificar a matriz energética do País, o potencial hidrelétrico, estimado em 213.000 MW, ainda será o grande responsável pela geração de energia. E, nesse contexto, as PCH's surgem como alternativa de rápido desempenho face à demanda de custos reais competitivos e impactos ambientais significativamente reduzidos e localizados. O Paraná é o terceiro Estado brasileiro com maior potencial de geração de energia hidrelétrica a partir dessas pequenas centrais, geralmente situadas em áreas de baixos índices de desenvolvimento humano (IDH).

As restrições levantadas aos empreendimentos hidrelétricos são, de um modo geral, de ordem sócio-ambiental. Atualmente, contudo, o setor elétrico tem reorientado suas ações no sentido de consolidar e sistematizar o conhecimento nessa área, de avaliar e caracterizar os custos e os benefícios sócio-ambientais, de intensificar e ampliar as ações mitigadoras e, por fim, de ampliar a participação da sociedade no processo de decisão de programas e projetos. Essas ações visam atenuar os aspectos negativos e ampliar os aspectos positivos dos empreendimentos, cabendo à sociedade como um todo a responsabilidade de estabelecer a medida de exploração desse potencial, a partir de uma perspectiva de desenvolvimento sustentado.

O rio Iratim nasce no município de General Carneiro e segue por 173 quilômetros até desembocar no Iguaçu. Nesse percurso, desce 590 metros em relação ao nível do mar, com corredeiras expressivas em diversos pontos. Estudos anteriores confirmam um potencial de aproveitamento hidrelétrico de 96,3 MW, através de seis PCH's a serem construídas.

Situada no rio Iratim, afluente da margem esquerda do rio Iguaçu, e com potência instalada prevista para 12 MW, a PCH Engenho Velho é excelente opção para obtenção de energia a baixo custo e impacto ambiental reduzido, itens necessários para viabilizar projetos desta natureza. Fornecerá energia para o sistema interligado de transmissão regional, atuando como produtor independente.

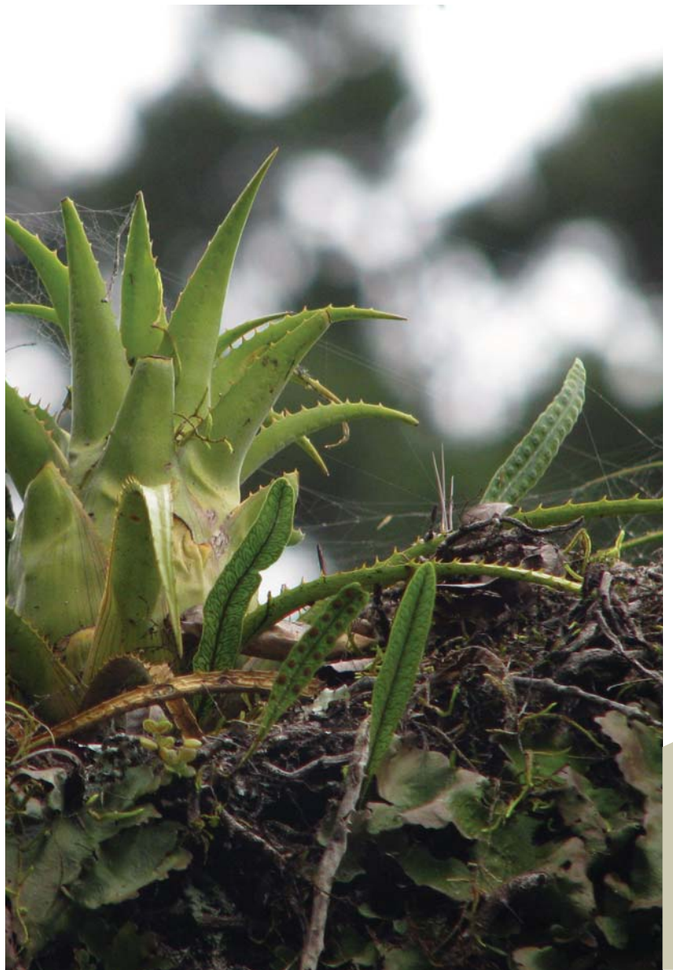
Considerações gerais sobre o empreendimento

A PCH Engenho Velho aproveitará uma queda existente num trecho do rio Iratim, entre os municípios de Bituruna e Coronel Domingos Soares, onde será erguida uma barragem de concreto e formado um reservatório de dois quilômetros quadrados, com desnível de 28 metros entre o setor montante e jusante do empreendimento. A energia ali produzida – 12 MW - estará interligada aos demais aproveitamentos ao longo do rio Iratim e à subestação de Palmas.

A construção da central envolverá investimentos da ordem de R$ 61 milhões, devendo operar em torno de 22 meses após o início das obras, dependendo da entrega das unidades geradoras. No auge da construção serão empregados cerca de 300 trabalhadores (mão-de-obra direta). A infra-estrutura básica estará apoiada em Bituruna, a cerca de 32 quilômetros das obras.

Uma PCH utiliza recursos naturais pertencentes à União, que possuem tratamento jurídico específico, e sua exploração poderá ser concedida a empresas privadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), reguladora do setor. A agência avalia e homologa ou não os inventários de aproveitamentos hidrelétricos, que devem receber aprovação prévia dos órgãos públicos de gestão dos recursos hídricos e fiscalização do meio ambiente. Esses estudos e pareceres devem demonstrar que o futuro aproveitamento hidrelétrico não inviabilizará os usos múltiplos das águas nas respectivas bacias hidrográficas, tampouco causará impactos ambientais proibidos pelo Direito brasileiro.





Geração de ruídos provenientes da implantação da obra

A implantação da estrutura necessária para o empreendimento demanda obras de terraplanagem, interferência com tráfego local, fluxo de maquinário, explosões, etc. Estas atividades acarretarão incômodos sonoros à população da Área de Influência Direta do empreendimento, bem como à fauna em geral, que poderá ser afugentada.

O impacto poderá ser reduzido com a aplicação do programa descrito abaixo.

Sistematização de Horários para Detonações e Manutenção Constante de Máquinas e Veículos

O empreendedor deverá estabelecer horários definidos para detonações, mantendo-os em caráter rotineiro, de conhecimento amplo das comunidades próximas. Casos excepcionais deverão ser previamente agendados e também comunicados em caráter intensivo a tais comunidades. Também deverá ser feita a manutenção constante de máquinas com alta capacidade de produção de ruídos, de modo a reduzir seu impacto sonoro.

Geração de resíduos e efluentes

A instalação e utilização do acampamento pelos trabalhadores e os serviços específicos da obra geram alterações inerentes às pequenas aglomerações, como a produção de detritos orgânicos, recicláveis, químicos e efluentes sanitários. A disposição e o acúmulo desses detritos em locais inadequados, especialmente nas proximidades do pátio de obras e dos alojamentos, contribuem para a possível proliferação de vetores de doenças e de animais peçonhentos, como ratos e insetos e, conseqüentemente, serpentes e aracnídeos, bem como para a poluição dos cursos d'água da região.

Programas e medidas:

Recolhimento e Destinação Adequada do Lixo e **Treinamento da Mão-de-obra Local**, já descritos anteriormente.

E mais:

Implantação de Sistemas Adequados de Captação e Tratamento do Esgoto

Da mesma forma que o recolhimento e destinação de lixo, o empreendedor deverá instalar sistemas de tratamento do esgoto produzido junto ao pátio de obras, evitando a emissão de efluentes para os cursos d'água locais. Tais estações de tratamento deverão ser criadas obedecendo-se à legislação e normas brasileiras específicas que tratam do tema.

Diagnóstico socioambiental da área de influência da PCH Engenho Velho

Meio Físico

A área do empreendimento situa-se no contexto do Planalto de Palmas, subdivisão do Terceiro Planalto Paranaense, num cenário em que o relevo suave, ondulado, coexiste com espigões e chapadas. Ali predomina um clima temperado chuvoso (precipitação média anual entre 1.800 e dois mil milímetros bem distribuídos ao longo do ano), moderadamente quente e úmido em todas as estações.

A área de influência da PCH é de 4.200 hectares ou 42 quilômetros quadrados, onde o rio Iratim apresenta leito amplo, com largura superior a 40 metros, pouca profundidade e águas calmas, salvo em pequenos trechos de maior desnível.

Meio Biótico

Vegetação

Três tipos básicos de vegetação cobrem a bacia hidrográfica do rio Iratim, desde suas nascentes até a foz no rio Iguaçu: campos limpos, florestas com araucária e a Floresta Estacional Semidecidual. Em conjunto com fatores climáticos, essas formações determinam variações na estrutura e na composição florística e faunística local. Na área da PCH Engenho Velho predomina a Floresta com Araucária, também conhecida como Floresta Ombrófila Mista.

A vegetação no entorno do futuro reservatório e da casa de força da PCH encontra-se bastante degradada devido à intensa utilização da paisagem para atividades humanas. A criação de pastagens, de áreas agrícolas, o extrativismo vegetal (principalmente para produção de carvão) e os reflorestamentos são os principais responsáveis pelo atual cenário.

As principais espécies registradas na área são a araucária (pinheiro do paraná), cedro, canela batalha, camboatá vermelho, cerejeira, pitangueira, açoita cavalo, pixiricao, pixirica, canela guaicá, leiteiro, branquilho e sara, angico, fumo bravo, capoeirão do preto, entre outras.



Fauna

Estudos apontaram, para a região banhada pelo rio Iratim e adjacências, 464 espécies de vertebrados terrestres (distribuídos em 71 espécies de mamíferos, 323 de aves, 43 de répteis e 27 de anfíbios), o que corresponde a pouco mais de 45% do total registrado para o Estado.

Mamíferos

As 71 espécies de mamíferos registradas incluem felinos em geral, macacos, antas, grande parte dos pequenos roedores, marsupiais (animais dotados uma bolsa para carregar ovos ou filhotes, como gambás e cuícas) e morcegos, além de espécies de hábitos aquáticos, como a lontra, a cuíca d'água e a capivara, entre outras.

Pelo menos 13 dessas espécies encontram-se em algum nível de ameaça no Paraná. Na área a ser diretamente afetada pela PCH, a anta, a paca e o lobo-guará são consideradas como "em perigo". Entre as espécies vulneráveis estão alguns tipos de morcegos, lontra, puma, gato-mourisco, jaguarundi, jaguatirica, gato-do-mato-pequeno, cateto, veado-bororó e tapiti.









Fonte: Sérgio Morato

Movimento migratório para a região do empreendimento

A possibilidade de criação de mais de 300 empregos durante a construção da obra poderá atrair considerável fluxo de pessoas à região, em sua maioria de baixa qualificação para os trabalhos requeridos. Disso poderá resultar, em Coronel Domingos Soares e Bituruna, maior demanda de serviços públicos e equipamentos sociais, especialmente quanto à segurança pública, trânsito e saúde (hospitais e postos de saúde).

Os programas de **Comunicação e Educação Ambiental**, já apresentado, e **Apoio à Saúde Pública Municipal e à Saúde do Trabalhador**, além da medida de **Emprego Preferencial de Mão-de-obra Local**, procurarão reduzir tal impacto.

Programa de Apoio à Saúde Pública Municipal e à Saúde do Trabalhador

Durante a construção da central, e com o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população dos municípios do entorno e dos funcionários da obra, o empreendedor financiará a criação ou a melhoria dos postos de saúde da região e definirá as instituições (hospital, laboratórios, clínicas) que atenderão as demandas em saúde dos trabalhadores da obra, incluindo a realização dos exames pré-admissionais e pós-demissionais, além dos exames de controle para os empregados das obras.

O empreendedor também realizará a avaliação médica pré-admissional e pós-admissionais do trabalhador, bem como fornecerá constantemente orientações sobre segurança no trabalho, doenças transmissíveis e animais peçonhentos, dentre outros, em CIPA's e SIPAT's.

Na área da segurança, o empreendedor deverá promover ações junto às municipalidades para adequar o sistema público, notadamente nos períodos de pagamento dos empregados.

Emprego Preferencial de Mão-de-obra Local

O empreendedor divulgará essa preferência em meios de comunicação de abrangência regional e estadual. Essa medida buscará melhorar a qualidade de vida das comunidades locais.

Geração de insegurança na população local frente à expectativa do empreendimento, com conseqüente perturbação do modo de vida local

Notícias difusas e pulverizadas – e muitas vezes equivocadas - sobre a construção da usina poderá fazer com proprietários da região deixem de investir em suas terras, reduzindo ou mesmo abandonando as atividades agrícolas. Criam-se inseguranças com relação ao tamanho da área a ser desapropriadas, o valor a ser pago por elas e mesmo com relação às novas relações sociais que advirão do empreendimento.

Tal situação poderá influenciar na formação de uma oposição apriorística de parte da sociedade local ao empreendimento, fenômeno que também poderá colher as comunidades indígenas da região, gerando conflitos e desentendimentos evitáveis.

A população local também poderá alimentar expectativas falsas ou exageradas com relação aos impactos positivos do empreendimento (geração de empregos, aumento de renda, maior demanda de bens e serviços, aumento das arrecadações municipais, etc.).

O **Programa de Comunicação e Educação Ambiental**, mencionado anteriormente, será ferramenta decisiva para neutralizar esse efeito negativo, junto com outro, resumido abaixo:

Programa de Aquisição de Terras

Promover a avaliação da situação fundiária, das atividades produtivas e do valor da área a ser afetada pela PCH Engenho Velho, promovendo a compensação financeira aos seus proprietários.









Fonte: Sérgio Morato

Aves

As 323 espécies registradas para a região comprovam como o Centro-Sul do Paraná contém uma das riquezas mais pujantes em aves do Estado e mesmo do Sul do Brasil, fruto da diversidade local de biomas. Encontram-se nas florestas, em rios e lagos, em brejos e banhados, em campos limpos, pastagens e mesmo em áreas de monoculturas. São, entre outras, marrequinhas, biguás, garças, patos e marrecos, urubus, numerosos tipos de gaviões, pombas, papagaios, corujas, jacutingas e numerosos tipos de pica-paus.

As margens escarpadas e cachoeiras do rio Iratim são utilizadas por duas espécies de andorinhões que ali pousam e se reproduzem. Esses paredões rochosos eram usados pela arara-azul, espécie considerada extinta no mundo.

Do total de espécies registrado para a região do médio rio Iguaçu (onde se inserte o rio Iratim), pelo menos 14 espécies encontram-se ameaçadas de extinção. O macuco está vulnerável.









Fonte: Sérgio Morato

Répteis e anfíbios

São, ao todo, 43 espécies de répteis e 27 de anfíbios na região do baixo rio Iratim, distribuídos em vários ambientes. Os répteis envolvem duas espécies de cágados, sete de lagartos, três lagartos de vida subterrânea, conhecidos como cobra-de-duas-cabeças e 31 serpentes.

Além dos répteis terrestres, em geral melhor conhecidos quanto à sua biologia e status, merecem destaque as espécies de quelônios (tartarugas, cágados e jabutis) aquáticos, cuja preservação inspira cuidados. O cágado rajado encontra-se ameaçado de extinção no Paraná.

Das 26 espécies de anfíbios, duas merecem especial atenção: o sapinho e a perereca verde, pouco freqüentes e de biologia pouco conhecida.

Interferência no fluxo de veículos

A intensificação do tráfego de veículos lentos e maquinário de grande porte durante a construção da PCH aumentará o fluxo diário, representando um impacto negativo prejudicial à qualidade de vida dos usuários das rodovias e estradas vicinais próximas ao empreendimento. Além disso, a circulação de veículos e de maquinário poderá causar acidentes e atropelamentos, envolvendo os trabalhadores da obra e a população residente na Área Diretamente Afetada.

As medidas **Implantação de Sinalização e Elementos de Redução de Velocidade nas Rodovias** (já descrita anteriormente) e **Treinamento da Mão-de-obra Local**, apresentada a seguir, procurarão dar conta desse efeito, reduzindo sua magnitude.

Treinamento da Mão-de-obra Local

Esta medida visa capacitar a mão-de-obra que participa da construção da central em técnica profissional, minimização de acidentes, questões ambientais, direção defensiva e relacionamentos interpessoais. Tudo isso para facilitar a inserção desses trabalhadores, após a conclusão da PCH, no mercado de trabalho, e o aproveitamento dos de melhor desempenho na fase de operação do empreendimento.

Essa medida terá repercussão no melhor desempenho ao longo da própria construção da central, nos vários campos em que foram capacitados.

Atropelamento de animais silvestres

O estabelecimento de tráfego intenso de veículos para a construção da central poderá agravar o índice de atropelamentos de animais silvestres já verificados na região. O fenômeno deverá ocorrer desde o planejamento da obra até o enchimento do reservatório, em toda a região de influência do empreendimento.

Programas e medidas propostos para redução e/ou compensação do impacto, já descritos anteriormente:

Implantação de sinalização e elementos de redução de velocidade nas rodovias; **Programa de Aproveitamento Científico e Resgate da Flora** e **Programa de Aproveitamento Científico e Resgate da Fauna**.

Peixes

Há poucas espécies de peixes (ictiofauna) na bacia do rio Iguaçu. São, ao todo, 47, incluindo as exóticas e as conhecidas apenas nas descrições originais. Em sua maioria, são endêmicas, ou seja, típicas da bacia.

Alterações no padrão de uso do solo, sobretudo com o predomínio de grandes extensões usadas para a agricultura, principalmente nas regiões das cabeceiras, cujo relevo é menos acidentado, provocam importantes influências sobre o ambiente, reduzindo a riqueza e a diversidade da fauna aquática.

A fauna de peixes encontrada na região compõe-se, basicamente, por espécies de pequeno e médio porte, entre as quais bagres, cascudos e lambaris. Apenas uma espécie de lambari é considerada ameaçada de extinção, sendo registrada até o presente apenas na área do reservatório de Segredo.



Meio socioeconômico

A construção e operação da PCH Engenho Velho influirão diretamente sobre algumas comunidades do Iratim e, indiretamente, sobre Coronel Domingos Soares, um dos 29 municípios da mesorregião Centro-Sul paranaense. Em 2009 viviam ali quase oito mil pessoas, 41% das quais com menos de 19 anos, em sua maioria no meio rural.

Com um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) médio (0,704), Coronel Domingos Soares apresenta indicadores em saneamento (serviços de abastecimento de água, coleta e destinação final de esgoto saniotário e de resíduos sólidos) ainda bem abaixo das médias estaduais. O município possui 15 estabelecimentos de saúde, em sua maioria privados, e uma rede de ensino de 17 escolas, sendo 13 municipais. Os censos demográficos do IBGE mostram um índice de 81% alfabetização.



Dispersão da fauna terrestre pelas regiões circunvizinhas à área de enchimento do reservatório e pátio de obras

A criação do pátio de obras, a formação do reservatório, o tráfego intenso de veículos e a própria presença humana local, deverão provocar a dispersão em massa de animais silvestres para as regiões circunvizinhas ao empreendimento. O fenômeno poderá causar desequilíbrios na estrutura das comunidades faunísticas regionais, com aumento da competição por habitats e alimentos. Os animais se tornarão mais vulneráveis à doenças, à caça ilegal e a atropelamentos, entre outros acidentes. Pelas pequenas dimensões do reservatório, espera-se que este impacto apresente pequena magnitude, mas seus efeitos serão permanentes, uma vez que as comunidades faunísticas jamais serão restabelecidas.

Quatro programas e uma medida, todos já mencionados anteriormente, relacionam-se com a redução e/ou compensação desse impacto: **Compensação Ambiental**, **Aproveitamento Científico e Resgate da Flora**, **Aproveitamento Científico e Resgate da Fauna**, **Comunicação Ambiental** e **Relacionamento com a Municipalidade e Criação de Reserva Legal do Empreendimento**.

Duas outras medidas incorporam-se ao enfrentamento desse impacto:

Implantação de Sinalização e Elementos de Redução de Velocidade nas Rodovias

Para reduzir o número de acidentes e o índice de atropelamentos de animais silvestres na área do pátio de obras e em vias de acesso ao empreendimento, serão instaladas placas de advertência e redutores de velocidade (lombadas) ao longo das rodovias, especialmente próximo a cruzamentos, passagens em nível, aclives e declives, além de alertarem sobre a ocorrência de animais silvestres especialmente nas proximidades de áreas florestadas.

Recolhimento e Destinação Adequada do Lixo

Esta medida visa ao controle total da deposição indevida de lixo junto aos ecossistemas naturais e lixões dos municípios afetados pelo empreendimento. Deverá ser realizada através de um programa de recolhimento periódico do lixo nas áreas do pátio de obras e alojamentos, a ser realizada diretamente pelo empreendedor ou em convênio com as prefeituras da região. Os materiais recicláveis serão direcionados a usinas de reciclagem interessadas, enquanto o material orgânico remanescente deverá ser aterrado em área própria e distante dos cursos d'água ou de remanescentes florestais, obrigatoriamente na forma de aterro controlado.

Supressão de habitats para a fauna

A inundação de ecossistemas terrestres, devido à formação do reservatório, à instalação do pátio de obras e à abertura de estradas provocarão a supressão de matas em toda a área diretamente afetada pelo empreendimento, também atingindo a fauna local com redução de sua população.

Em conjunto com os impactos de dispersão e desequilíbrio da fauna pelas regiões circunvizinhas à área de enchimento do reservatório e pátio de obras, dispersão de animais peçonhentos, aumento do índice de atropelamentos de animais silvestres e com os riscos de aumento de atividades ilegais de caça e de atração e estabelecimento de fauna sinantrópica em função do acúmulo de lixo orgânico (ver capítulo sobre riscos ambientais), este impacto deverá ocasionar uma depleção populacional da fauna florestal na Área de Influência Direta do empreendimento.

Um conjunto de programas e medidas serão desenvolvidos para reduzir e/ou compensar tais perdas. Oito deles já foram expostos anteriormente: **Compensação Ambiental**, **Aproveitamento Científico e Resgate da Flora**, **Aproveitamento Científico e Resgate da Fauna**, **Recuperação de Áreas Degradadas**, **Comunicação Ambiental** e **Relacionamento com a Municipalidade e Criação de Reserva Legal**.

O nono programa é apontado a seguir.

Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre Resgatada

O monitoramento da fauna resgatada na área de influência da PCH Engenho Velho visa identificar os efeitos do empreendimento sobre seus organismos e a sua sobrevida após o resgate. Isso permitirá levantar informações sobre o comportamento da fauna frente às alterações ambientais ocorridas. O programa transcorrerá até um ano após a formação do reservatório, sob responsabilidade financeira do empreendedor e executado por empresas de consultoria ambiental, centros de pesquisa, universidades e organizações não governamentais.



Passagem de tropeiros

A atual sede municipal era passagem de tropeiros e carroceiros que iam de Guarapuava a Porto União da Vitória. Cansados da longa viagem, chegavam à propriedade do Coronel Domingos Soares para alojar animais e descansar.

O município foi criado em 1995, desmembrado de Palmas, e instalado dois anos depois. Atualmente o comércio (46%) e a agropecuária (41%) são os setores mais representativos na composição do PIB local, seguidos pela indústria (13%). Apenas a soja representava 70% do valor total da produção, em 2007. Depois, distantes, vêm o milho, feijão, trigo, arroz, cevada, amendoim, batata-doce, cana-de-açúcar. Entre as lavouras permanentes, o carro-chefe é a erva-mate (78%). Na produção de origem animal, destaca-se o leite, com 85% do total.

Riqueza arqueológica

A área onde será implantada a PCH Engenho Velho apresenta alto potencial arqueológico. Os trabalhos em campo apontaram a existência de um sítio histórico, de um provável sítio lítico, de sete prováveis sítios sem vestígios na superfície, indicados apenas por informações orais, e de quatro áreas onde possivelmente ocorreram assentamentos humanos e, portanto, passíveis de apresentarem sítios arqueológicos.





A redução desse impacto é objeto de três programas já enunciados anteriormente: de **Recuperação e Adensamento da Faixa Ciliar**, de **Aproveitamento Científico e Resgate da Flora**, **Aproveitamento Científico e Resgate da Fauna** e de **Recuperação de Áreas Degradadas**. Três outros programas e uma medida, alinhados a seguir, completam o conjunto de iniciativas redutoras e/ou compensadoras desse impacto.

Programa de Compensação para Unidade de Conservação

O Programa de Compensação para Unidade de Conservação é uma exigência legal para os empreendimentos hidrelétricos, com o objetivo de compensar a supressão de ecossistemas naturais devido à formação de reservatórios e construção de barragens. Para tanto, os empreendedores deverão destinar pelo menos meio por cento dos custos totais previstos para a implantação da central.

A concepção e a definição da compensação da PCH Engenho Velho deverá ainda ser objeto de estudo detalhado, realizado em conjunto entre o empreendedor e o órgão ambiental licenciador. Recomenda-se, contudo, que tal valor seja aplicado a UC's já existentes na região.

Programa de Comunicação Ambiental e Relacionamento com a Municipalidade

Antes do início das obras e até o final da construção da PCH, o empreendedor financiará e, junto com empresas de consultoria ambiental, universidades e escolas da região, executará um amplo programa de comunicação. O objetivo é repassar à população residente e demais partes envolvidas na implementação da central, informações padronizadas e oficiais sobre aspectos da sua construção (dados técnicos, licenciamento, andamentos dos estudos e programas), além de receber e encaminhar, para esclarecimento, dúvidas, questionamentos, sugestões e críticas ao processo de implementação do empreendimento.

O programa também visa desenvolver, junto à população residente ou que exerce atividades próximas ao empreendimento, o senso de conservação ambiental (preservação da fauna e flora e tratamento adequado do lixo, por exemplo), manutenção da higiene e da saúde pública e o exercício da cidadania. Mas, em nenhum momento, o empreendedor assumirá o papel da municipalidade e/ou do Estado no que concerne às responsabilidades específicas destes.

Criação de Reserva Legal do Empreendimento

Para diminuir os efeitos negativos decorrentes da formação do reservatório sobre a flora e a fauna locais, o empreendedor, por exigência legal, deverá adquirir e manter uma reserva natural equivalente a 20% da área do reservatório.

Redução no número de indivíduos na comunidade de peixes do reservatório da UHE de Segredo pela interferência em processos reprodutivos da ictiofauna no rio Iratim

O principal fator a impactar a ictiofauna consiste na instalação da barragem, e não no reservatório. Normalmente, as barragens, ao serem instaladas, bloqueam o deslocamento dos peixes em direção às nascentes do rio, para procriar, um processo conhecido como piracema. Assim, reduzem a taxa de reprodução e, consequentemente, na população de peixes abaixo. A fauna de peixes da bacia do Iguaçu, que inclui o Iratim, não é migratória de grandes distâncias, ou seja, não pratica a piracema propriamente dita, mas utiliza áreas de cabeceiras e rios de menor porte para desovar em função de melhores condições hídricas. Assim, esse impacto é considerado de grande magnitude, embora parte da ictiofauna possa encontrar novas áreas de reprodução em afluentes do rio Iratim, abaixo da barragem.

O **Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Aquática**, já descrito anteriormente, procurará reduzir tanto quanto possível esse impacto.

Inundação de ecossistemas terrestres e perda de densidade vegetal pela supressão da vegetação na área diretamente afetada pelo empreendimento.

A formação do reservatório da PCH deverá gerar os principais impactos sobre a vegetação local, com danos permanentes e irreversíveis, embora possam ser reduzidos. As áreas inundadas e aquelas desmatadas nas proximidades da barragem poderão romper a ligação entre os remanescentes florestais, interrompendo o fluxo de animais dispersores de sementes e polinizadores e, assim, comprometendo a viabilidade de algumas espécies. A supressão da vegetação também poderá ocasionar perda de habitat e de recursos alimentares para espécies vegetais endêmicas, ameaçadas de extinção ou de habitat específico na calha do rio Iratim.

Por fim, a supressão total da vegetação poderá trazer como conseqüência uma maior instabilidade de encostas e conseqüente aumento de sólidos em suspensão na água, gerando ciclos de efeitos negativos sobre o ambiente como um todo. A abertura de estradas e ocupação do entorno do reservatório, para seu futuro gerenciamento, impactará áreas que não serão inundadas.

Impactos inevitáveis, positivos e negativos

As pequenas centrais hidrelétricas, como a de Engenho Velho, costumam gerar impactos ambientais bastante reduzidos, por serem geralmente construídas em vales estreitos e encaixados, em rios cujos acidentes naturais (saltos e quedas) por si sós favorecem a geração hidrelétrica e exigem pequenos reservatórios.

Ainda assim, os impactos ocorrem em qualquer ação humana sobre a natureza – e vão ocorrer com a construção da PCH de Engenho Velho –, gerando modificações nos meios físico, biológico e socioeconômico. A maioria desses efeitos, no entanto, será de pequena escala, previstos mais para a área diretamente afetada pelo empreendimento do que para as suas vizinhanças.

Processos erosivos decorrentes das obras e do fluxo das águas do reservatório, com risco de aumentos de turbidez e assoreamento do rio Iratim, a supressão da vegetação na área alagada e no pátio de obras, com decorrências negativas para a fauna, a perda de ecossistemas aquáticos e a emissão de gases, principalmemnte em função da operação de máquinas e veículos, são alguns dos efeitos negativos a serem registrados com a construção da PCH. Mesmo assim, tais efeitos deverão ser reduzidos ou compensados por um conjunto de medidas e programas formulados pelo Estudo de Impactos Ambientais (EIA). Tais medidas e programas serão apresentados, resumidamente, mais adiante.

Ao lado dos impactos negativos, ocorrerão impactos positivos. O principal deles está relacionado à economia regional, uma vez que, enquanto estiver sendo construído, o empreendimento contribuirá diretamente para a geração de empregos e renda regionais, além de possibilitar benefícios indiretos relacionados à geração de impostos. Vários efeitos positivos perdurarão após o término das obras: a possibilidade de manter, ainda que parcialmente, frentes de trabalho, a capacitação da mão-de-obra local, melhorias nos sistemas locais de saúde e segurança, entre outros. Além do mais, a instalação do empreendimento, mesmo impactante, tenderá a melhorar as condições do ambiente local em função da fiscalização constante das margens pelo empreendedor e pela manutenção da Área de Proteção Permanente (APP).

Impactos negativos

O prognóstico dos impactos da construção e operação da PCH Engenho Velho visa subsidiar decisão do órgão ambiental quanto à viabilidade do empreendimento e também a elaboração de planos, medidas e programas que, mesmo não revertendo totalmente os impactos, possam atenuar os seus efeitos, promover a manutenção das condições ambientais e a melhoria da qualidade de vida da população local, tanto quanto possível.

As medidas são preventivas ou mitigadoras e estão relacionadas a ações de caráter pontual que geralmente se encerram com o final da obra. Já a compensação dos impactos de maior magnitude é objeto dos programas ambientais, que possuem um caráter mais abrangente e integram-se na proposição de solução dos problemas ambientais já observados na região, antes da inserção do empreendimento. De responsabilidade financeira do empreendedor, os programas são definidos e elencados de forma multidisciplinar pelos técnicos envolvidos nos diversos estudos, que visam compensar ou reverter os principais impactos causados pelo empreendimento em questão.

São, portanto, medidas mitigadoras ou compensatórias, mas diferem dessas pela abordagem mais detalhada e de mais longo alcance que lhe são atribuídas. Enquanto as medidas compensatórias ou mitigadoras são ações que, geralmente, podem ser desenvolvidas exclusivamente pelo empreendedor, os programas ambientais, por sua complexidade, requerem na maioria dos casos o envolvimento da sociedade organizada representada por órgãos públicos, universidades, lideranças da região afetada pelo empreendimento, organizações não-governamentais, etc.

Além da compensação ou mitigação do impacto ao qual está relacionado, os programas também visam proporcionar ganhos ambientais significativos à região de inserção do empreendimento, procurando contribuir para que o ambiente regional como um todo, após sua implementação, seja melhorado em relação à situação anterior.

A construção de programas ambientais, por outro lado, gera conhecimentos técnicos e científicos que podem ser utilizados em futuras situações semelhantes, no sentido de aumentar a eficácia na identificação e avaliação de impactos ambientais e, conseqüentemente, aumentar a probabilidade de êxito no desenvolvimento de ações preventivas, mitigadoras e compensatórias.

As medidas e programas ambientais destinados a reduzir ou compensar os impactos sobre o meio ambiente provocados pela construção e operação da PCH Engenho Velho, interagem entre si para compor um conjunto de iniciativas sinérgicas. Essa totalidade visa à melhor elucidação conjunta dos problemas emergentes, tanto os causados pela instalação do empreendimento, com aqueles já existentes na região. Mas, para efeitos didáticos, no presente RIMA os impactos previstos – e abaixo relacionados - serão sempre acompanhados pelas medidas e programas destinados a reduzi-los ou compensá-los.

Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna

O programa buscará controlar a dispersão e o isolamento da fauna decorrentes do desmatamento para a formação do reservatório e da diminuição da vazão a jusante da barragem por ocasião do fechamento das comportas. As espécies resgatadas serão soltas, posteriormente, em áreas selecionadas, ou enviadas a zoológicos, criadouros científicos ou centros de pesquisa de universidades. A primeira fase desse programa deverá ser desenvolvida nas regiões do pátio de obras e em áreas em processo de desmatamento, e a segunda fase durante a formação do reservatório, compreendida neste caso pela operação de resgate de fauna.

A manutenção da vazão mínima legal durante o enchimento do reservatório deverá manter a flora e a fauna a jusante.

O programa ajudará, sobretudo, a reduzir os acidentes com animais peçonhentos (tanto sobre as comunidades humanas, quanto sobre a fauna). Será financiado pelo empreendedor e entidades de pesquisa, e executado por empresas de consultoria ambiental, centros de pesquisa, universidades e organizações não governamentais.

Programa de Conservação, Resgate e Aproveitamento Científico da Flora

Com financiamento do empreendedor e entidades de pesquisa e executado por empresas de consultoria ambiental, centros de pesquisa, universidades e organizações não governamentais, este programa visa mitigar e compensar o impacto causado pela supressão da vegetação com a formação do reservatório, garantindo a conservação da diversidade vegetal local e efetuando o manejo das principais espécies, bem como a perpetuação do patrimônio genético com sua reprodução em viveiro e plantio em locais similares ao ambiente natural.

As espécies de status preocupante (orquídeas, bromélias e lianas) deverão ser destinadas a instituições de pesquisa ou realocadas para áreas próximas, assim como os vegetais e sementes coletados que não forem utilizados no viveiro florestal. Além disso, também deverá ser explorada a flora medicinal, com identificação e coleta em larga escala e envio para instituições de pesquisa.

Alteração na estrutura e dinâmica das comunidades de organismos aquáticos pela formação do reservatório e pela interrupção de mecanismos de permuta gênica entre populações remanescentes de montante e jusante

Modificações físico-químicas e biológicas resultantes da formação do reservatório reduzirão sua população aquática. Além da área do reservatório, as alterações na qualidade das águas do rio Iratim a jusante da barragem, durante o período construtivo, também provocarão o desaparecimento de espécies, reduzindo a oferta de alimento à fauna que delas dependem: tartarugas, cágados, jabutis, mamíferos e aves aquáticas. Assim, a tendência será de um certo desequilíbrio da fauna em geral na área diretamente afetada pelo empreendimento, na fase de enchimento do reservatório e operação da usina.

Já a instalação da barragem romperá processos reprodutivos da fauna aquática entre jusante e montante, gerando isolamento gênico nas populações regionais.

Três são as iniciativas destinadas a reduzir esses impactos. O já citado **Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água** e dois outros: **Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Aquática** e **Programa de Aproveitamento Científico e Resgate da Fauna.**

Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Aquática

O empreendedor, junto com organismos estaduais, federais e internacionais de financiamento à pesquisa, se responsdabilizará pelo financiamento desse programa, cuja execução estará a cargo de empresas de consultoria ambiental, centros de pesquisa, universidades e organizações não governamentais. O programa deverá realizar a captura ativa e posterior permuta de peixes, quelônios e demais organismos entre áreas de montante e jusante, com vistas à manutenção dos fluxos gênicos, sempre acompanhada de monitoramento através da marcação e recaptura de organismos.

As atividades de monitoramento deverão ser desenvolvidas por pelo menos três anos após a obtenção da licença de instalação da PCH. Já as de manejo, durante toda a vida útil do reservatório.

Alteração das condições geotécnicas e da estrutura do solo nas encostas marginais ao reservatório, com riscos de desestabilização e estabelecimento de processos erosivos

Impacto de pequena magnitude, fruto de eventuais flutuações do nível do reservatório já a partir da fase de enchimento e ao longo da operação. Três programas ambientais farão frente a esse impacto.

Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Controle de Estabilidade de Encostas do Reservatório

O monitoramento desses deslizamentos, financiado e executado pelo empreendedor, permitirá seu controle efetivo e a adoção de medidas preventivas e corretivas até a estabilização total das encostas do reservatório.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

O programa, a ser financiado e executado pelo empreendedor, visa à recuperação, através da recomposição topográfica e da cobertura vegetal, das áreas usadas pelas obras, bem como à minimização dos impactos relativos a processos erosivos. Também inclui a prevenção e controle dos processos de degradação durante a construção.

Programa de Recuperação e Adensamento da Faixa Ciliar

Financiado pelo empreendedor e por ele executado, em parceria com empresas de consultoria ambiental, centros de pesquisas e universidades, o programa deverá reflorestar e adensar a faixa ciliar atingida pela construção do reservatório, com mudas produzidas em viveiro próprio. Sua implantação ocorrerá junto com o **Programa de Aproveitamento Científico da Flora** e de **Recuperação de Áreas Degradadas**.

Alteração da qualidade das águas superficiais pelo aumento da carga de sólidos em suspensão nas águas do rio Iratim

Impacto de pequena magnitude causado pela remoção de grandes volumes de terra e rocha durante a construção da barragem e pela instabilidade das encostas às margens do reservatório, fruto das flutuações do nível da água.

Além do **Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Controle de Estabilidade de Encostas do Reservatório** e do **Programa de Recuperação e Adensamento da Faixa Ciliar**, esse impacto será enfrentado também pelo **Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água**.

Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água

Será financiado pelo empreendedor e por ele executado, com apoio de centros de pesquisa, universidades e empresas especializadas. A partir do início das obras, e por no mínimo três anos, deverá acompanhar as modificações na qualidade da água decorrentes do represamento, propondo medidas de recuperação e controle em áreas alteradas e a jusante, como o tratamento de fossas das propriedades do entorno, a remoção de depósitos de lixo, currais, pocilgas e aviários, assim como lavagem dos locais adubados. Por fim, antes da formação do reservatório, serão levantadas as fontes de poluição (urbanas, rurais e industriais).

Alteração do ambiente aquático pela estratificação das condições físico-químicas da água, com riscos de eutrofização e de desenvolvimento de macrófitas em setores do reservatório

A eutrofização é o acúmulo de certos nutrientes (em especial o nitrogênio e o fósforo) em um corpo d'água, favorecendo o desenvolvimento massivo de algas e macrófitas (plantas aquáticas de vários tipos, emersas e submersas, com ou sem raízes no sedimento). A proliferação essass espécies altera a qualidade das águas, podendo afetar a fauna aquática e provocar assoreamentos prejudiciais à produção de energia. O fenômeno poderá ocorrer em remansos do reservatório onde as águas serão pouco renovadas. Será, portanto, efeito restrito e de pequena magnitude.

O **Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água**, acima citado, e o **Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas**, descrito abaixo, ajudarão a minimizar a eutrofização.

Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas

Responsabilidade financeira e operacional do empreendedor, o programa será implementado após a formação do reservatório, operando durante toda a vida útil da usina com o objetivo de avaliar a ocorrência da eutrofização e, caso constatada, controlar o aumento exagerado de macrófitas. A única forma conhecida para esse controle de macrófitas é a mecânica, que pode contar com auxílio de maquinário e redes.