

PCH SÃO MANOEL

(30,00 MW)

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- RIMA -

Execução

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO.....	3
JUSTIFICATIVA.....	4
CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO.....	5
IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	5
APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	6
DESCRIÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO.....	8
ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS.....	13
ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.....	13
ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	13
ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	14
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA.....	14
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID.....	15
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII.....	16
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	17
MEIO FÍSICO.....	17
MEIO BIÓTICO.....	22
MEIO SOCIOECONÔMICO.....	33
PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	44
MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS.....	44
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS.....	48
Fase de planejamento do empreendimento.....	48
Fase de implantação do empreendimento.....	50
Fase de operação do empreendimento.....	64
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	74
MEDIDAS DE PREVENÇÃO, MINIMIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO DE IMPACTOS.....	74
PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	75
CONCLUSÃO.....	80
IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS.....	82
CONSULTORA DOS ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS.....	82
EQUIPE TÉCNICA.....	82
ANEXO 1. MATRIZ DE INTERAÇÕES PARA A IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS. 85	

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) relativo a futura implantação e operacionalização da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) São Manoel, situado na região do Alto rio Piquiri, nos municípios de Palmital, Marquinho e Nova Laranjeiras, Estado do Paraná. A PCH é um empreendimento da empresa Desenvix Energias Renováveis S.A.

O RIMA é a síntese de uma investigação mais ampla - o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – produzido por exigência da legislação ambiental brasileira com o objetivo de avaliar o potencial de degradação do meio ambiente causado pela construção e operação de determinado empreendimento e, assim, orientar as licenças ambientais necessárias. A produção do EIA e respectivo RIMA é condição necessária para a obtenção da Licença Prévia (LP) junto ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

Este resumo busca refletir as conclusões do estudo de impacto ambiental e contém no mínimo os objetivos e justificativas do projeto, a descrição deste, a síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental das áreas de influência do projeto, a caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, a descrição dos efeitos esperados, os programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos, oferecendo à sociedade os elementos essenciais para que ela participe ativamente dos debates sobre os impactos negativos e positivos das obras previstas para a implantação e respectiva operação da Pequena Central Hidrelétrica – PCH São Manoel, com capacidade de 30,00 MW.

Para tanto, a Desenvix Energias Renováveis S.A., empresa empreendedora da PCH elaborou, através de consultoria especializada, o presente Relatório Ambiental visando o atendimento da legislação vigente, em especial diretrizes estabelecidas na Resolução Conjunta SEMA / IAP nº. 09/2010, e especificadas no Termo de Referência do Instituto Ambiental do Paraná (IAP), que norteia os procedimentos básicos do Licenciamento Ambiental relativos à implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas em âmbito do Território Paranaense, com potência instalada acima de 10MW. Esta legislação segue o disposto nas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº. 01/1986, nº. 06/1987 e nº. 237/1997.

JUSTIFICATIVA

O Brasil é caracterizado por possuir uma extensa rede de rios capazes de gerar energia elétrica, aspecto determinante na formação de sua matriz energética baseada na hidroeletricidade. Uma grande parte destes rios já se encontra comprometido com a instalação de usinas, principalmente nas regiões Sul e Sudeste, onde o consumo também é maior.

Neste contexto, o estado do Paraná é o terceiro estado brasileiro com maior potencial de geração de energia elétrica de fonte hidráulica, e neste sentido, uma boa parte de seus rios maiores já se encontram aproveitados para a geração de energia, como os rios Iguaçu, Paraná e Paranapanema. No entanto, os rios menores se apresentam como uma importante possibilidade de complementação à segurança do sistema elétrico, principalmente pela oportunidade de implantação de muitas Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) por todo o território do Paraná. Estas PCH's possibilitam a geração de energia elétrica de forma descentralizada e seus impactos socioambientais são muito menores do que aqueles causados pelas tradicionais grandes usinas, conhecidas como UHE's, por não apresentarem grandes reservatórios e não deslocarem os agricultores de suas terras.

A bacia do rio Piquiri se qualifica, neste sentido, com o potencial de abrigar 19 empreendimentos hidrelétricos, sendo 15 destes classificados como Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's), para as quais percebe-se uma expectativa positiva das comunidades locais quanto a implantação destes empreendimentos. PCH São Manoel, com seus 30,00 MW de potência prevista, se apresenta como um dos aproveitamentos em estudo, cuja viabilidade técnica e econômica já foi avaliada e aprovada pela ANEEL.

Os Estudos Socioambientais desenvolvidos no EIA possibilitam uma análise quanto à identificação e caracterização dos impactos ambientais previstos, assim como a indicação das principais medidas e programas destinados a sua mitigação ou compensação, se negativos, como quanto a sua potencialização, quando positivos. O presente relatório se propõe a apresentar, de forma resumida, as principais características do empreendimento, dos aspectos socioeconômicos da região e áreas de influência, assim como os principais impactos previstos.

CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

DESENVIX ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A.

Rua Tenente Silveira, 94 - Centro

CEP: 88.010 - 300 - Florianópolis/SC

Telefone: 55 (48) 3031-2500

www.desenvix.com.br

CNPJ: 00.622.416/0003-03

Responsável Legal

José Antunes Sobrinho

Presidente

Endereço eletrônico: jose.antunes@desenvix.com.br

Telefone: 55 (11) 2106 0104

Responsável Técnico pelo projeto

José Antunes Sobrinho

Eng. Civil / CREA-PR 5224/D

Profissional para contato

Alvaro Eduardo Sardinha

Vice Presidente de Desenvolvimento

Endereço eletrônico: alvaro.sardinha@desenvix.com.br

Telefone: 55 (48) 3031-2500

APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento está projetado para implantação no rio Piquiri entre as coordenadas 25°02'16" a 25°04'8" Sul e 52°22'22" a 52°26'29" Oeste, município de Palmital, Marquinho e Nova Laranjeiras, cerca de 440 km da foz no rio Paraná, estando inserido na sub-bacia do Alto-Piquiri, Bacia Hidrográfica do rio Paraná (Figura 1).

Figura 1. Localização da PCH São Manoel nos municípios de Palmital, Marquinho e Nova Laranjeiras



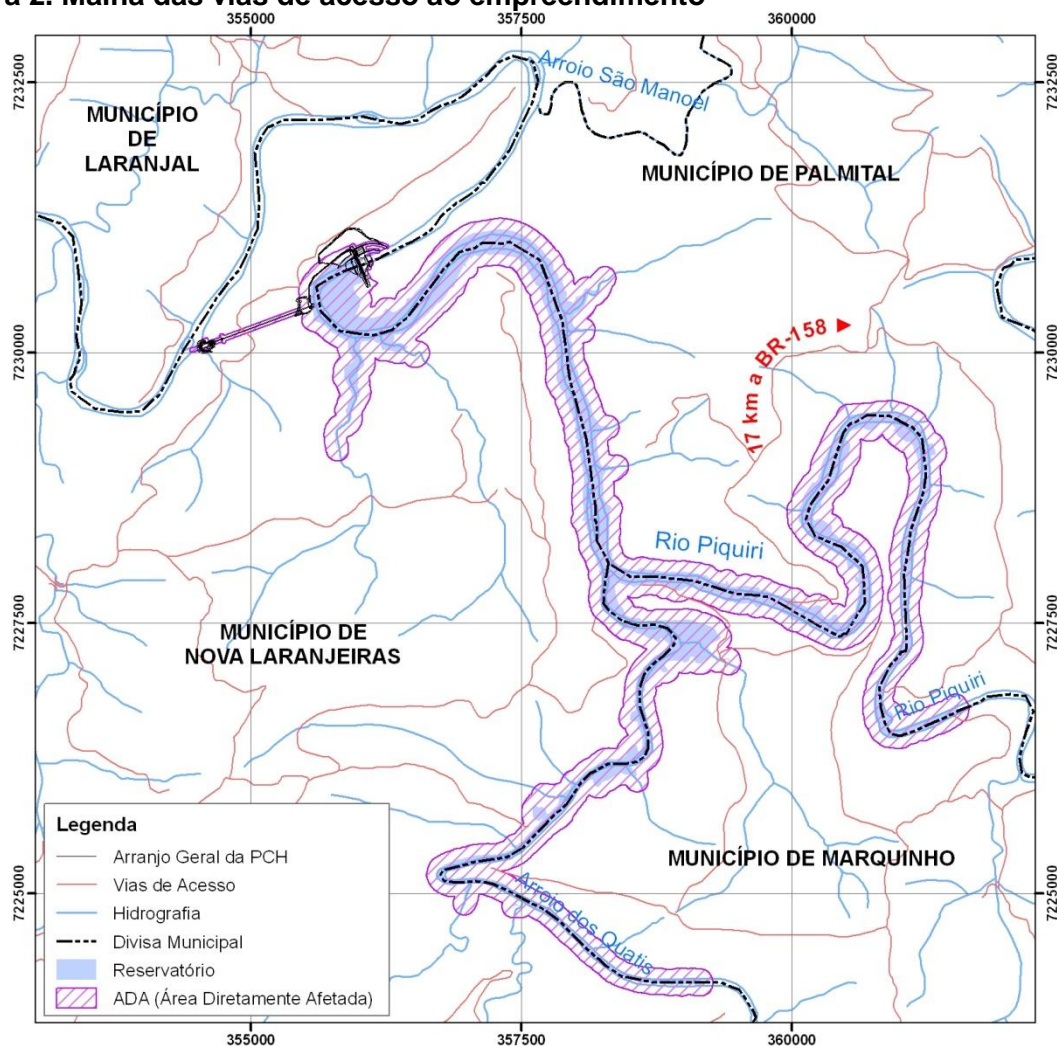
Fonte: IGPlan, 2011.

O acesso ao local onde se pretende construir a PCH, a partir de Curitiba, é realizado pela BR-277 até Guarapuava, passando pelo Município de Pitanga e posteriormente pela PR-556 até chegar a Palmital, município distante 397 quilômetros da capital Curitiba.

Dentre os principais acessos destaca-se o que leva a uma das margens do rio Piquiri, na altura da tomada d'água do projeto de engenharia previsto. Deve-se seguir de Palmital até o Município de Laranjal pela BR-158. O local é acessado no sentido sul do Município de Laranjal percorrendo 17 km de estradas vicinais.

Outro acesso se dá utilizando a PR-158 no sentido Palmital - Marquinho, 1,2 Km antes de atravessar a ponte que cruza o rio Piquiri nesta rodovia, em sua margem direita. A partir dali percorre-se 15 km até a área do aproveitamento proposto por estradas vicinais.

Figura 2. Malha das vias de acesso ao empreendimento



Fonte: IGPlan, 2011.

DESCRIÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

Concepção geral do empreendimento

A PCH São Manoel terá capacidade total instalada de 30,00 MW (consumo relativo a uma cidade de cerca de 120 mil habitantes). Deve ser construída em 23 meses (sendo que no 20º mês já produziria energia) e o custo total da obra ficará entorno de 177 milhões de reais.

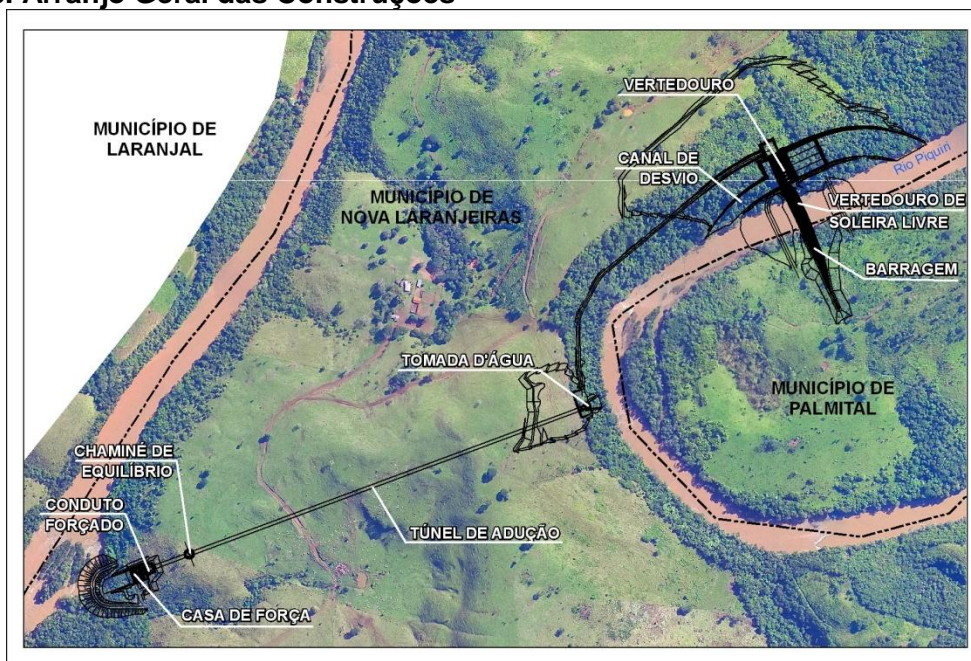
O aproveitamento foi concebido com um arranjo em que a queda a ser aproveitada é produzida pelo barramento e por derivação de alça do rio Piquiri. Assim, a Tomada d'Água é unida à Casa de Força por meio de túnel de adução seguido de condutos forçados.

O reservatório a ser formado terá o seu nível d'água máximo normal na cota 485,0 m, ocupando uma área de 3,28 km², rodeado por uma faixa de proteção permanente proposta de 5,12 km². Nesta cota o reservatório deverá acumular um volume de aproximadamente 35,2 hm³.

Arranjo Geral

A PCH São Manoel será constituída pelas estruturas representadas na figura abaixo (Figura 3).

Figura 3. Arranjo Geral das Construções



Fonte: IGPlan, 2011.

Desvio do Rio

Para a execução das estruturas da PCH São Manoel a seco será necessária a proteção das mesmas da água corrente. A implantação da PCH contempla duas etapas para o desvio do rio Piquiri.

A vazão de desvio considerada é a de 25 anos de recorrência correspondendo a 2.984 m³/s.

Barragem

O tipo de barragem projetado para o fechamento do eixo é em concreto compactado com rolo (CCR) na ombreira direita.

Vertedouro

O sistema extravasor da PCH São Manoel será misto, com a utilização de vertedouro de soleira livre na calha e vertedouro controlado por comportas na margem esquerda do rio. Esse sistema foi concebido visando reduzir custos de comportas no vertedouro controlado observando-se a sobrelevação admissível devido à parcela a ser descarregada pelo vertedouro sem comportas.

O canal de aproximação, com cerca de 200 m de comprimento, direciona as águas para a estrutura de controle, possuindo largura média de 61 m e fundo na El. 456,30 m.

Tomada d'Água

A Tomada d'Água compõe-se de um bloco com largura de 10,6 m, com soleira na El. 467,00 e crista na El. 487,60.

A estrutura contará com um gradeamento de proteção, do tipo removível, que se apoia e se desloca em guias de aço embutidas no concreto, desde a soleira até o piso de operação da crista Tomada d'Água.

Túnel de Adução e Chaminé de Equilíbrio

A ligação da Tomada d'Água com os condutos forçados será feita por meio de Túnel de Adução escavado em seção arco-retângulo de 7,0 m de diâmetro e 900 m de comprimento.

A dimensão do Túnel de Adução exigiu a adoção de Chaminé de Equilíbrio com o objetivo de estabilizar as variações de pressão resultantes de oscilações da vazão aduzida em situações de partida, variação ou rejeição de carga da unidade geradora. A Chaminé foi dimensionada com 3,7 m de diâmetro e altura máxima de 31 m.

Conduto Forçado

A PCH São Manoel terá três condutos forçados, fabricados com chapas de aço calandradas e soldadas, para condução de água desde o final do Túnel de Adução até as turbinas, estando ancorados e embutidos em blocos de concreto. Seguirão com um trecho com curva na horizontal de modo a concordar com os blocos das unidades geradoras e com um diâmetro interno de 2,4 m.

Casa de Força e Canal de Fuga

A Casa de Força será do tipo abrigada, com três blocos destinados às unidades geradoras, com 10,0 m de largura cada um, além dos blocos destinados a abrigar a Área de Montagem, com 14,5 m de largura, considerando a seção longitudinal.

O Canal de Fuga será escavado em rocha para restituição das águas ao rio.

Sistema de Transmissão Associado

A subestação de 69 kV da PCH São Manoel será do tipo convencional, instalada ao tempo, localizada a jusante da Casa de força, com conexão a subestação coletora de Laranjal, através de uma linha de transmissão de 7,65 km de extensão.

Infraestrutura e Logística

Serão realizadas construções e melhorias nas estradas de acesso ao empreendimento, além de canteiro de obras e acampamento de operários.

A Construtora deverá apresentar projeto para construção, conservação e operação da infraestrutura para a fase de construção do empreendimento, como:

- Sistema de esgoto sanitário;
- Sistema de drenagem pluvial;
- Sistema de abastecimento de água;
- Sistema viário provisório;
- Limpeza urbana.

Mão-de-obra

Estima-se que a construção irá precisar de aproximadamente 350 pessoas na fase de construção. Será dada preferência para contratação da mão de obra necessária na própria região.

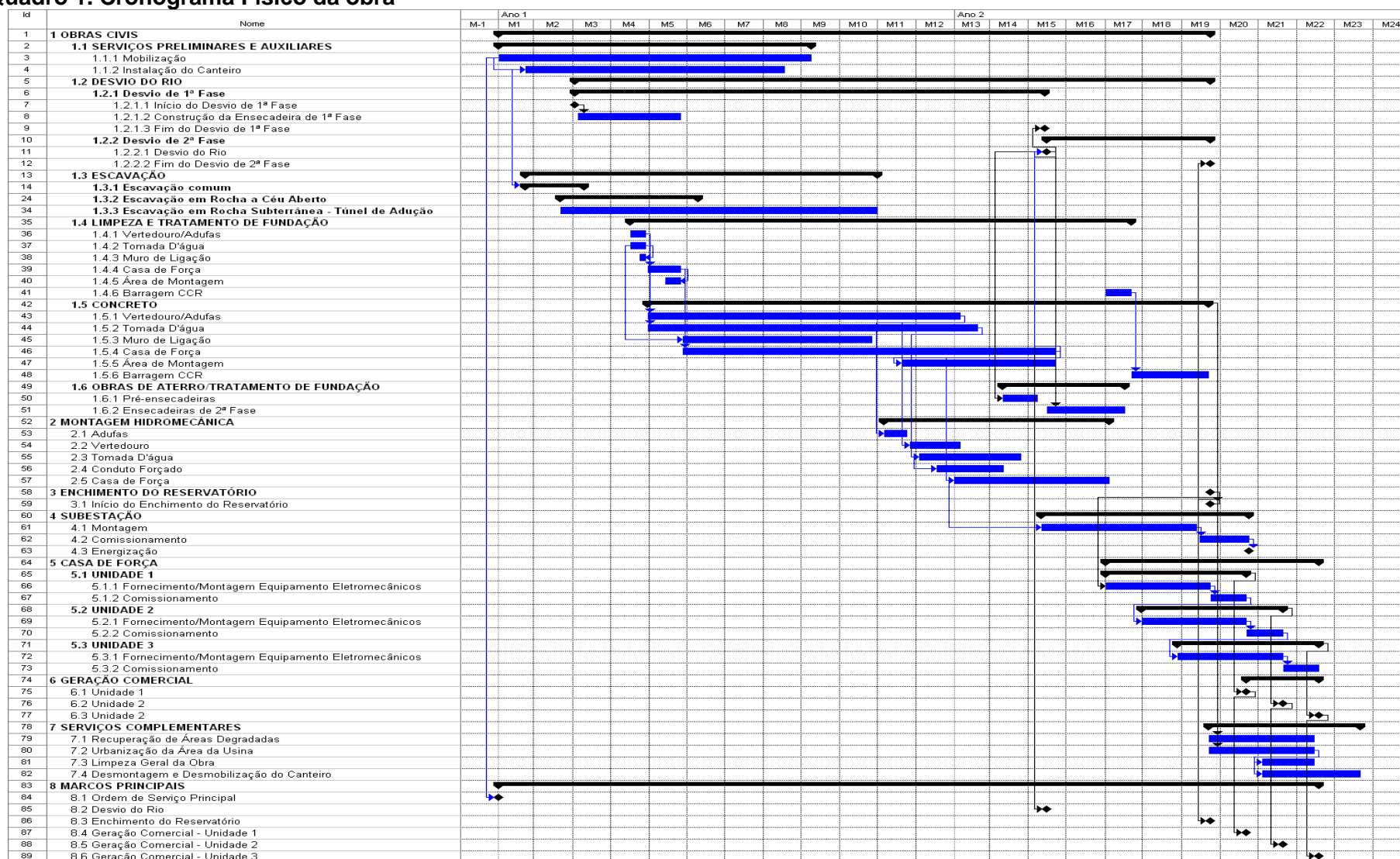
Materiais para o empreendimento

Os materiais utilizados na obra serão provenientes preferencialmente das escavações obrigatórias, e eventualmente das áreas de empréstimo localizadas no entorno da PCH São Manoel. A brita será retirada das rochas que serão escavadas no local das obras. A areia virá de outros locais devido a não existência de areia quartzosa na região do eixo, a madeira será comprada de fornecedores legais de áreas distantes e o cimento poderá ser comprado na região ou virá de Curitiba.

Planejamento da Construção e Cronograma Físico

O planejamento concebido para construção da PCH Manoel prevê a execução das obras num prazo de 23 meses. O cronograma resumido está apresentado a seguir.

Quadro 1. Cronograma Físico da obra



Fonte: Engevix, 2011.

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

O atual Plano Decenal de Expansão para o ciclo 2008-2017 apresenta a expansão da oferta de energia elétrica com predominância da exploração de recursos hídricos e prevê ainda um aumento da participação termelétrica. Mesmo com um aumento da geração termelétrica, o potencial hidrelétrico ainda será o grande responsável pela geração de energia. Isto decorre da alta competitividade econômica do potencial hidrelétrico. Além disso, os reservatórios das hidrelétricas, dentro da ótica de usos múltiplos da água, possibilitam que tais empreendimentos sejam considerados de inserção regional.

A opção pelas usinas hidrelétricas foi à trajetória tecnológica escolhida pelo país em razão da ampla disponibilidade de potenciais hidráulicos, a custos não excessivamente elevados e, sobretudo, em razão da falta de disponibilidade nacional de combustíveis fósseis. O uso da energia gerada a partir de aproveitamentos hidrelétricos proporciona mais segurança e estabilidade a produção nacional de energia elétrica, pela possibilidade que estas fontes possuem em “armazenar” energia em reservatório, para serem liberadas a partir da necessidade do mercado.

ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A bacia hidrográfica do rio Piquiri vem sendo objeto de estudo por diversas instituições, desde a década de 60, visando aproveitar as possibilidades de vocação hidroenergética, como os estudos realizados pela CANAMBRA (1968), COPEL (1984), Arcadis Logos Energia (2001), Multifase Centrais de Energia do Brasil Ltda (2001), Egesa Engenharia (2009), Poente Engenharia e Consultoria S/C Ltda (2009), Engevix Engenharia S.A.(2009).

A concepção da usina aproveita a queda natural do rio no eixo selecionado, e foi desenvolvida respeitando a divisão de quedas do Estudo de Inventário do Rio Piquiri aprovado, levando em consideração a interferência com os demais aproveitamentos em estudo previstos para este rio, conforme estudos de inventário hidrelétrico do Rio Piquiri. Diante disso, após diversas avaliações,

procedeu-se à elaboração de dois arranjos alternativos cuja diferença fundamental se concentra no tipo de barragem. O arranjo selecionado está baseado na conformação local do terreno e na campanha de levantamentos topográficos e investigações geológicas realizadas.

ÁREA DE INFLUÊNCIA

As áreas de Influência de um Empreendimento correspondem aos limites geográficos a serem afetados pelos impactos sociais, econômicos e ambientais de forma direta ou indireta, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual o empreendimento se localiza.

São estabelecidos três ambientes geográficos diferenciados em função dos níveis de influência específicos aos quais são submetidos os ambientes naturais e antrópicos, conforme a seguir descritos.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

A Área Diretamente Afetada foi definida como as áreas que sofrerão impactos diretos decorrentes da implantação e operação do empreendimento, discriminadas como a área a ser inundada pela formação do reservatório, barragem, canais, canteiro de obras, acessos, casa de força, subestação, obras civis de apoio (refeitório, escritórios, oficinas), assim como os trechos do rio a jusante afetada por redução da vazão e respectivas áreas de preservação permanente (APP) do reservatório, estabelecida em 100m de largura de entorno para todo o perímetro do reservatório, Figura 4. Para os aspectos socioeconômicos foi estabelecida como área de estudo as propriedades localizadas na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Figura 4. Conformação geográfica da ADA



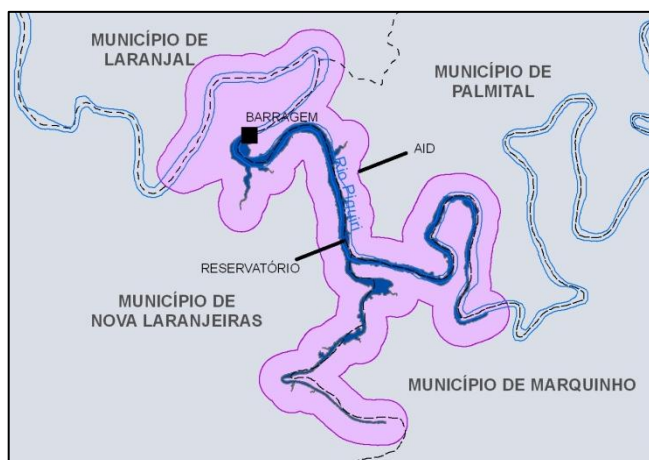
Fonte: IGPlan, 2011.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

A Área de Influência Direta – AID para o empreendimento objeto do presente estudo foi estabelecido como uma área de entorno de no mínimo 500 metros ao longo de todos os ambientes e estruturas que compõe a área estabelecida como ADA. Em termos socioeconômicos a AID é ampliada da propriedade para as comunidades ou distritos vizinhos a área do empreendimento.

A Figura 5 apresenta, em termos espaciais, a AID estabelecida para a PCH São Manoel notadamente para os meios físicos e bióticos, envolvendo uma superfície total de 3.199,62 ha.

Figura 5. Conformação geográfica da AID



Fonte: IGPlan, 2011.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

Considerando a extensão do rio Piquiri e a localização do Projeto da PCH São Manoel, além das características ambientais bastante diferenciadas do rio Piquiri entre a sua nascente e foz, adotou-se como All para os meios físico e biótico o conjunto da área correspondente ao Alto Piquiri, definido como sendo o segmento de rio, situado de suas nascentes a foz do rio Feio, com uma superfície de 416.273,98 ha, conforme ilustração apresentada na Figura 6.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O grande objetivo deste estudo é identificar quais serão as consequências do empreendimento para o meio ambiente incluindo as comunidades. Para tanto necessita primeiramente conhecer a região, caracterizando a área pelos fatores físico, biótico e socioeconômicos.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL | MEIO FÍSICO



CLIMA

A maior parte do sul do Brasil possui clima temperado e pode ser considerado como uma das áreas da Terra que apresenta a melhor distribuição de chuvas durante o ano. Neste contexto está o Paraná que possui clima tropical no extremo norte do estado e temperado em sua maior parte.

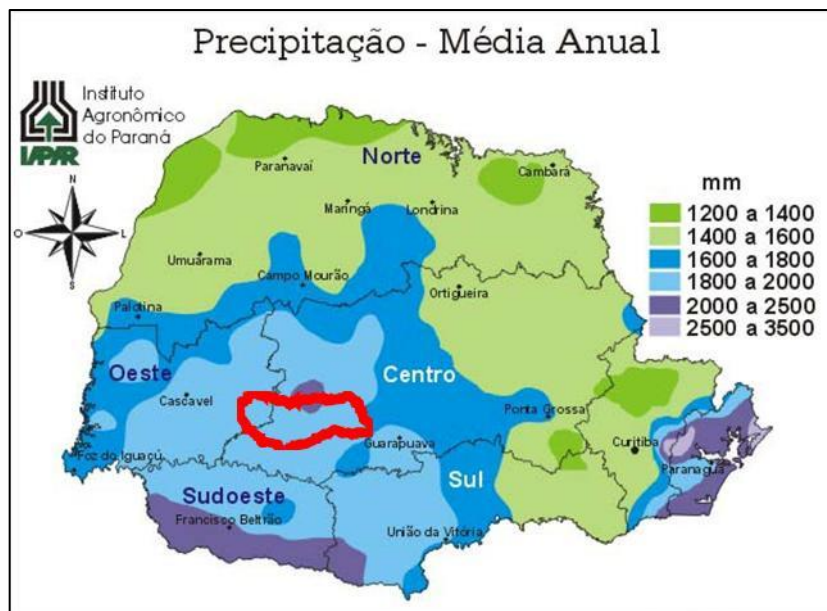
Na bacia do Alto Piquiri (All) o clima pode ser classificado como temperado chuvoso moderadamente úmido em todas as estações do ano, tendo verão quente ou moderadamente quente.

A maior parte da All tem média anual de chuvas entre 1800 a 2000 mm (Figura 8). O mais importante da região em estudo é que a quantidade de chuva varia pouco durante o ano, algo necessário quando se pensa em Pequenas Centrais Hidrelétricas cujo reservatório, por ter pequena capacidade, não suportaria longos períodos de seca.

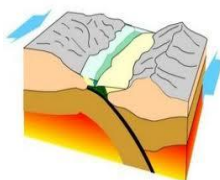
A umidade relativa (quantidade de água presente no ar) da bacia do Alto Piquiri fica entre 70 a 80%, demonstrando ser uma região úmida, mas não em excesso. A All apresenta médias de temperatura intermediárias, de 18 a 20°C, com pequena ocorrência de temperaturas entre 17 e 18°C em locais mais altos. A evapotranspiração pode ser entendida como a quantidade de água que evapora do

chão ou das plantas para o ar. A All tem médias de evapotranspiração de 900 a 1000 mm.

Figura 8. Distribuição das médias anuais de precipitação no Estado do Paraná segundo o IAPAR



Fonte: IAPAR, 2010.

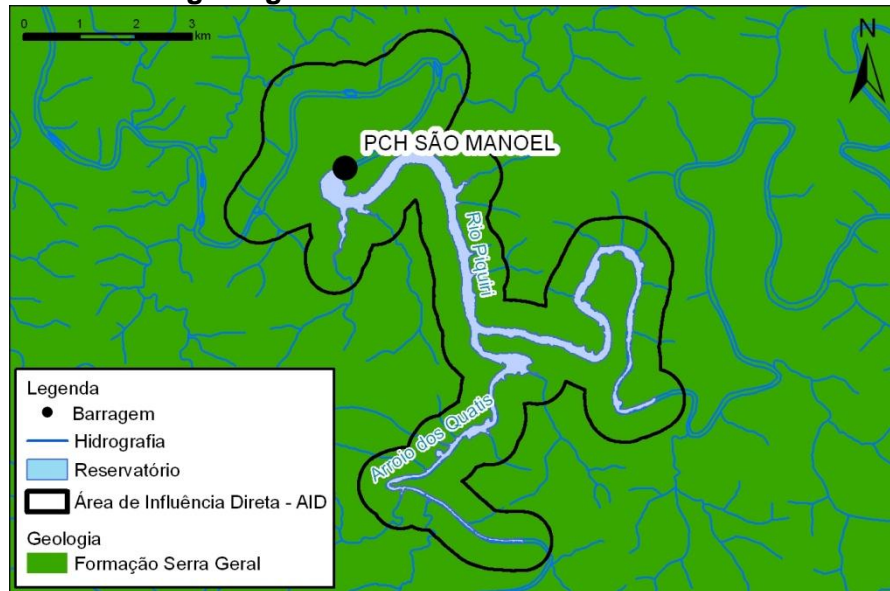


GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA

A evolução geológica do estado teve início há mais de 2.800 milhões de anos e foi bem movimentada em termos geológicos durante todo o tempo. A parte mais antiga é o que se chama de Escudo Paranaense, região que foi criada de várias formas, tanto por rachaduras na crosta terrestre como pelo derrame de lava e por isso tem rochas cristalinas, ígneas e metamórficas. O que se chama de Bacia do Paraná está no Segundo e Terceiro Planalto Paranaense e recobre a maior parte do Estado. É uma bacia sedimentar que começou a ser formada há cerca de 400 milhões de anos e tem grande espessura, ultrapassando 5.000 metros na sua porção mais profunda. Foi formada pelo depósito de areia, argila e outros materiais, tanto nos períodos em que a região foi um grande deserto, como quando foi fundo de mar ou teve deposição pelos rios. É nesta região que está localizada a All, mais especificamente em uma formação que se chama de Serra Geral (Figura 9). Ela foi

formada por rompimentos da crosta terrestre em cuja fissura extravasou lava e assim foi formando os morros visíveis na região que foram ficando mais baixos e menos íngremes pela erosão de milhares de anos.

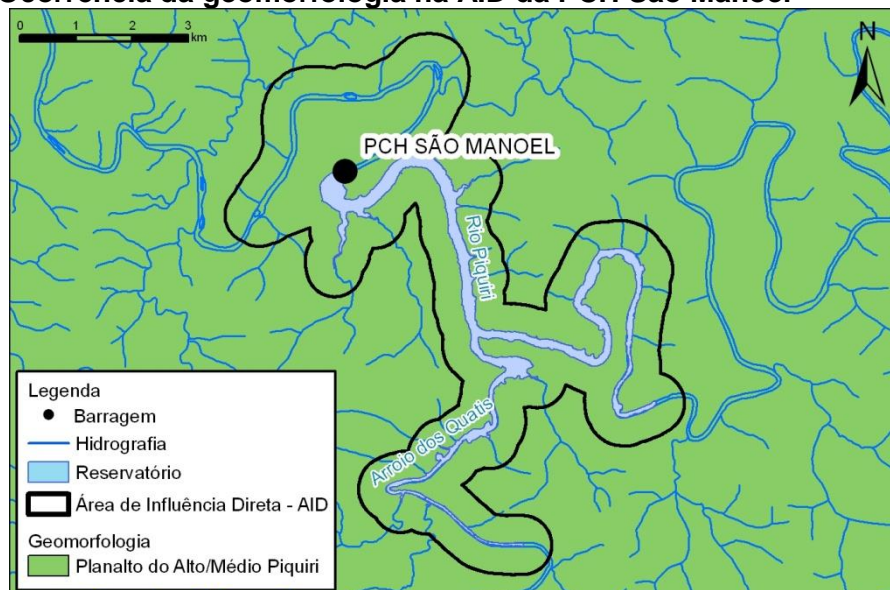
Figura 9. Ocorrência da geologia na AID da PCH São Manoel



Fonte: ITCG, 2011. Modificado por IGPLAN, 2011.

A AII está no Terceiro Planalto Paranaense, mas especificamente no Planalto do Alto/Médio Piquiri e tem altitudes médias que variam entre 353 m e 1.244 m sendo que na AID fica entre 100 e 150 m (Figura 10). Os morros têm topos alongados e isolados e os vales dos rios têm forma de “U” aberto.

Figura 10. Ocorrência da geomorfologia na AID da PCH São Manoel

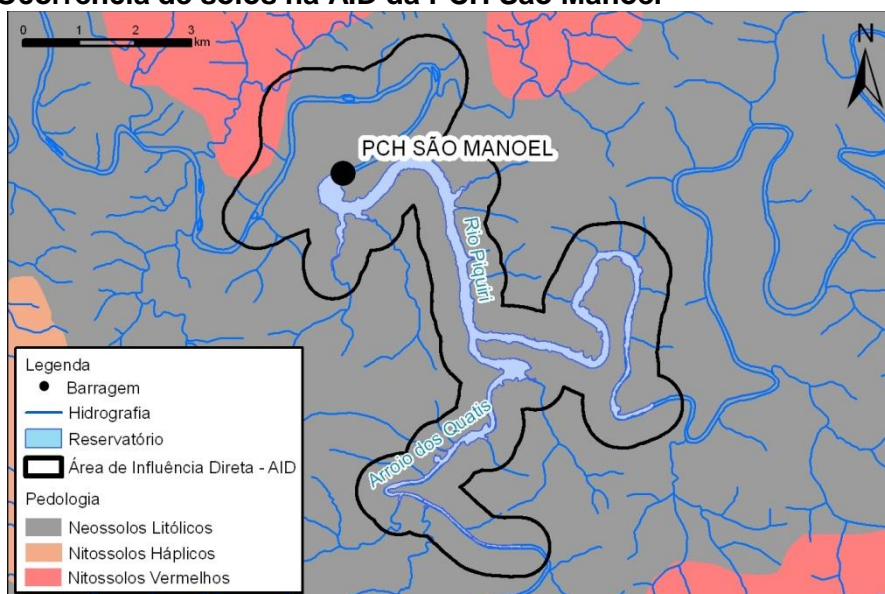


Fonte: ITCG, 2011. Modificado por IGPLAN, 2011.

Segundo mapeamento existente ocorre na Área de Influência Direta da PCH São Manoel somente neossolos litólicos, observa-se adicionalmente a ocorrência de nitossolos junto ao limite noroeste da AID. (Figura 11).

O solo da AID é frágil e raso podendo escorregar rapidamente se for retirada a sua cobertura vegetal. Esta característica geológica, associada ao uso da terra para criação de gado em que se retira as árvores e deixa o solo somente com pasto pisoteado pelos animais, possibilita a erosão do terreno.

Figura 11. Ocorrência de solos na AID da PCH São Manoel



Fonte: ITCG, 2011. Modificado por IGPLAN, 2011.



HIDROGRAFIA

A bacia hidrográfica do Rio Piquiri faz parte da bacia do Rio Paraná e está completamente no Estado do Paraná, abrangendo 69 municípios. Ela drena uma área de 24.156 km² e percorre uma região de relevo suave ondulado. A vazão média anual medida no Rio Piquiri na ADA é de 78,90 m³/s.

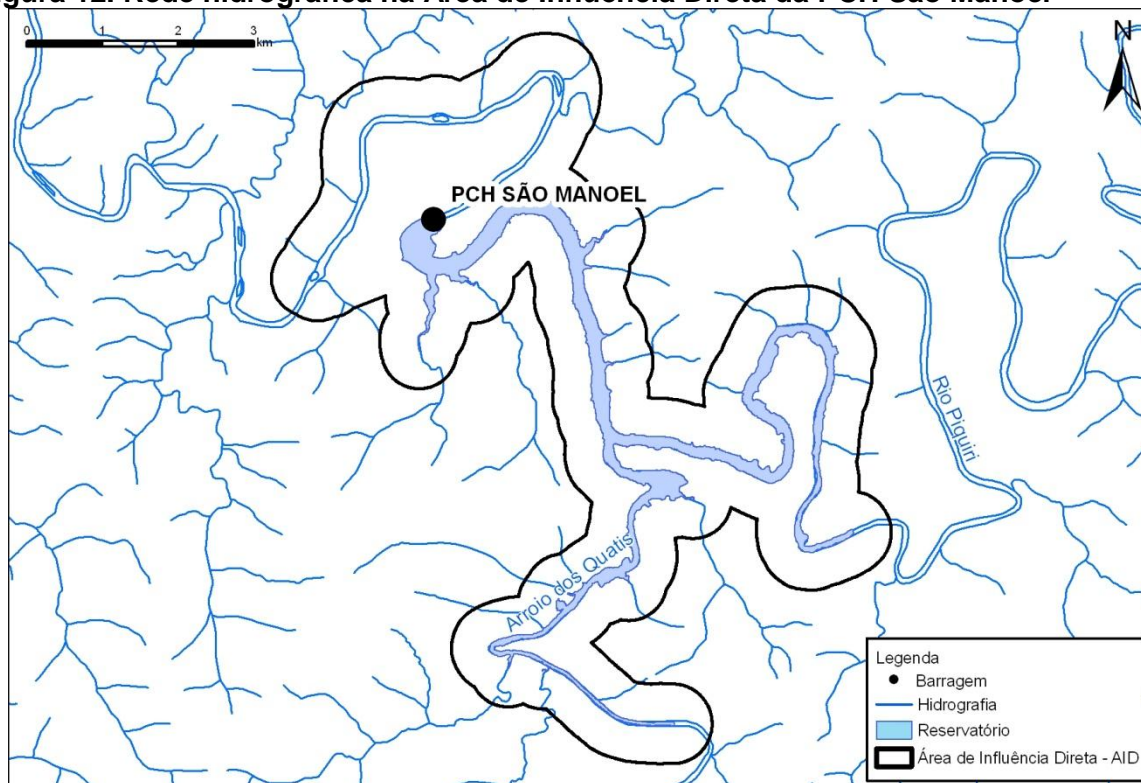
Tabela 1. Vazões médias mensais

Mês	Vazão média mensal (m ³ /s)
Janeiro	74,36
Fevereiro	78,95
Março	45,36
Abril	56,52
Maio	101,63
Junho	90,35
Julho	84,75
Agosto	56,34
Setembro	83,61
Outubro	115,91
Novembro	82,00
Dezembro	77,08
MÉDIA ANUAL	78,90

Período de jan/1977 a dez/2009.

A rede hidrográfica da Área e Influência Direta da PCH apresenta forte controle estrutural segundo os principais lineamentos da bacia, neste local orientados principalmente no sentido NE-SW e NW-SE. O projeto da PCH aproveita tal configuração hidrográfica (Figura 12).

Figura 12. Rede hidrográfica na Área de Influência Direta da PCH São Manoel



Fonte: IGPlan, 2011.

Os métodos adotados nos procedimentos de análise laboratorial referente à qualidade da água seguem a normatização legal quanto às técnicas analíticas adotadas, unidades, limites de detecção e valores limite segundo a Resolução CONAMA 357/2005. O estudo sobre a qualidade da água indica ser uma bacia hidrográfica com boas condições ambientais e de uso da terra. Porém foram encontradas algumas substâncias que podem ser preocupantes, principalmente para quando o reservatório estiver sendo enchido. No geral os rios têm água clara e boa oxigenação devido ao constante turbilhonamento.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL | MEIO BIÓTICO



FLORA

A definição da composição florística foi efetuada através de expedição a campo ao longo da área pelo período de 10 dias (09/09/2010 a 18/09/2010) com o objetivo de registro das principais espécies vegetais presentes. Para uma análise mais aprofundada as formações vegetacionais foram divididas em arbórea, arbustiva e herbácea. As regiões de estudo foram divididas em Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).

De maneira geral a vegetação da AII está bem prejudicada pela criação de gado. Foram observadas florestas concentradas próximas às margens dos rios e fragmentada por áreas de pasto. Na área existem basicamente dois tipos de florestas: a Floresta Ombrófila Mista, ocupando principalmente os terrenos mais altos do relevo, e de Floresta Estacional Semidecidual, que em geral se desenvolve sobre os terrenos ao longo da calha do Rio Piquiri e nas encostas adjacentes.

Floresta Ombrófila Mista

Conhecida popularmente como a floresta de araucárias, geralmente cresce em locais mais altos e de temperatura média moderada a baixa. No estrato

Arbóreo (árvores altas) foram observadas 73 espécies como pinheiro-araucária, erva-mate, jerivá, pimenteira, aroeira-vermelha, branquilha, bracatinga, canela-amarela, linguade-tucano, carvalho-brasileiro entre outras. Em termos de vegetação arbustiva (altura média), foram encontradas 62 espécies como araticum, esporão, embaúba, ingazeiro, canela-ferrugem, cambuí, araçá-do-mato entre outras. Já no estrato herbáceo (vegetação mais baixa) foram encontradas 58 espécies, como pata-de-cavalo, picão-branco, tiririca, sapuva, uvarana, guamirim, sucará, maria-mole entre outras.

Figura 13. Floresta Ombrófila Mista na AII da PCH São Manoel



Foto: Brasil Holsbach, 2011.

Floresta Estacional Semidecidual

É vegetação típica da Mata Atlântica e tem como diferencial que algumas das suas espécies perdem parte das folhas nos períodos secos. No estrato Arbóreo (árvores altas) foram observadas 117 espécies (na AID 21 e ADA 37) como aroeiravermelha, araticum, erva-mate, caroba, guajuvira, espora-de-galo, tapiá-mirim, ingá, imbuia, goiabeira, carne-de-vaca entre outras. Em termos de vegetação arbustiva (altura média), foram encontradas 100 espécies (na AID 25 e ADA 29) como pindaíba-preta, pinheiro-do-Paraná, louro-pardo, tapiá-mirim, ingá, canela-amarela, falsa-pimenta, cuvata, açoita-cavalo, cedro entre outras. Já no estrato herbáceo (vegetação mais baixa) foram encontradas 108 espécies (na AID 19 e ADA 35) como Maria-mole, Cipó, Samambaia, Pitanga, Cedro, Uvarana, Hortelã, Branquilha, Cocão, Caroba, Pata-de-cavalo, amarelinha entre outras.

Figura 14. Floresta Estacional Semidecidual na AII da PCH São Manoel



Foto: Brasil Holsbach, 2011.

Na AID foram observados fragmentos florestais geralmente situados próximos a corpos hídricos formando as APP's em meio a atividades de agropecuária. A tipologia encontrada é da Floresta Estacional Semidecidual, nos estágios sucessionais médio e inicial.

Figura 15. Remanescente florestal na AID da PCH São Manoel



Foto: Brasil Holsbach, 2011.

Considerando a área diretamente afetada, onde haverá supressão para a instalação de benfeitorias ou alagamento para o reservatório; a classe que apresentou a maior área foi a de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio

de sucessão natural, representando 44,67% do total, seguido pela classe de corpos d'água com 16,36%, seguido pela tipologia de campo/pastagem com 30,68%.

Figura 16. Rio Piquiri com fragmento florestal na ADA da PCH São Manoel



Foto: Brasil Holsbach, 2011.



FAUNA

As formas florestais da All fornecem abrigos variados à fauna alada (pássaros) e terrestre. Como consequência, era de se esperar que houvesse grande variedade de animais vivendo na região, o que não se verifica porque o ambiente está muito prejudicado pela ação humana então somente as espécies mais adaptadas a ambientes degradados é que permaneceram.

Ictiofauna (peixes)

O presente estudo foi desenvolvido através de uma campanha de campo realizada no canal principal do alto Piquiri no período dos dias 21 a 25 de janeiro de 2012. A definição das estações de amostragem e dos acessos para embarque e desembarque foi realizada com o auxílio de mapas e imagens de satélite.

Para a captura dos peixes foram utilizadas cinco redes de espera de 20 m de comprimento, com malhas variando 1,5 cm e 5,0 cm entre nós consecutivos totalizando 100 m, expostas 12h com despescas pela manhã. A coleta foi realizada mediante autorização para captura, coleta de transporte de material biológico expedida pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

O Rio Piquiri é um dos principais afluentes do rio Paraná e um dos últimos ambientes livres de represas, podendo ser utilizado pelas espécies que precisam de água corrente e oxigenada para migrar e se reproduzir (como o dourado), o que significa 54% das espécies desse rio. Nos levantamentos realizados em estudos anteriores relatados em livros e revistas técnicas, foram identificados para a área de estudo, 110 espécies de peixes, entre elas: Cascudo, Palmitinho, Raia, Peixe Cachorro, Lambari, Tambiú, Piracanjuba, Pacú, Caranha, Dourado, Piranha, Papa Terra entre outras.

Os estudos de campo, tendo como base atividades de captura e coleta desenvolvidas durante cinco dias, revelaram a presença de 29 espécies, entre elas a Piranha e o Pacú. Entre todas estas espécies, merecem especial atenção o Dourado e a Piracanjuba, que não se adaptam bem a ambientes com barragens, além de espécies encontradas que só vivem ali ou estão em perigo de extinção. Também foram encontradas espécies exóticas, como o Bagre-africano, que ajudam a piorar o ambiente para as espécies nativas.

Figura 17. A: *Astyanax altiparanae*; B: *Hypostomus ancistroides*

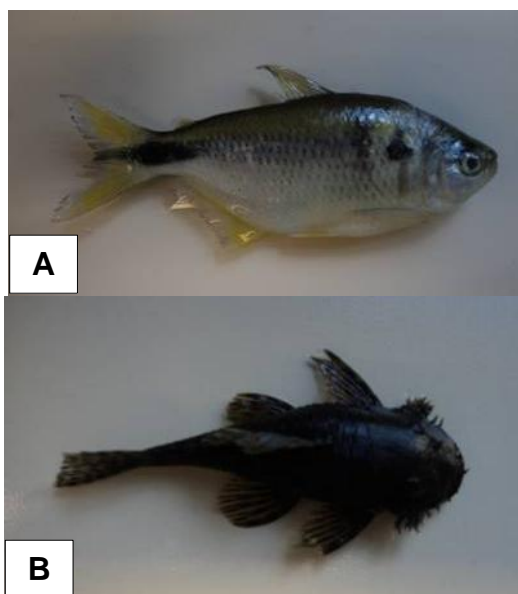


Foto: Almir P. Barreto, 2012.

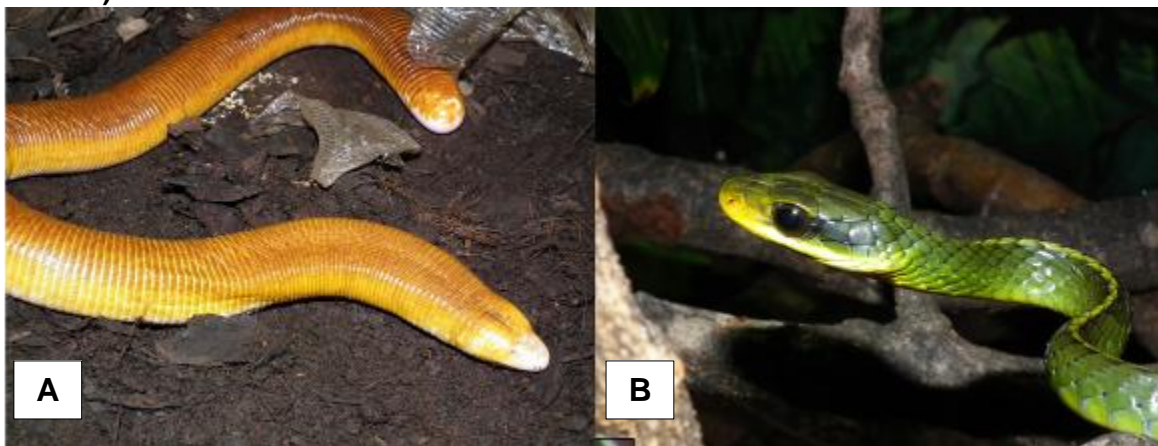
Herpetofauna (cobras, lagartos, sapos pererecas e rãs)

Para realização do diagnóstico de herpetofauna realizou-se campanha de campo com duração de 10 dias. Durante os trabalhos de campo, em função das particularidades dos diferentes grupos que compõem a herpetofauna, diferentes métodos foram aplicados para o encontro de exemplares. Para a constatação de espécies, foram principalmente efetuadas inspeções de diversos tipos de ambientes, realizadas tanto em períodos diurnos quanto noturnos.

Na área de influência indireta do empreendimento foram identificadas 32 espécies de répteis e 27 espécies de anfíbios. Os répteis (cobras, lagartos, cágados, jacarés etc) e anfíbios (sapos, rãs e pererecas) são essenciais para o equilíbrio ecológico por servirem de alimento para animais e se alimentarem de outros. A maioria dos répteis só consegue sobreviver ali naquele lugar em que está, não prosperando em ambientes alterados como pastos, plantações ou áreas de reflorestamento.

Outras espécies de anfíbios são encontradas na região, como Rã-boi, Sapo-cururu, Perereca-verde, Sapo-martelo, Perereca, Perereca-de-banheiro, Rã-assobiadora, Rãzinha, entre outras, e de répteis como Lagartixa-das-árvores, Cobra Cega, Jararaca, Cascavel, Cobra Coral Falsa, Cobra D' Água, Cobra Verde, Calango, Lagarto-teiú.

Figura 18. A: *Amphisbaena alba* (cobra de duas cabeças); B: *Chironius bicarinatus* (cobra cipó); C: *Cercosaura schreibersii* (lagartixa); D: *Tupinambis merianae* (teiú); E: *Hydromedusa tectifera* (cágado pescoço de cobra); F: *Phrynops geoffroanus* (cágado comum)



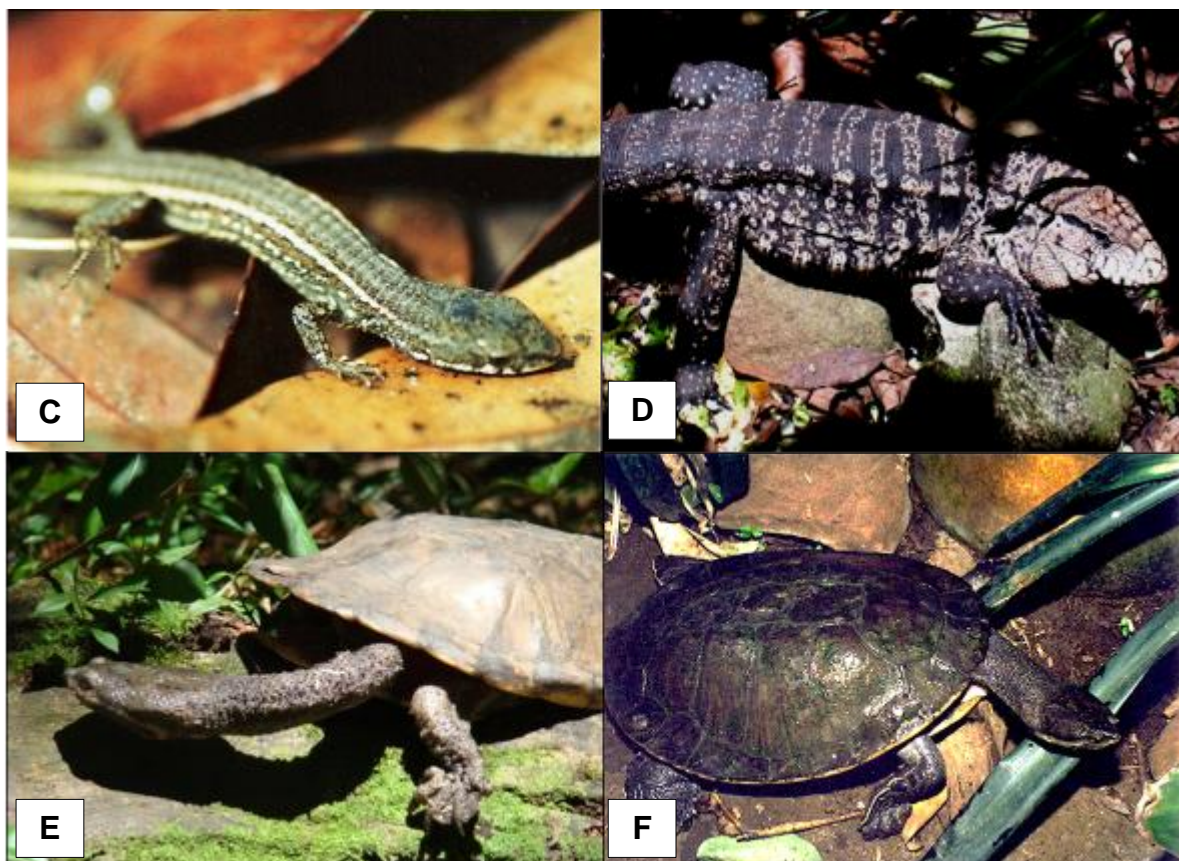


Foto: Acervo Sérgio Morato.

Mastofauna (mamíferos)

O presente estudo foi desenvolvido através de uma campanha de campo realizada ao longo de todo o vale do Alto Piquiri (Alto do empreendimento) e na AID do mesmo entre os dias 04 a 14 de janeiro de 2012 (Figura 19). Tal campanha objetivou complementar os registros de espécies de mamíferos e, para tanto, foram desenvolvidas as seguintes atividades (seg. Lange & Margarido, 1993):

- Procura e observação direta de espécimes;
- Procura de vestígios de mamíferos de médio e grande porte (pegadas, fezes e pelos);
- Coleta de pequenos mamíferos mediante o uso de armadilhas tipo *live trap* (modelo Sherman), iscadas com bacon e banana (Figura 20).

Figura 19. Entrevista conduzida com moradores da região do Alto Piquiri visando ao registro de espécies da mastofauna e herpetofauna



Foto: Claudio Stoeberl Filho, 2012.

Figura 20. Armadilha tipo Sherman, instalada para captura de pequenos mamíferos na região do Alto Piquiri, Ali da PCH São Manoel



Foto: Sérgio Morato, 2012.

Foram identificadas 55 espécies de mamíferos na AII, entre elas: Cachorro do mato, Gato mourisco, Gambá, Preás, Tatu, Capivara, Lontra, Jaguatirica, Paca, Ariranha, veado-bororó, Queixada, Serelepe, Lontra, Bugio-ruivo, Morcego, Tamanduá mirim entre outras (Figura 21). Não foi constatada nenhuma espécie de ocorrência específica/exclusiva para a área do estudo.

Figura 21. A: gato mourisco (*Puma yaguaroundi*); B: cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) registrada mediante avistamento na ADA da PCH São Manoel

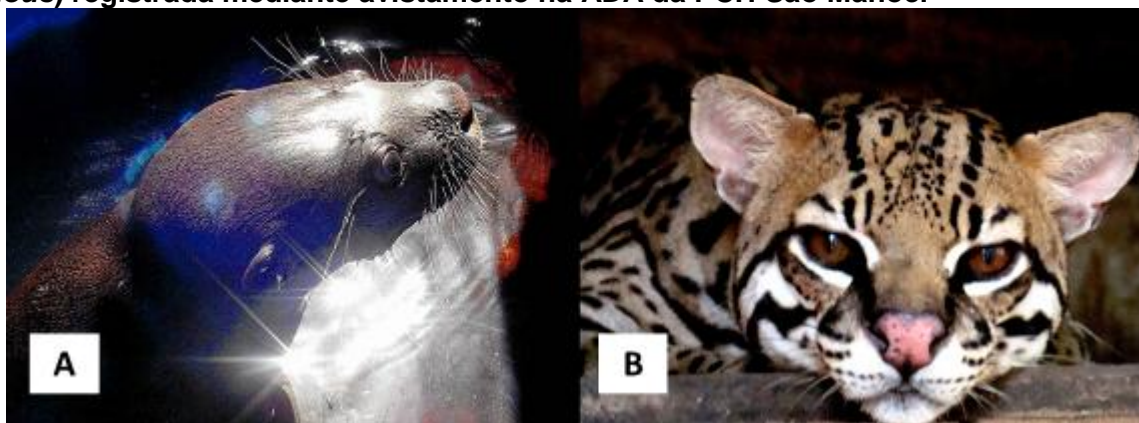


Foto: Acervo Sérgio Morato.

Figura 22. Pegada de Mão Pelada (*Procyon cancrivorous*) registrada na região do Alto rio Piquiri, Estado do Paraná, por ocasião dos estudos complementares de fauna da área de influência da PCH São Manoel



Foto: Sérgio Morato, 2012.

Figura 23. Toca de Tatu (*Dasypus novencinctus*) registrada na região do Alto Rio Piquiri, Estado do Paraná, por ocasião dos estudos complementares de fauna da área de influência da PCH São Manoel



Foto: Sérgio Morato, 2012.

Avifauna (passáros)

O estudo foi desenvolvido ao longo de sete dias compreendidos no mês de julho de 2011, perfazendo 84 horas de esforço amostral. Durante o inventário foram utilizados métodos tradicionais para estudos ornitológicos os quais compreendem registros visuais e auditivos, além de literatura especializada (BUGALHO, 1974; PERRINS *et al*, 1991; BIBBY *et al*, 1992, SIGRIST, 2007).

Apesar de a fitofisionomia muitas vezes apresentar sutis diferenças, a avifauna basicamente se repete ao longo do trecho alto da bacia justamente por se tratar de uma região de transição entre as duas fitofisionomias, sendo elas Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista.

O levantamento da avifauna feito para este estudo identificou um total de 177 espécies, entre elas: Tecelão, Gralha-azul, Bem-te-vi-rajado, Martim-pescadorverde, Beija-flor-preto, Coruja-buraqueira, Quero-quero, Gavião-miúdo, Perdiz, Nambu-guaçu, Ananaí Biguatinga, Garça-branca-pequena, Gavião-de-caudacurta, Carcará, Saracura-do-mato, Pomba-galega, Papagaio-de-peito-roxo entre outras. Para a região existem registros de espécies em perigo de extinção

como é o caso do Papagaio-do-peito-roxo e outras quase ameaçadas como o Grimpeiro.

Figura 24. A: *Tachycineta leucorhoa*; B: *Icterus cayanensis*

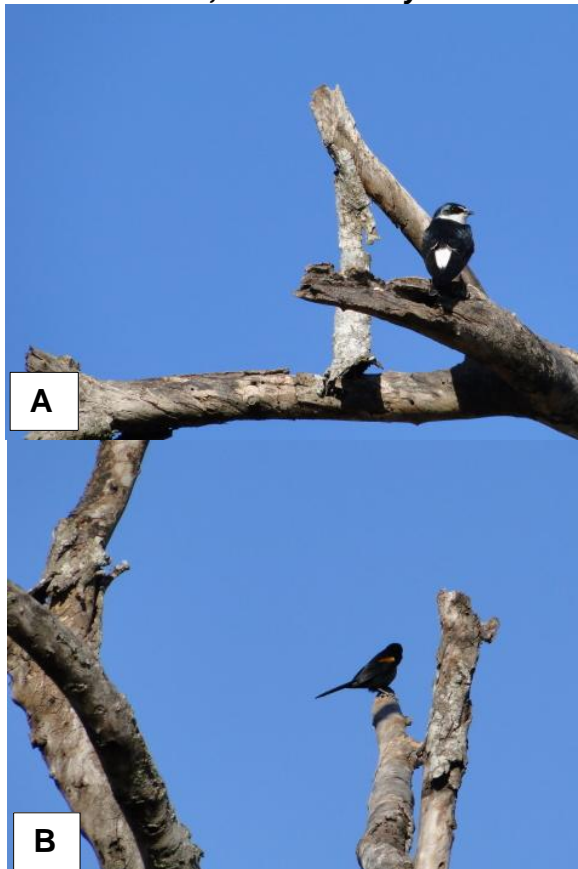


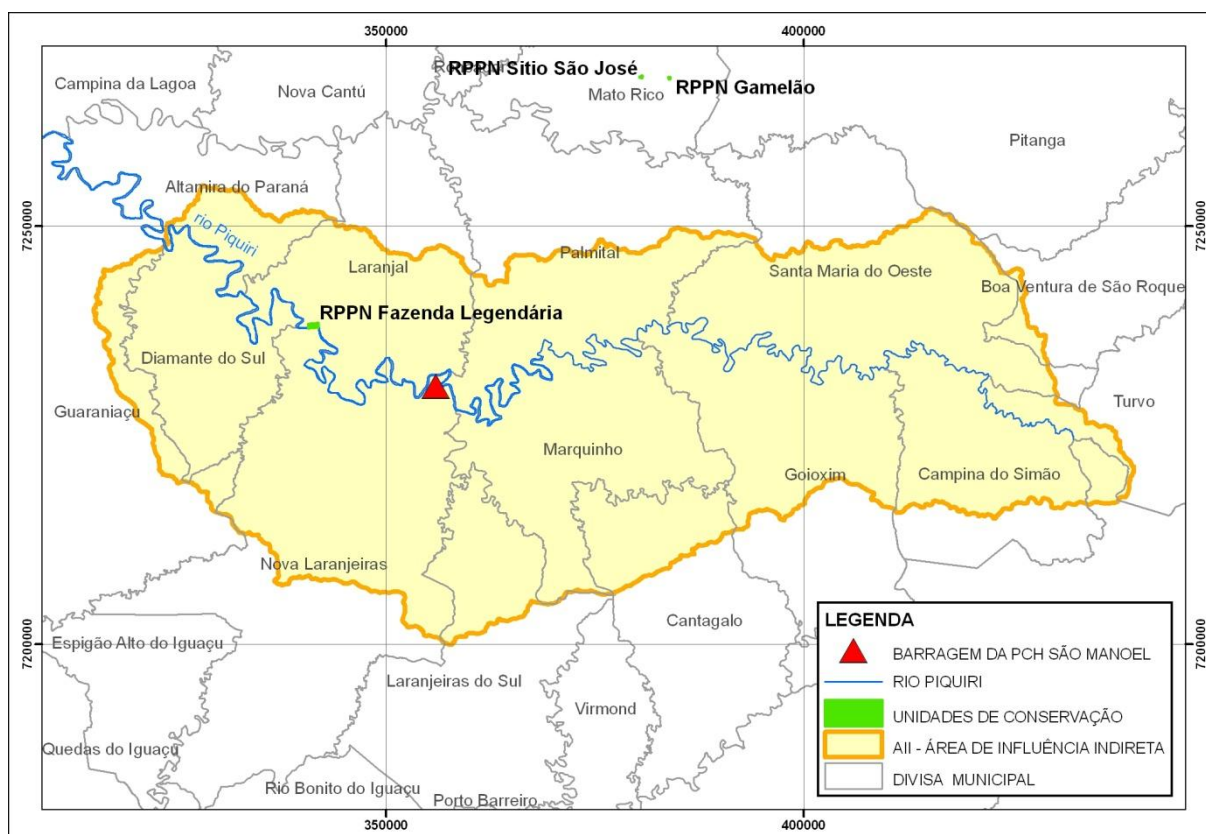
Foto: Marina Marins.



UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Na bacia do alto Piquiri, área de influência indireta do empreendimento existe atualmente uma unidade de conservação privada, a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Legendária, localizada às margens do rio Piquiri, na localidade de Pitanga, no município de Laranjal, sendo que atualmente o único meio de se chegar a ela é a cavalo (como consequência, a área está sofrendo problemas com caça ilegal). Esta unidade perfaz 50 hectares de área protegida (Figura 25).

Figura 25. Localização de Áreas Protegidas na Bacia do Alto Piquiri, Estado do Paraná



Fonte: IGPlan, 2011.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL | MEIO SOCIOECONÔMICO



SOCIOECONOMIA

Para a avaliação dos níveis de desenvolvimento socioeconômico de uma região, tem-se, entre outros, o Índice de Desenvolvimento Humano, ou IDH, o qual considera em seu conceito aspectos como a riqueza, a educação e a expectativa de vida ao nascer dos indivíduos de um município. Neste sentido, a região onde o aproveitamento hidrelétrico estudado está inserido apresenta alguns dos IDH's mais baixo do estado, indicando a necessidade de investimentos de geração de emprego

e renda para a população. A implantação da PCH São Manoel na região deverá gerar impactos socioeconômicos extremamente positivos para a região, em especial no período de sua construção, através da criação de novos postos de trabalho, aquisição de bens e serviços e aumento na arrecadação de impostos.

LARANJAL

População

No Censo 2010 haviam 6.360 habitantes, dos quais 68% residiam na área rural. Dados atuais demonstram que a população diminuiu 1,8% no período. Enquanto a densidade demográfica do Paraná é de 48 hab/km², a do município é de 11,4 hab/km², ou seja, há poucos moradores/km².

Estrutura Produtiva e de Serviços

Entre os anos de 2002 a 2006, o PIB municipal cresceu cerca de R\$ 18 milhões para cerca de R\$ 30 milhões. A maior parte do PIB Municipal de Laranjal foi composta pelos Serviços (47%) e de Agropecuária (43%), seguidos por Indústria e Impostos, com menos de 7%, cada um.

Comunidades

Há 725 agricultores familiares e 286 famílias assentadas e não existem terras indígenas ou quilombolas, nem comunidades de pescadores.

Saúde Pública

A rede de atendimento à saúde do município possui um centro/unidade básica de saúde pública e uma clínica/ambulatório especializado privado. A cidade está inserida na 5ª Regional de Saúde, que se inclui na área endêmica para Leishmaniose Tegumentar Americana. Todavia, o município em si não é caracterizado como polo endêmico para esta doença.

Água e Saneamento Básico

Em 2000, 73% dos moradores de Laranjal abasteciam-se de água através de poço ou nascente (nas propriedades), enquanto 26% estavam conectados à rede

geral e 1% eram abastecidos por outras formas. Também em 2000 havia 35% de moradores sem instalações sanitárias enquanto 59% utilizavam fossa rudimentar.

Educação

Entre a população com mais de 15 anos, 30% possuem entre 4 e 7 anos de estudo, 24% de têm 1 a 3 anos de estudo e 29% não têm instrução ou têm menos de um ano de estudo. Existem dezesseis escolas, sendo treze de ensino fundamental, uma pré-escola e duas de ensino médio. Existem também 29 alunos cursando a educação especial. Não há ensino profissionalizante.

Energia Elétrica

Cerca de 59% das residências possuem energia elétrica sendo 21% na zona urbana e 38% na zona rural.

Turismo e Lazer

Não há aspectos relevantes em turismo/lazer.

Comunicação

Existe uma rádio comunitária e não são captados canais de TV aberta, não há jornais ou revistas impressos, provedor de internet ou rádios.

PALMITAL

População

No Censo 2010 haviam 14.865 habitantes, dos quais 50,23% residiam na área rural e 49,77% na área urbana. Dados atuais demonstram que a população diminuiu 1,38% no período. Enquanto a densidade demográfica do Paraná é de 48 hab/km², a do município é de 18 hab/km², ou seja, há poucos moradores/km².

Estrutura Produtiva e de Serviços

Como toda a região, o município é caracterizado por grandes propriedades concentrada nas mãos de poucos. O PIB (Produto Interno Bruto =

riqueza produzida) cresceu de cerca de R\$ 52 milhões para cerca de R\$ 79 milhões entre os anos de 2002 a 2006, sendo composto principalmente pelo setor de Serviços, que em 2006 significava 61%, depois pelo setor de Agropecuária com 27% e Indústria e de Impostos com menos de 8% cada.

Comunidades

Há 1.789 agricultores familiares e 223 famílias assentadas, mas não há terras indígenas, comunidades quilombolas ou de pescadores.

Saúde Pública

A rede de atendimento à saúde do município conta com nove estabelecimentos de saúde, sendo sete deles privados e dois públicos: um centro/unidade básica de saúde e uma clínica/ambulatório especializado. A cidade está na 5ª Regional de Saúde, que se inclui na área endêmica para Leishmaniose Tegumentar Americana; entretanto, o município em si não é caracterizado como endêmico para estas doenças.

Água e Saneamento Básico

Em 2000, um total de 52% dos moradores abasteciam-se de água através de poço ou nascentes (nas propriedades), enquanto 47% estão conectados à rede geral e menos de 1% eram abastecidos por outras formas. Também em 2000 havia 22% de moradores sem instalações sanitárias enquanto 68% utilizavam fossa rudimentar e 8%, fossa séptica.

Educação

Entre a população com 15 anos ou mais, os que apresentam 4 a 7 anos de estudo correspondem a 33% dos jovens, enquanto que de 1 a 3 anos de estudo correspondem a 26%. Existem no município 22 escolas, sendo quatorze de ensino fundamental, cinco pré-escolas e três de ensino médio. Existem também doze alunos matriculados atualmente no ensino profissionalizante que pertence à esfera estadual.

Energia Elétrica

Cerca de 80% das residências possuem energia elétrica sendo 46% na zona urbana e 33% na zona rural.

Turismo e Lazer

A Câmara Municipal de Palmital traz como principais atrativos turísticos do município o ecoturismo, com os rios da região - como os rios Rio Piquiri, Rio Cantu (e Caverna do Rio Cantu), Rio da Casa (e Salto Rio da Casa), Rio Jaguatirica e Rio Palmitalzinho - e com a prática de esportes radicais, incentivada pelas belas paisagens naturais do município.

Comunicação

Palmital conta com uma rádio e com um canal de TV, havendo também, um jornal impresso e uma rádio AM local, bem como provedor de internet e captação de dois canais de TV aberta.

MARQUINHO

População

No Censo 2010 haviam 4.457 habitantes, dos quais apenas 10,52% residiam na área urbana. Dados atuais demonstram que a população diminuiu 1,27% no período. Enquanto a densidade demográfica do Paraná é de 48 hab/km², a do município é de 9,7 hab/km², ou seja, há poucos moradores/km².

Estrutura Produtiva e de Serviços

Entre os anos de 2002 a 2006, o PIB municipal cresceu cerca de R\$ 18 milhões para cerca de R\$ 29 milhões, sendo composto principalmente pelo setor de Serviços e Agropecuária, que em 2006 significavam 45% cada, seguidos por Indústria e Impostos, com menos de 6%, cada um.

Comunidades

Há 843 agricultores familiares e 7 famílias assentadas e não existem terras indígenas ou quilombolas, nem comunidades de pescadores.

Saúde Pública

O município de Marquinho conta com um único estabelecimento de saúde, sendo ele um centro/unidade básica de Saúde. A cidade está inserida na 5ª Regional de Saúde, que se inclui na área endêmica para Leishmaniose Tegumentar Americana. Todavia, o município em si não é caracterizado como polo endêmico para esta doença.

Água e Saneamento Básico

Em 2000, 79% dos moradores de Marquinho abasteciam-se de água através de poço ou nascente (nas propriedades), enquanto 20% estavam conectados à rede geral. Também em 2000 havia 21% de moradores sem instalações sanitárias enquanto 33% utilizavam fossa rudimentar e 38%, fossa séptica.

Educação

Entre a população com mais de 15 anos, 38% possuem entre 4 e 7 anos de estudo, 30% de têm 1 a 3 anos de estudo e 15% não têm instrução ou têm menos de um ano de estudo. Existem seis escolas, sendo cinco de ensino fundamental, e uma de ensino médio. Não há pré-escolas, nem ensino profissionalizante.

Energia Elétrica

Cerca de 68% das residências possuem energia elétrica sendo 14% na zona urbana e 54% na zona rural.

Turismo e Lazer

Não há aspectos relevantes em turismo/lazer.

Comunicação

A população tem acesso a dois canais de TV aberta e provedor de internet. Existe uma rádio comunitária, e não há jornais ou revistas impressos.

NOVA LARANJEIRAS

População

No Censo 2010 haviam 11.241 habitantes, dos quais apenas 21,1% residiam na área urbana. Dados atuais demonstram que a população diminuiu 0,5% no período. Enquanto a densidade demográfica do Paraná é de 9,81 hab/km², a do município é de 10 hab/km², ou seja, há poucos moradores/km².

Estrutura Produtiva e de Serviços

Como toda a região, o município é caracterizado por grandes propriedades concentrada nas mãos de poucos. O PIB (Produto Interno Bruto = riqueza produzida) cresceu de cerca de R\$ 42 milhões para cerca de R\$65 milhões entre os anos de 2002 a 2006, sendo composto principalmente pelo setor de Agropecuária, que em 2006 significava 48,5%, depois pelo setor de Serviços com 41% e Indústria e de Impostos com menos de 7% cada.

Comunidades

Há 1.789 agricultores familiares e 223 famílias assentadas, além de uma terra indígena, mas não há comunidades quilombolas ou de pescadores.

Saúde Pública

A rede de atenção à saúde do município conta com quinze estabelecimentos de saúde, sendo seis deles privados e nove públicos: sete são postos de saúde, sendo os demais centros/unidade básica de saúde e um hospital geral. A cidade está na 5ª Regional de Saúde, que se inclui na área endêmica para Leishmaniose Tegumentar Americana; entretanto, o município em si não é caracterizado como endêmico para esta doença.

Água e Saneamento Básico

Um total de 81% dos moradores são abastecidos de água através de poço ou nascente (nas propriedades), enquanto 18% estão conectados à rede geral e menos de 1% eram abastecidos por outras formas. Há ainda, 5% dos moradores conectados à rede geral de esgoto, enquanto 24% não possuem instalações sanitárias, assim como 6% utiliza fossa rudimentar e 21%, fossa séptica.

Educação

Entre a população com 15 anos ou mais, os que apresentam 4 a 7 anos de estudo correspondem a 34% dos jovens, enquanto que de 1 a 3 anos de estudo correspondem a 23%. Existem no município 34 escolas, sendo 20 de ensino fundamental, 10 pré-escolas e quatro de ensino médio. Existem cursos técnicos de Secretariado, Administração e Serviços Públicos.

Turismo e Lazer

As principais atrações turísticas são Festa do Senhor Bom Jesus, evento festivo e religioso tradicional da localidade, que vem ocorrendo há aproximadamente 60 anos, o I Torneio Leiteiro e Exposição Municipal de Bezerros, e a 8ª Festa Agropecuária.

Comunicação

Existe uma rádio comunitária. A população tem acesso a um canal de TV aberta, uma FM local, uma rádio comunitária e um provedor de internet. Não há jornais ou revistas impressos.

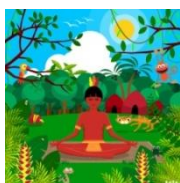
CADASTRO SOCIOECONÔMICO

Na área diretamente afetada não há sedes comunitárias ou assentamentos e serão afetadas 09 propriedades. A principal produção econômica considerando as propriedades da PCH São Manoel é a pecuária, em especial a de corte.

Figura 26. Residência localizada em propriedade da Área Diretamente Afetada



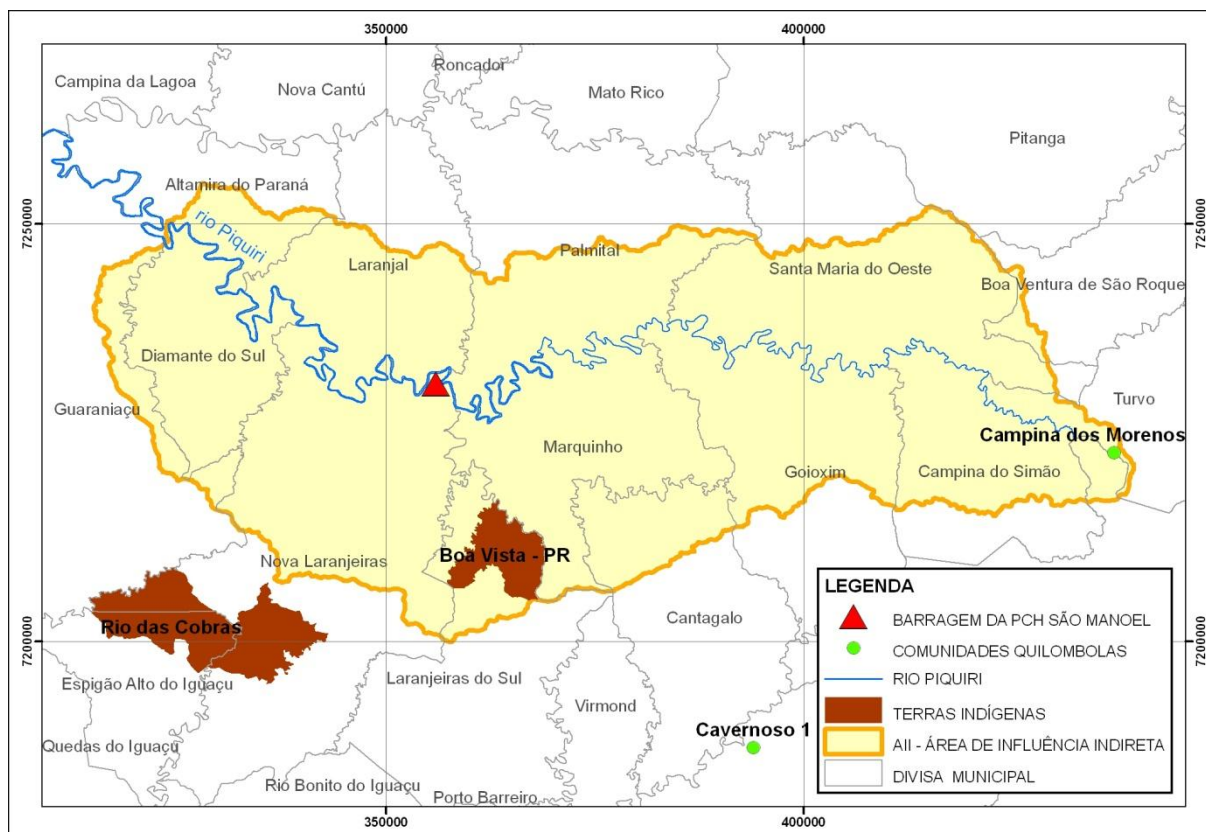
Foto: Carla Morais.



POPULAÇÕES INDÍGENAS

É localizada no município de Laranjeiras do Sul a única Terra Indígena da AII, a Koho Um - Boa Vista onde vivem 122 índios Kaingang e uma família Guarani. Essa população – Kaingang ocupa a região há 2.500 anos aproximadamente. Espoliados da maior parte de seus territórios, os grupos indígenas da região central do Paraná dependem dos recursos e serviços oferecidos pelas instituições públicas; como a FUNAI/Ministério da Justiça, FUNASA/Ministério da Saúde, Governo do Estado do Paraná, Prefeituras Municipais.

Figura 27. Localização da Terra Indígena Koho Mu - Boa Vista, na Área de Influência Indireta



Fonte: IGPlan, 2011.

Fora da área de influência do empreendimento, no município de Nova Laranjeiras está a maior Terra Indígena do Paraná, a T.I. Rio das Cobras, com aproximadamente 2.300 índios, pertencentes às etnias Kaingang e Guarani Mbya. Distribuídos por 18 mil hectares e em oito aldeias, parte de suas terras estende-se ao município de Espigão Alto do Iguaçu.



COMUNIDADES QUILOMBOLAS

Considerando os dados atualmente disponíveis, não há indícios de que projetos de intervenção no curso superior do rio Piquiri ou seus afluentes impactem populações quilombolas. Pela investigação realizada, as áreas diretamente afetadas pelo empreendimento são propriedades que não recaem demandas por regularização de propriedade ou outro tipo de reconhecimento da condição quilombola.



PATRIMÔNIO AMBIENTAL, HISTÓRICO E CULTURAL

A história e a pré-história do Paraná são muito ricas, algo que vem sendo entendido com mais clareza a partir de estudos arqueológicos. Qualquer vestígio de populações humanas que tenham habitado a região é muito importante para ser perdido pela construção de algum empreendimento. Assim, foi realizado um estudo bibliográfico que levantou que a AII contém importantes vestígios de diferentes grupos humanos. Embora não existam notícias de sítios arqueológicos com pinturas rupestres na AII, sítios contendo esse tipo de manifestação são comuns no vale do rio Iapó e do rio Tibagi.

No Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) não consta nenhum registro de sítio arqueológico na AID do aproveitamento PCH São Manoel, o que não significa que não existam. Este estudo avaliou o potencial arqueológico da área, onde posteriormente serão realizados estudos mais detalhados, no momento da licença de instalação, fase em que ocorre a prospecção arqueológica através de intervenção mediante autorização do IPHAN, quando será possível a confirmação da existência ou não de potenciais sítios arqueológicos.

PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

A identificação e avaliação dos impactos consistem na estimativa dos impactos socioambientais esperados para PCH São Manoel, realizada no tocante às fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, conforme determina o Termo de Referência para Licenciamento Ambiental de PCH's e UHE's acima de 10 MW do IAP, de Novembro de 2010. Com a implantação e operação do empreendimento em questão, será criada uma nova relação entre os componentes ambientais e segundo a Resolução Nº 001/86 do CONAMA, essas mudanças rápidas das condições atuais consiste na definição de impacto ambiental, qual seja, *“qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais”*.

A avaliação de impactos de um dado empreendimento consiste essencialmente em uma análise de relações causa-efeito, a qual é efetuada mediante uma matriz (ANEXO 1) de interações entre os agentes causadores de impactos e os elementos ambientais passíveis de alteração. Tal matriz baseia-se, assim, na análise das estruturas, atividades, resíduos e outros elementos do empreendimento inerentes às fases de planejamento, implantação e operação do mesmo, as quais são confrontadas com os fatores e componentes ambientais verificados através do diagnóstico ambiental dos meios físico, biológico e socioeconômico.

Os impactos prognosticados estarão listados a seguir, assim como os programas previstos para cada um deles. Estes Programas Socioambientais objetivam reduzir (mitigar) ou compensar os impactos negativos, ou potencializar (ampliar) os impactos positivos.

Atividades, Estruturas e Resíduos do Empreendimento

As estruturas, resíduos e atividades a serem desenvolvidas no planejamento, implantação e operação da PCH São Manoel foram descritas detalhadamente no item intitulado Caracterização Geral do empreendimento, apresentado anteriormente neste RIMA. Para fins de referência na Matriz de Interações, a equipe multidisciplinar selecionou os seguintes elementos como capazes de gerar interferências sobre os componentes ambientais da área de estudo:

- **Estruturas Físicas do Empreendimento:**

- Barragem
- Reservatório
- Casa de forças
- Pátio de obras (aí incluindo depósitos de combustíveis, edificações de apoio e áreas de estoque de pedras, areia e outros insumos)
- Ensecadeira
- Estradas e acessos
- Desvio do rio

- **Atividades**

- Supressão da vegetação
- Terraplanagem do pátio de obras e vias de acesso
- Derrocamento mecânico e mediante explosivos
- Movimentação de máquinas e equipamentos
- Construção da barragem
- Formação do reservatório
- Desmobilização da obra

- **Resíduos**

- Óleos e graxas
- Material particulado
- Resíduos sólidos (lixo)
- Efluentes domésticos

Componentes Ambientais Passíveis de Alterações

A listagem a seguir apresenta os fatores e os componentes ambientais passíveis de sofrerem algum tipo de alteração, em razão das atividades nas fases de implantação e operação do empreendimento. Estes fatores e componentes foram definidos pela equipe técnica responsável por este estudo, baseando-se nos principais resultados identificados através do diagnóstico ambiental e na análise das atividades do empreendimento em questão.

- **Meio Físico**

- Relevo e paisagem
- Solo e subsolo
- Qualidade do ar
- Qualidade das águas (superficiais e subterrâneas)

- **Meio Biótico**

- Flora terrestre: diversidade, dinâmica, estrutura da comunidade, espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção; espécies de interesse econômico e/ou social.
- Fauna terrestre: diversidade e dinâmica; relações das espécies com a vegetação; presença de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção; espécies migratórias; espécies exóticas e/ou nocivas ao homem; espécies de interesse econômico e/ou social.
- Flora e fauna aquáticas: diversidade e dinâmica; relações das espécies com as condições hidrológica e com a vegetação; presença de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção; espécies migratórias; espécies exóticas e/ou nocivas ao homem; espécies de interesse econômico e/ou social
- Interações ecológicas entre o meio físico, flora e fauna;

- Meio Socioeconômico-cultural
 - Uso e ocupação do solo;
 - Condições socioeconômicas: fluxos migratórios, educação e saúde;
 - Infraestrutura: transportes, comunicação, saneamento, lazer, segurança e outros;
 - Economia local: emprego e renda, impostos;
 - História da ocupação; patrimônio arqueológico e cultural.

Avaliação e Qualificação dos Impactos

Mediante a análise matricial, os impactos decorrentes das atividades, estruturas e resíduos previstos para o empreendimento foram identificados, sendo descritos separadamente para as fases de planejamento, implantação e operação. Neste estudo não foram previstos impactos para a fase de desativação, a qual não conta com previsão no projeto do empreendimento considerado.

Segundo estabelece o Termo de Referência do IAP, para cada impacto descrito foi efetuada a qualificação de seus parâmetros, considerando as seguintes características e atributos, as quais serão apresentadas em tabelas para cada impacto previsto:

- Natureza
- Causa
- Ocorrência
- Abrangência
- Magnitude
- Início
- Duração
- Possibilidade de reversão
- Possibilidade de minimização
- Possibilidade de compensação
- Medidas e Programas

DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS



FASE DE PLANEJAMENTO DO EMPREENDIMENTO

Meio Físico

Para esta fase não foram concebidos impactos para o meio físico, salvo aqueles decorrentes da abertura de trilhas e sondagens para prospecção geológica. Pelas definições da Resolução Conama 001/86, tais impactos não são considerados como significativos, não tendo, portanto, sido avaliados neste estudo.

Meio Biótico



Aumento da exploração indevida de recursos naturais em áreas florestais

A implantação de um empreendimento hidrelétrico por vezes incorre na ideia de que grandes áreas florestais serão inevitavelmente alagadas, perdendo-se o potencial madeireiro existente nas mesmas. Assim, com a divulgação do empreendimento poderá ocorrer um aumento na extração de recursos florestais por parte da população, especialmente nos remanescentes florestais da área diretamente afetada. Dentre os principais recursos passíveis de exploração encontram-se espécies madeireiras como pinheiros e lauráceas e ornamentais como orquídeas, bromélias e aráceas. Também poderão incorrer ações indevidas de caça nos remanescentes da região.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Indireta, causada pela expectativa da população em relação ao empreendimento
Ocorrência	Provável
Abrangência	ADA e AID
Magnitude	Pequena
Início	Em médio prazo
Duração	Temporário
Possibilidade de reversão	Sim
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Medidas e Programas	Programa de Comunicação Social. Programa de Educação Ambiental.

Meio Socioeconômico-Cultural



Expectativas da população quanto a riscos decorrentes do empreendimento, à desapropriação e a mudanças no modo de vida

A movimentação de técnicos e profissionais ligados ao empreendedor nas sondagens e demais estudos e ações necessárias que antecedem o licenciamento ambiental gera expectativas na população. A maior parte das preocupações e expectativas está ligada ao nível de atingimento da propriedade e quais as providências que o empreendedor deverá estabelecer para o equacionamento de tais impactos.

Os programas propostos para a atenuação deste impacto são os de Comunicação Social e Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA, os quais serão detalhados no próximo item deste RIMA.

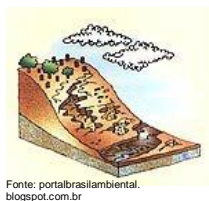
TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Indireta, causada pela expectativa da população em relação ao empreendimento
Ocorrência	Provável
Abrangência	ADA e AID
Magnitude	Pequena
Início	Imediato
Duração	Temporário
Possibilidade de reversão	Sim
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Medidas e Programas	Programa de Comunicação Social. Programa de Monitoramento Socioeconômico Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA.



FASE DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Meio Físico



Fonte: portalbrasilmambiental.blogspot.com.br

Compactação do solo no canteiro de obras, em vias de acesso e em áreas de bota-fora

Na fase de implantação do empreendimento são previstas a abertura de áreas destinadas ao canteiro de obras, vias de acesso ao mesmo e a locais de bota-fora do material oriundo das atividades de supressão vegetal, cortes de taludes e encostas e resíduos inertes da construção. Em tais locais o solo deverá ser compactado, perdendo sua capacidade de permeabilidade e outros atributos físico-químicos e biológicos. Esta é uma condição típica de quaisquer empreendimentos como o ora proposto, sendo os impactos restritos à área a ser diretamente afetada e passíveis de correção/minimização mediante ações de recuperação ambiental (podendo ser considerado como temporário), salvo nos locais a serem permanente modificados para a fase de operação.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pelas atividades de instalação do canteiro de obras, vias de acesso e bota-fora
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA
Início	Em curto prazo
Duração	Temporário
Magnitude	Grande
Possibilidade de controle	Não
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Medidas e Programas	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas



Risco de erosão superficial, desestabilização de encostas e desmoronamentos durante a construção da barragem, da casa de força e do túnel de adução

Na fase de implantação do empreendimento são previstas atividades de abertura de vias de acesso, cortes no canteiro de obras e nas encostas destinadas a estabelecer as ombreiras da barragem e do túnel de adução. O local onde se insere a obra é caracterizado por relevo ondulado, com ou sem exposição de rocha, e o perfil de solo parte desde areno-argiloso até a presença de matacões, sendo predominantemente constituído de neossolos litólicos, de fragilidade moderada a alta. Este impacto não será necessariamente observado, podendo ser totalmente evitado caso sejam observadas as medidas de prevenção e controle de ordem geotécnica. Configura-se, assim, mais em um cenário de risco.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pelas atividades de preparação do terreno e instalação da barragem e vias de acesso
Ocorrência	Provável
Abrangência	ADA
Início	Em médio prazo
Duração	Permanente
Magnitude	Grande
Possibilidade de controle	Sim
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Medidas e Programas	Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.



Perturbação da qualidade do ar pela emissão de ruídos, material particulado e gases

Em função da construção do empreendimento e da movimentação constante de máquinas, equipamentos e veículos, o padrão atual da qualidade do ar da área de influência direta do empreendimento sofrerá interferências negativas, proveniente das emissões de ruídos, de gases de efeito estufa e partículas sólidas (poeiras).

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pelas atividades de supressão da vegetação, terraplanagem, movimentação de máquinas e equipamentos e construção da obra.
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA e AID
Início	Imediato
Duração	Temporário
Magnitude	Média
Possibilidade de controle	Não
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Medidas e Programas	Programa de Apoio à Saúde Pública Municipal e à Saúde do Trabalhador. Programa de Controle da Qualidade do Ar.



Alteração da qualidade das águas superficiais a jusante das obras em função da produção de material particulado

Todo empreendimento hidrelétrico provoca modificações nos terrenos naturais. As atividades da fase de construção provocam remoções de grandes volumes de terra e rocha, o que poderá acarretar mudanças na qualidade das águas a jusante do empreendimento em função do material fino que chegará às drenagens. Este aumento da carga sólida em suspensão afeta diretamente a qualidade d'água pelo aumento da turbidez, que por sua vez gera consequências sobre a fauna aquática.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pelas atividades de supressão da vegetação, terraplanagem, movimentação de máquinas e equipamentos e construção da obra.
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA e AID
Início	Imediato
Duração	Temporário
Magnitude	Média
Possibilidade de controle	Não
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Medidas e Programas	Manutenção da Vazão Mínima Remanescente a Jusante da Barragem Plano de Gestão Ambiental da Obra. Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas.



Risco de contaminação das águas superficiais por efluentes domésticos óleos e graxas

Além do material particulado, a presença de máquinas, equipamentos e veículos que se utilizam de óleos e combustíveis fósseis, bem como a instalação de obras de apoio como refeitórios, escritórios e sanitários, gerarão riscos de emissão de efluentes aos cursos d'água locais, com consequente possibilidade de contaminação. Tal qual o impacto anterior, este também pode afetar diretamente a qualidade d'água, com consequências indiretas sobre a fauna aquática.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada por derramamentos de óleos e graxas na obra e pela emissão de efluentes in natura nos cursos d'água.
Ocorrência	Provável
Abrangência	ADA e AID
Início	Curto prazo
Duração	Temporário
Magnitude	Pequena
Possibilidade de controle	Sim
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Medidas e Programas	Plano de Gestão Ambiental da Obra. Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas.

Meio Biótico



Mudança da paisagem regional

A implantação da PCH ora em estudo, bem como suas atividades correlatas como a remoção da vegetação na ADA, remoção do solo, obras de terraplanagem e aumento do fluxo de automóveis, gerarão uma forte alteração da paisagem atual da região. Esta é uma condição inerente à obra proposta. Contudo, no atual cenário de descaracterização da paisagem local em função de outras pressões antrópicas, bem como devido ao fato de que a maior parte das matas remanescentes virem a consistir na APP do futuro reservatório, a magnitude desse impacto pode ser considerada como baixa.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela instalação do empreendimento como um todo.
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA
Início	Curto prazo
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Possibilidade de controle	Não
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Sim
Medidas e Programas	Manutenção da Vazão Mínima Remanescente a Jusante da Barragem Programa de Recuperação da Área de Preservação Permanente. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA.

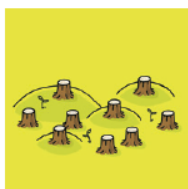


Perda de densidade vegetal pela supressão da vegetação na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Um dos impactos mais relevantes sobre o meio biológico relativo a empreendimentos hidrelétricos refere-se à inundação dos ecossistemas terrestres pela formação do reservatório. Como será visto oportunamente, este impacto certamente interfere em praticamente todos os demais segmentos do meio, abrangendo desde a supressão da vegetação original até áreas com atividades agropastoris.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela instalação do empreendimento como um todo.
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA
Início	Imediato
Duração	Permanente
Magnitude	Pequena
Possibilidade de controle	Não
Possibilidade de minimização	Não
Possibilidade de compensação	Sim
Medidas e Programas	Criação da Reserva Legal do empreendimento. Programa de Compensação Ambiental. Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. Programa de Conservação, Resgate e Aproveitamento Científico da Flora. Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA.



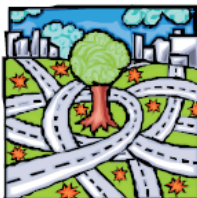
Perda de habitats para a fauna em função da supressão da vegetação

Na fase de construção do empreendimento, a supressão da vegetação para a instalação do canteiro de obras, para a abertura de estradas e acessos e para a criação de áreas de empréstimo e bota-fora afetarão a atual disponibilidade

de habitats para a fauna local. Em se tratando de ecossistemas florestais, os habitats suprimidos variarão desde o substrato terrestre, passando pelo arbustivo até o arbóreo emergente, causando modificações diferenciadas nas populações animais segundo as diversas particularidades biológicas de cada espécie.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela supressão da vegetação
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA
Início	Imediato
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Possibilidade de controle	Não
Possibilidade de minimização	Não
Possibilidade de compensação	Sim
Medidas e Programas	Criação da Reserva Legal do empreendimento. Programa de Compensação Ambiental. Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.

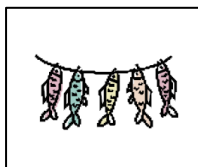


Dispersão da fauna terrestre pelas regiões circunvizinhas ao canteiro de obras e vias de acesso

A implantação do canteiro de obras, bem como o estabelecimento de tráfego intenso de veículos e a própria concentração da presença humana local, deverão gerar a dispersão de animais silvestres para as regiões circunvizinhas ao empreendimento, provocando eventuais desequilíbrios na estrutura das comunidades faunísticas regionais pelo aumento da competição intra e interespecífica por habitats e alimentos. No processo de dispersão induzida, muitos animais silvestres acabam sendo predados com maior facilidade, outros podem ser vitimados por atropelamentos e outros são eventualmente abatidos por ação ilegal de caçadores. Além disso, durante os processos de dispersão há um aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos (sobretudo serpentes), tanto para o homem quanto para as demais espécies.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela instalação do empreendimento como um todo.
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA
Início	Imediato
Duração	Temporário
Magnitude	Pequena
Possibilidade de controle	Não
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Sim
Medidas e Programas	Criação de Reserva Legal do empreendimento. Programa de Compensação Ambiental. Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.



Aumento da caça e pesca ilegal

O incremento populacional humano, decorrente da atração de mão-de-obra para a construção da PCH, deverá consequentemente proporcionar um aumento de pressão de caça e pesca que atualmente já se observa na região em estudo. Tal situação dever-se-á tanto à chegada local de funcionários da obra oriundos de áreas agrícolas, que podem ter na caça uma das suas atividades corriqueiras, quanto pela própria aglomeração de funcionários que, reunidos em horários de lazer, acabam por se sentir mutuamente estimulados para a atividade.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela instalação do empreendimento como um todo.
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA e AID
Início	Imediato
Duração	Temporário
Magnitude	Média
Possibilidade de controle	Sim
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Sim
Medidas e Programas	Programa de Educação Ambiental. Programa de Capacitação da Mão-de-Obra. Programa de Compensação Ambiental.

Meio Socioeconômico-Cultural



Alteração das condições da qualidade de vida

A instalação e utilização do acampamento pelos trabalhadores e os serviços específicos da obra geram alterações inerentes nas pequenas aglomerações, como a produção de detritos orgânicos, recicláveis, químicos e efluentes sanitários. A disposição e o acúmulo desses detritos e efluentes em locais inadequados contribuem para a possível proliferação de vetores de doenças, como ratos e insetos, bem como para a poluição dos córregos da região. Dessa forma, é necessário que haja planejamento em relação à coleta e disposição adequada dos resíduos e efluentes gerados pela obra.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela instalação do empreendimento como um todo.
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA, AID e AII
Início	Imediato
Duração	Permanente
Magnitude	Pequena
Possibilidade de controle	Não
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Sim
Medidas e Programas	Programa de Capacitação da Mão-de-Obra. Programa de Apoio à Saúde Pública Municipal e à Saúde do Trabalhador. Programa de Comunicação Social. Programa de Monitoramento Socioeconômico.



Alteração das atividades agropecuárias

No diagnóstico foi constatado que não há atividade comercial pesqueira na área de influência direta. Portanto, considera-se somente a possibilidade de alteração das atividades agropecuárias, especialmente nas áreas inundadas pela formação do lago. Entretanto, o porte da PCH não pressupõe uma área extensa de alagamento.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela instalação do empreendimento como um todo.
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA, AID e AII
Início	Imediato
Duração	Temporário
Magnitude	Pequena
Possibilidade de controle	Sim
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Sim
Programas e medidas	Programas de Comunicação Social e de Negociação e Aquisição de Terras



Alteração do sistema viário

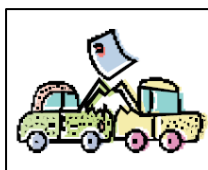
As atividades necessárias à implantação da PCH exigirão movimentação de veículos leves e pesados bem como o transporte de máquinas e equipamentos geralmente necessários à execução de obras civis de tal porte. A intensificação do tráfego de veículos lentos e máquinas de grande porte representa um aumento do fluxo, um impacto adverso e temporário.

Uma vez que os veículos lentos e as máquinas de grande porte sejam inseridos no escopo da obra, o fluxo deverá retornar aos patamares anteriores,

ampliando-se o tráfego apenas com a movimentação temporária (fase de construção) de caminhões necessários para o transporte de insumos (ferro, aço, cimento, brita, combustíveis, etc) necessários às obras civis.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela instalação do empreendimento como um todo.
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA, AID e AII
Início	Imediato
Duração	Permanente
Magnitude	Pequena
Possibilidade de controle	Não
Possibilidade de minimização	Não
Possibilidade de compensação	Sim
Medidas e Programas	Recomposição e melhoria do sistema viário local. Programa de Comunicação Social.



Riscos de acidentes com a população local e temporária

Ainda que não haja adensamento demográfico expressivo na Área de Influência Direta, a circulação de veículos e de maquinário necessário para a implantação do empreendimento poderá causar acidentes e atropelamentos, envolvendo os trabalhadores da obra e a população residente na Área de Influência Direta.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela instalação do empreendimento como um todo.
Ocorrência	Provável
Abrangência	ADA, AID e AII
Início	Imediato
Duração	Temporário
Magnitude	Pequena
Possibilidade de controle	Sim
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Medidas e Programas	Implantação de sinalização e elementos de redução de velocidade nas rodovias e vias de acesso à obra. Programa de Comunicação Social. Programa de Capacitação da Mão-de-Obra.

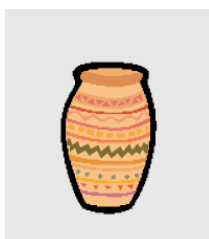


Movimento migratório para a região do empreendimento

Obras que demandam a contratação de mão-de-obra na área da construção civil geralmente atraem contingentes populacionais para o local. Entretanto, o empreendedor deverá priorizar a mão-de-obra local, investindo na capacitação de moradores dos municípios afetados, para que os cargos sejam preenchidos pelos moradores da região e dos municípios.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela instalação do empreendimento como um todo.
Ocorrência	Provável
Abrangência	ADA, AID e AII
Início	Imediato
Duração	Temporário
Magnitude	Pequena
Possibilidade de controle	Sim
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Medidas e Programas	Contratação prioritária de mão-de-obra oriunda da região. Programa de Comunicação Social. Preferência da Utilização do Comércio Local e Regional para o Suprimento das Demandas da Obra. Programa de Apoio à Saúde Pública Municipal e à Saúde do Trabalhador. Programa de Capacitação da Mão-de-Obra. Programa de Monitoramento Socioeconômico.



Riscos de perdas de patrimônio arqueológico

O Estudo de Impacto Ambiental permite, através de uma gestão preservacionista dos remanescentes arqueológicos, indicar de forma antecipada o potencial que o local apresenta possibilitando, assim, a prevenção a futuros

impactos nesse patrimônio. Tem como objetivo determinar as perturbações que poderá sofrer o patrimônio arqueológico com a formação do reservatório, a instalação do canteiro de obras, assim como com a abertura de estradas de acesso para a área da PCH, do canal de adução e instalação da Linha de Transmissão, e demais estruturas do empreendimento.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela instalação do empreendimento como um todo.
Ocorrência	Provável
Abrangência	ADA
Início	Imediato
Duração	Permanente
Magnitude	Grande
Possibilidade de controle	Sim
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Medidas e Programas	Programa de Prospecção Arqueológica. Programa de Resgate Arqueológico. Programa de Educação Patrimonial.



Incremento das atividades comerciais e de serviços

A implantação desse tipo de empreendimento gera diversos postos de trabalho, a maior parte na fase de implantação. Serão ofertados cerca de 300 empregos diretos na fase de implantação do empreendimento. Os postos de trabalho ofertados concentram-se especialmente em mão-de-obra de operários, considerada semi-qualificada, embora também sejam gerados empregos especializados.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Positiva
Causa	Direta, causada pela instalação do empreendimento como um todo.
Ocorrência	Certa

Abrangência	AID e AII
Início	Imediato
Duração	Temporário
Magnitude	Pequena
Possibilidade de potencialização	Sim
Medidas e Programas	Preferência da utilização do comércio local e regional para suprimento das demandas da obra. Programa de Comunicação Social. Programa de Monitoramento Socioeconômico.

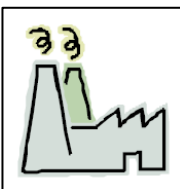


Incremento das finanças municipais

É necessário lembrar que a injeção desses recursos financeiros - salários e investimentos - nas atividades econômicas locais e regionais também contribuirá para o aumento da arrecadação de impostos. Isso permitirá aos governos locais dispor de mais recursos para investir em educação, saúde e infraestrutura, aumentando a oferta de serviços públicos, com a consequente melhoria no bem-estar da população.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Positiva
Causa	Direta, causada pela instalação do empreendimento como um todo.
Ocorrência	Certa
Abrangência	AID e AII
Início	Imediato
Duração	Temporário
Magnitude	Pequena
Possibilidade de potencialização	Sim
Medidas e Programas	Programa de Comunicação Social.



Incremento da produção de unidades industriais

Haverá aumento da produção do setor primário, com a injeção dos investimentos necessários para a implantação da PCH - especialmente na fabricação de cimento e outros insumos mais elaborados. Associado ao aumento da

produção está o aumento da oferta de postos de trabalho. Entretanto esse é um impacto considerado de fraca importância pelo porte do empreendimento.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Positiva
Causa	Direta, causada pela instalação do empreendimento como um todo.
Ocorrência	Certa
Abrangência	AID e AII
Início	Imediato
Duração	Temporário
Magnitude	Pequena
Possibilidade de potencialização	Sim
Medidas e Programas	Preferência da utilização do comércio local e regional para o suprimento das demandas da obra. Programa de Comunicação Social. Programa de Monitoramento Socioeconômico.



FASE DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Meio Físico



Risco de instabilização de encostas às margens do reservatório e consequente geração de processos erosivos

Com a formação do reservatório, eventuais flutuações do nível deste poderá gerar, a partir da exposição de áreas secas em suas margens, o desbarrancamento das mesmas, com consequente perda de solos e deposição de material sólido no fundo do lago. De acordo com o tipo de solo presente, sua declividade e/ou sua altitude em relação ao espelho d'água, este impacto poderá apresentar maior ou menor importância. Contudo, em situações mais extremas, tais como áreas de drenagem profunda ou em barrancos e terrenos íngremes, por

exemplo, o impacto poderá causar processos erosivos que, se não controlados, poderão gerar a formação de voçorocas.

A instalação de processos erosivos pode comprometer uma série de outros fatores, tanto nos ecossistemas terrestres quanto nos aquáticos. Como será visto adiante, este impacto gera outros, a exemplo da perda de cobertura florestal. Se não controlada, esta perda, por sua vez, acarreta a possibilidade de instalação de novos fenômenos erosivos, gerando ciclos no processo.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela formação do reservatório.
Ocorrência	Provável
Abrangência	ADA
Início	Imediato
Duração	Recorrente
Magnitude	Pequena
Possibilidade de controle	Sim
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Medidas e Programas	Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos. Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente. Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA.



Fonte:
<http://8cturma.wordpress.com/geografia/>

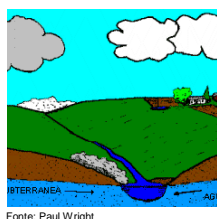
Mudanças nas condições físico-químicas e biológicas das águas pela formação do reservatório

As mudanças de regime lótico para lântico do rio Piquiri, na área a ser ocupada pelo reservatório associadas a eventuais flutuações do nível do reservatório anteriormente descritas (ainda que pequenas), provocarão remoções de solos e eventualmente de rochas às margens do lago, gerando aumento da turbidez das águas. Este aumento deverá ser verificado sobre tudo no início da formação do reservatório, quando se dará o maior carreamento de partículas sólidas para as águas. Neste caso, especial atenção deve ser dada ao material fino que ficará em suspensão, que poderá gerar impactos secundários importantes no aumento da

produtividade biológica e causar problemas à fauna aquática pelo entupimento de suas estruturas respiratórias.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela formação do reservatório e indireta pela instabilização das margens do mesmo.
Ocorrência	Provável
Abrangência	ADA
Início	Longo prazo
Duração	Recorrente
Magnitude	Pequena
Possibilidade de controle	Sim
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Medidas e Programas	Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas. Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos. Programa de Limpeza da Área do Reservatório.



Fonte: Paul Wright

Mudanças nas condições físico-químicas e na disponibilidade de águas subterrâneas

Com a formação do reservatório, são esperados aumentos na infiltração de águas nos locais atualmente compreendidos pelas margens e encostas do rio Piquiri. Esta infiltração no solo poderá implicar em aumentos na disponibilidade de águas subterrâneas, caso sejam presentes estruturas no solo e no subsolo capazes de permitir sua percolação para camadas mais profundas. Nas camadas mais superficiais, por sua vez, esta infiltração poderá gerar os riscos erosivos anteriormente descritos, além de ocasionar a alteração da vegetação marginal, que não é adaptada à intensa disponibilidade de águas. A recuperação da faixa marginal ao reservatório com espécies tolerantes a estas condições poderá reduzir os efeitos desse impacto.

No caso específico da PCH São Manoel, novamente deve-se levar em consideração que a área do futuro lago apresenta dimensões reduzidas e é

praticamente limitado à calha do rio, fatores que determinam uma baixa magnitude a este impacto.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela formação do reservatório.
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA
Início	Imediato
Duração	Permanente
Magnitude	Pequena
Possibilidade de controle	Não
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Medidas e Programas	Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente.

Meio Biótico



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

A modificação do regime hídrico do rio Piquiri, devido à formação do reservatório, irá promover modificações nas condições físico-químicas e biológicas das águas. Tais modificações tendem a ser de pequena magnitude, haja vista as dimensões reduzidas do reservatório e o pequeno tempo de residência das águas. Contudo, na área do lago em si, algumas modificações deverão ser sentidas quanto à abundância e diversidade local das comunidades de organismos aquáticos.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela formação do reservatório e pela presença da barragem, e Indireta, decorrente das mudanças das condições físico-químicas e biológicas das águas.
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA e AID
Início	Curto prazo
Duração	Permanente
Magnitude	Grande
Possibilidade de controle	Não
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Sim
Medidas e Programas	Manutenção da Vazão Mínima Remanescente a Jusante da Barragem Programa de Manejo e Monitoramento da Ictiofauna.



Interrupção dos processos de migração de peixes

O estudo desenvolvido para a Avaliação Ambiental Integrada da bacia do rio Piquiri (SOMA, 2008) afirma que algumas espécies de peixes migratórios utilizam o rio Piquiri como área de desova. Esta condição é mais evidente na região do médio e baixo Piquiri, em particular em alguns dos principais afluentes do rio, a exemplo do rio Cantu. Algumas dessas espécies detêm grande porte e provém do rio Paraná, em particular do reservatório de Itaipu, sendo uma importante fonte de recursos pesqueiros regionais.

A instalação da barragem do empreendimento ocasionará uma barreira física aos processos de deslocamento da ictiofauna migratória que utiliza o rio como área de desova. Entretanto, poucas foram as espécies até o momento citadas para a região, embora algumas, como o dourado (*Salminus brasiliensis*), encontrem-se inclusive na lista de espécies ameaçadas de extinção no Paraná. Desta forma, embora possam ser preconizadas medidas de minimização desse impacto mediante ações de produção ex situ das espécies, este impacto deve ser considerado como de grande magnitude e relativo a toda a região do alto Piquiri.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela instalação da barragem e pela redução da vazão do rio a jusante
Ocorrência	Provável
Abrangência	All
Início	Curto prazo
Duração	Permanente
Magnitude	Grande
Possibilidade de controle	Não
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Sim
Medidas e Programas	Programa de Manejo e Monitoramento da Ictiofauna.



Fonte: Sérgio Morato

Alteração na estrutura e dinâmica das populações de vertebrados aquáticos

As mudanças a serem sofridas pela ictiofauna e pela macrofauna bentônica na região do reservatório afetarão de maneira indireta a disponibilidade de recursos alimentares a uma elevada gama de vertebrados de hábitos aquáticos e semiaquáticos. Tais recursos são utilizados, na região, por espécies de hábitos carnívoros e piscívoros, com especial destaque à lontra (*Lontra longicaudis*), a diversas aves aquáticas e ao cágado-pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*). Tais reduções deverão tender a gerar a fragmentação das populações de parte dessas espécies (especialmente a lontra e o cágado, que detêm menor capacidade de deslocamento em relação às aves), as quais procurarão tais recursos nas áreas localizadas nas porções a montante do reservatório. Esta condição de isolamento será ainda agravada pela instalação da barragem, a qual formará uma barreira física a indivíduos em deslocamento.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela formação do reservatório e pela presença da barragem, e Indireta, decorrente das alterações sofridas pelas comunidades de peixes e invertebrados aquáticos
Ocorrência	Provável
Abrangência	ADA e AID
Início	Curto prazo
Duração	Permanente
Magnitude	Grande
Possibilidade de controle	Não
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Sim
Medidas e Programas	Manutenção da Vazão Mínima Remanescente a Jusante da Barragem Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente. Programa de Monitoramento de Fauna.



Perda de habitats para a flora e a fauna terrestres em função da formação do reservatório

Um dos impactos mais relevantes sobre o meio biológico relativo à formação de reservatórios refere-se à inundação dos ecossistemas terrestres, uma vez que este impacto interfere em praticamente todos os demais segmentos do meio, abrangendo desde a supressão da vegetação original até áreas com atividades agropastoris.

No caso específico da PCH São Manoel, em sua Área de Influência Direta predominam áreas florestais em estágios médios de regeneração, relacionadas à Floresta Estacional Semidecidual. Na Área de Influência Indireta, por sua vez, a situação que se observa é a de um mosaico entre poucos remanescentes em geral alterados e áreas pastoris.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela formação do reservatório, e Indireta pela geração de processos erosivos
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA
Início	Imediato
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Possibilidade de controle	Não
Possibilidade de minimização	Não
Possibilidade de compensação	Sim
Medidas e Programas	Criação da Reserva Legal do empreendimento. Programa de Compensação Ambiental. Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente. Programa de Conservação, Resgate e Aproveitamento Científico da Flora. Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre. Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA.



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

Tal qual para a fase de implantação das obras do empreendimento, a formação do reservatório deverá provocar a dispersão de animais silvestres para as regiões circunvizinhas, também provocando eventuais desequilíbrios na estrutura das comunidades faunísticas regionais. Conforme também já salientado na fase de construção, no processo de dispersão induzida muitos animais silvestres acabam sendo predados com maior facilidade, outros acabam vitimados por atropelamentos e outros são abatidos por ação ilegal de caçadores.

No caso da PCH São Manoel, as pequenas dimensões do reservatório deverão determinar que este impacto apresente uma magnitude bastante reduzida. Ainda assim, medidas de controle deverão ser implementadas de maneira preventiva por ocasião da formação do lago.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Negativa
Causa	Direta, causada pela formação do reservatório
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA e AID
Início	Imediato
Duração	Temporário
Magnitude	Pequena
Possibilidade de controle	Sim
Possibilidade de minimização	Sim
Possibilidade de compensação	Sim
Medidas e Programas	<p>Criação da Reserva Legal do empreendimento Programa de Compensação Ambiental. Programa de Educação Ambiental.</p> <p>Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente. Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.</p>



Aumento da proteção à vegetação e à fauna em função da reorganização territorial e gestão ambiental da área de influência do empreendimento

Muito embora a instalação da PCH São Manoel implique necessariamente em vários impactos negativos sobre a flora e a fauna regionais durante as fases de implantação e início da operação, o estabelecimento de um empreendimento como o ora proposto geralmente é acompanhado de um maior rigor na observação de exigências legais de ordenamento territorial do que a ocupação desordenada ou incidental permite.

No caso da área de influência da PCH, a maior parte das propriedades a serem afetadas compreende porções territoriais ocupadas por atividades agropecuárias sem um planejamento prévio adequado. A reorganização do território mediante as medidas de recuperação de APPs, de criação da reserva legal e de fiscalização das margens do reservatório implicarão em uma maior proteção ao patrimônio natural regional em contraste com o processo de ocupação ora existente, permitindo, a longo prazo, a conservação da biodiversidade regional. Nesta

perspectiva, o empreendimento mostra-se não só viável sob a ótica ambiental como também desejável.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO:

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Positiva
Causa	Indireta, decorrente da aplicação das medidas de controle, minimização e compensação ambiental por parte do empreendedor
Ocorrência	Provável
Abrangência	ADA e AID
Início	A longo prazo
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Possibilidade de potencialização	Sim
Medidas e Programas	Criação da Reserva Legal do empreendimento. Programa de Comunicação Social. Programa de Educação Ambiental. Programa de Compensação Ambiental. Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente. Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA.

Meio Socioeconômico



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

Este impacto, embora coincida com a própria finalidade do empreendimento em questão, detém características positivas que se fazem dignas de menção neste estudo. Com a operação da PCH São Manoel, haverá uma oferta maior de energia no mercado da região, com possibilidade de melhoria da regulação e, conseqüentemente, aumentando a confiabilidade e os investimentos em segmentos industriais usuários de grande demanda energética. A capacidade de geração do empreendimento em questão oferece suporte a uma cidade com cerca de 120.000 habitantes, denotando alta magnitude a este impacto e elevada relação custo/benefício ao empreendimento. Esta condição poderá aumentar a geração de postos de trabalho e fortalecimento da economia regional de uma maneira generalizada.

TABELA DE ATRIBUTOS PARA O IMPACTO CONSIDERADO

VARIÁVEL	QUALIFICAÇÃO
Natureza	Positiva
Causa	Direta, decorrente da implantação e operação do empreendimento como um todo
Ocorrência	Certa
Abrangência	ADA, AID e AII
Início	A curto prazo
Duração	Permanente
Magnitude	Grande
Possibilidade de potencialização	Sim
Medidas e Programas	Programa de Comunicação Social.

MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

As medidas e programas propostos neste estudo destinam-se à prevenção, correção ou compensação dos impactos ambientais negativos, bem como à potenciação daqueles positivos derivados da instalação e da operação da PCH São Manoel.

MEDIDAS DE PREVENÇÃO, MINIMIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

As medidas a serem implementadas junto à PCH São Manoel visam evitar (se possível), minimizar ou, quando necessário, compensar os impactos ambientais de natureza negativa decorrente desde o planejamento até a operação do empreendimento. São elas:

- 1 Implantação de sinalização e elementos de redução da velocidade nas rodovias e vias de acesso
- 2 Recomposição e melhoria do sistema viário local
- 3 Manutenção da vazão mínima remanescente a jusante da barragem
- 4 Contratação prioritária de mão-de-obra oriunda da região
- 5 Preferência da utilização do comércio local e regional para o suprimento das demandas da obra.
- 6 Criação da Reserva Legal do empreendimento

PROGRAMAS AMBIENTAIS

Programas ambientais constituem conjuntos integrados de ações e atividades que objetivam evitar, minimizar, reverter e/ou compensar os impactos de natureza negativa ou potencializar os de natureza positiva causados por um dado empreendimento.

Programas ambientais diferem do conceito de medidas em função de uma abordagem mais detalhada, em geral de caráter técnico-científica, e de prazos mais longos requeridos para seu desenvolvimento.

Os Programas Ambientais preconizados são os seguintes:

PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Este programa visa estabelecer uma via de comunicação entre o empreendedor e os diversos segmentos envolvidos no projeto, com vistas à apresentação e troca de informações referentes, principalmente, ao andamento das obras e a interferência destas em relação aos moradores.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Este programa tem por objetivo estimular a educação ambiental e as práticas ecológicas nas áreas de influência do empreendimento, assim como desenvolver na comunidade o sentimento da necessidade de preservação, conservação e consciência ecológica.

PROGRAMA DE CONTROLE DA QUALIDADE DO AR

Avaliar constantemente a intensidade dos impactos relativos a emissões atmosféricas, poeiras e ruídos, decorrentes da construção do empreendimento e do uso de estradas e acessos ao mesmo e manter padrões aceitáveis de qualidade do ar nas proximidades da obra são os principais objetivos deste programa.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

Identificar e mapear as áreas potencialmente instáveis e monitorar os processos erosivos e de movimentos de massa são os objetivos principais deste programa.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

A finalidade deste programa é acompanhar as modificações na qualidade da água decorrentes do represamento e do desvio do rio e adotar medidas de recuperação da qualidade das águas no reservatório.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOLÓGICO

Promover o controle de parâmetros alterados e adotar medidas de recuperação da qualidade das águas no reservatório e a jusante da barragem, este é o foco do programa em questão.

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

O objetivo é recompor as áreas de preservação permanente relativas ao empreendimento, em especial às margens do futuro reservatório.

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Efetuar a recuperação das drenagens, do solo e das feições da paisagem nas áreas de canteiros de obras, encostas e taludes alterados e degradados pelas atividades de instalação das obras, assim como a recuperação de flora e fauna é o objetivo deste programa.

PROGRAMA DE LIMPEZA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO

Este programa visa minimizar as áreas desmatadas, as perdas de material genético vegetal causado pelas atividades de desmatamento e busca evitar o desmatamento de áreas não essencialmente necessárias para a implantação do empreendimento.

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO, RESGATE E APROVEITAMENTO CIENTÍFICO DA FLORA

Os principais objetivos deste programa são a minimização de perdas de biodiversidade e de banco genético vegetal, o que será feito com o aproveitamento científico e resgate de espécimes para universidades, museus e centros de pesquisa.

PROGRAMA DE RESGATE E APROVEITAMENTO CIENTÍFICO DA FAUNA

Realizar o resgate de animais silvestres da região do reservatório por ocasião de sua formação, assim como efetuar o levantamento, monitoramento de processos de deslocamento e de variação comportamentais de animais com ênfase nos ameaçados de extinção porventura presentes na Área de Influência do empreendimento.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE E ANFÍBIA

Efetuar o monitoramento e o censo da fauna de vertebrados presentes na região de influência da PCH nas fases rio e reservatório do empreendimento.

PROGRAMA DE MANEJO E MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

Obter informações para o eficaz manejo e conservação da ictiofauna do rio Piquiri e do reservatório da PCH.

PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Este programa tem por objetivo compensar a perda de ecossistemas terrestres devido ao alagamento de áreas marginais ao rio Piquiri e estabelecimento do canteiro de obras, vias de acesso e aumento da pressão antrópica devido à presença humana local.

PROGRAMA DE PROSPECÇÕES ARQUEOLÓGICAS

Evitar a destruição de sítios arqueológicos existentes na área ameaçada de perturbação causada pela implantação do empreendimento é o principal objetivo deste programa

PROGRAMA DE RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Evitar a destruição de sítios arqueológicos existentes na área ameaçada de perturbação causada pela implantação do empreendimento é o principal objetivo deste programa

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL

O principal intuito deste programa é promover a disseminação do conhecimento arqueológico e orientar os trabalhadores das obras de construção do empreendimento sobre os procedimentos relacionados ao patrimônio arqueológico.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SOCIOECONÔMICO

Monitorar aspectos relevantes referentes às condições socioeconômicas e alteração das condições de sobrevivência da população das áreas de influência direta da PCH é o objetivo deste programa.

PROGRAMA DE NEGOCIAÇÃO E AQUISIÇÃO DE TERRAS

O objetivo deste programa é promover a avaliação da situação fundiária e compensação financeira pela inviabilização das propriedades ou das atividades, fazendo uma avaliação individual das propriedades afetadas.

PROGRAMA DE APOIO À SAÚDE PÚBLICA MUNICIPAL E À SAÚDE DO TRABALHADOR

O principal objetivo deste programa é monitorar e estabelecer a gestão adequada das condições de preservação da saúde e segurança de todos os empregados das obras e da população local.

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA

Ofertar cursos de capacitação profissional para parte da população da área diretamente afetada, a fim de melhorar a qualidade de vida e melhorar as chances de empregabilidade é o objetivo deste programa.

PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL – PACUERA

Este Plano tem por objetivo principal promover a integração dos habitantes do entorno do reservatório a ser formado, bem como o zoneamento dessa região com vistas a estabelecer diretrizes para o uso dos recursos hídricos, o ordenamento e a recuperação da área de preservação permanente (APP) e o estabelecimento das áreas de administração e segurança.

PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DA OBRA

O Programa de Gerenciamento de Riscos tem como objetivo estabelecer procedimentos de prevenção e de controle de acidentes e situações de emergências que possam ter consequências sobre o meio ambiente e as populações da área de influência e trabalhadores da obra, permitindo a efetiva

redução de suas consequências. O plano de gestão ambiental será o âmbito de coordenação e acompanhamento dos seguintes programas:

- ***PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS***

Objetiva estabelecer procedimentos de prevenção e de controle de acidentes e situações de emergências.

- ***PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)***

O presente programa tem como objetivo a organização, o controle, o manuseio e a deposição correta de resíduos sólidos derivados das operações de construção e da própria operação posterior da PCH.

- ***PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES***

O objetivo principal deste programa é estabelecer sistemas de tratamento dos efluentes a serem produzidos durante as fases de construção e operação do empreendimento.

CONCLUSÃO

O Brasil pode ser considerado como um país com uma das matrizes energéticas mais “limpas” do mundo, com 96% da sua energia retirada da água. Ser “limpa” significa que não emite fumaça (carbono) e/ou não produz lixo tóxico, porém, não significa que não causem impactos ao meio ambiente.

Tendo o cenário favorável para a exploração da energia hidrelétrica porque além de ser “limpa” tem preço competitivo, o Brasil deve utilizá-la, mas que seja da forma que cause os menores danos possíveis. Neste sentido em que as Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH's são estabelecidas, sendo alternativas e complementares em relação às grandes usinas hidrelétricas tradicionais, porém, com muito menos impacto socioambiental.

A perspectiva de implantação da PCH São Manoel se faz significativa no cenário regional, em especial para os municípios envolvidos, que apresentam alguns dos piores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) do Estado.

Nas grandes usinas os maiores impactos ocorreram devido ao tamanho da área alagada, exigindo a retirada de pessoas ou às vezes de comunidades inteiras, além de desmatamento de enormes áreas. Na situação da PCH São Manoel, a área alagada será relativamente pequena devido ao seu porte e ao vale do rio ser estreito e encaixado, o que minimiza consideravelmente o tamanho do reservatório.

É importante ressaltar o impacto da interrupção da migração dos peixes causado pela construção de empreendimentos hidrelétricos, no caso desta PCH continua sendo um dos principais impactos causados, contudo poderá ser reduzido através da implantação de programas ambientais específicos.

A maioria dos impactos negativos poderão ser mitigados e/ou compensados, e os positivos, com destaque aos relativos ao meio socioeconômico, poderão gerar grandes benefícios à população local, principalmente em se tratando de uma região socioeconomicamente estagnada.

Os ambientes naturais na região do aproveitamento proposto já se encontram significativamente alterados, devido a ações antrópicas, principalmente aquelas de cunho agropastoril. No longo prazo, este cenário poderá ser beneficiado pela implantação da PCH São Manoel, através da execução dos programas

socioambientais sugeridos, assim como pela implantação e recuperação das áreas de APP (Áreas de Preservação Permanente), sendo esta ação prevista por lei, assim como a compensação de danos através da recuperação de outras áreas e investimentos em unidades de conservação na própria bacia do rio Piquiri.

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS

CONSULTORA DOS ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS

Razão Social: IGPLAN Inteligência Geográfica LTDA.

Travessa Rui Leão, 33 – Alto da Glória

CEP: 80.030-090 – Curitiba/PR

Fone/Fax: 55 (41) 3024-4477

www.igplan.com.br

CNPJ: 04.576.573.0001-19

CREA: 39.388-PR

CTF: Nº 40.028-090

Representante Legal

Francisco Lothar Paulo Lange Junior.

Diretor Executivo

CPF: 519.336.169-20

RG: 567815-3 SSP-PR

EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico pelo projeto/ Coordenador Geral

Francisco Lothar Paulo Lange Junior

Eng. Agrônomo, M.sc. / CREA-PR 13.386/D/ CTF Nº 40.029

Coordenador Meio Físico

Fabiano Antônio de Oliveira

Geógrafo, Dr. / CREA-SC 052278-5

Coordenador Meio Biótico

Sérgio Augusto A. Morato

Biólogo, Dr. / CRBio 8478/07-D

Estudos de Ornitofauna

Marina Marins de Souza

Bióloga, Esp. / CRBio 70398/07-D

Estudos de Ictiofauna

Sérgio Augusto A. Morato

Biólogo, Dr. / CRBio 8478/07-D

Almir Petersen Barreto

Biólogo, Dr. / CRBio 17994/07-D / estudos de campo

Estudos de Herpetofauna/Mastofauna

Sérgio Augusto A. Morato

Biólogo, Dr. / CRBio 8478/07-D

Estudos de Flora

Brasil Ávila V. D. Holsbach

Eng. Florestal / CREA-PR 71.535/D

Meio Socioeconômico

Carla Moraes

Socióloga, Esp.

Meio Histórico/Cultural

Jonas Elias Volcov

Arqueólogo

Eliane Sganzerla

Arqueóloga

Eloi Bora

Arqueólogo

Lucio Tadeu Motta

Antropólogo

Aspectos Legais

Mara Freire Rodrigues de Souza

Advogada

Cartografia e Geoprocessamento

Franco Amato

Eng. Cartógrafo, Esp. / CREA-PR 37905/D

Letícia Cristina S. Wuensch

Eng. Cartógrafa / CREA-PR 113981/D

Salomé Garcia Bernardes

Geógrafa

Apoio Técnico

Cláudia Schafhauser

Eng. Cartógrafa, Esp. / CREA-PR 31724/D

Johnny Flores de França
Biólogo

Leverci Silveira Filho
Biólogo, Esp. / CRBio 45056-03/D

Sabrina Matos Vinotti
Economista, Esp.

ANEXO 1. MATRIZ DE INTERAÇÕES PARA A IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

FASE	PLANEJAMENTO	IMPLANTAÇÃO								OPERAÇÃO					
FATORES GERADORES DE IMPACTOS/COMPONENTES AMBIENTAIS	DIVULGAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	ABERTURA DE ACESSOS E DO PATIO DE OBRAS	SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM	ABERTURA DO TÚNEL DE ADUÇÃO	CONSTRUÇÃO DA CASA DE FORÇA	DESVIO DO RIO	DESMOBILIZAÇÃO DA OBRA	BOTA-FORA	RESERVATÓRIO	BARRAGEM	CASA DE FORÇA	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	ÁREA ENSECADA A JUSANTE	TÚNEL DE ADUÇÃO
QUALIDADE DO AR	---	GERAÇÃO DE PARTICULADOS, GASES E ODORES EMIÇÃO DE RUÍDOS	GERAÇÃO DE PARTICULADOS, GASES E ODORES EMIÇÃO DE RUÍDOS	GERAÇÃO DE PARTICULADOS, GASES E ODORES EMIÇÃO DE RUÍDOS	GERAÇÃO DE PARTICULADOS, GASES E ODORES EMIÇÃO DE RUÍDOS	GERAÇÃO DE PARTICULADOS, GASES E ODORES EMIÇÃO DE RUÍDOS	EMIÇÃO DE RUÍDOS	REDUÇÃO DE EMISSÕES DE PARTICULADOS, GASES E ODORES	GERAÇÃO DE PARTICULADOS, GASES E ODORES	---	---	EMIÇÃO DE RUÍDOS	MELHORIA DA QUALIDADE DO AR	---	---
ÁGUAS SUPERFICIAIS	---	AUMENTO DA TURBIDEZ RISCO DE EMISSÃO DE ÓLEOS E GRAXAS	AUMENTO DA TURBIDEZ RISCO DE EMISSÃO DE ÓLEOS E GRAXAS	AUMENTO DA TURBIDEZ RISCO DE EMISSÃO DE ÓLEOS E GRAXAS	AUMENTO DA TURBIDEZ RISCO DE EMISSÃO DE ÓLEOS E GRAXAS	AUMENTO DA TURBIDEZ RISCO DE EMISSÃO DE ÓLEOS E GRAXAS	AUMENTO DA TURBIDEZ RISCO DE EMISSÃO DE ÓLEOS E GRAXAS	REDUÇÃO DE RISCOS DE EMISSÕES DE ÓLEOS E GRAXAS	AUMENTO DA TURBIDEZ RISCO DE EMISSÃO DE ÓLEOS E GRAXAS	ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS E BIOLÓGICAS DAS ÁGUAS RISCO DE EUTROFIZAÇÃO	---	ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS E BIOLÓGICAS DAS ÁGUAS	MELHORIA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS	ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS E BIOLÓGICAS DAS ÁGUAS	---
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	---	REDUÇÃO DA INFILTRAÇÃO DAS ÁGUAS	REDUÇÃO DA INFILTRAÇÃO DAS ÁGUAS	---	INTERFERÊNCIAS NO PROCESSO DE INFILTRAÇÃO DAS ÁGUAS	REDUÇÃO DA INFILTRAÇÃO DAS ÁGUAS	---	---	REDUÇÃO DA INFILTRAÇÃO DAS ÁGUAS	---	---	---	AUMENTO DA INFILTRAÇÃO	---	---
SOLOS	---	COMPACTAÇÃO DO SOLO	RISCO DE EROSÃO	RISCO DE EROSÃO	RISCO DE EROSÃO	RISCO DE EROSÃO	---	---	COMPACTAÇÃO DO SOLO	RISCO DE PROCESSOS EROSIVOS EM ENCOSTAS	---	COMPACTAÇÃO DO SOLO	PROTEÇÃO DO SOLO MARGINAL AO RESERVATÓRIO	---	---
RELEVO	---	MICROVARIAÇÕES DO RELEVO	---	MICROVARIAÇÕES DO RELEVO	---	---	---	---	MICROVARIAÇÕES DO RELEVO	MICROVARIAÇÕES DO RELEVO	---	---	---	---	RISCO DE DESLIZAMENTOS
VEGETAÇÃO	EXPLORAÇÃO INDEVIDA DE PRODUTOS FLORESTAIS	PERDA DE INDIVÍDUOS E DE PATRIMÔNIO GENÉTICO	PERDA DE INDIVÍDUOS E DE PATRIMÔNIO GENÉTICO	---	---	PERDA DE INDIVÍDUOS E DE PATRIMÔNIO GENÉTICO	---	---	PERDA DE INDIVÍDUOS E DE PATRIMÔNIO GENÉTICO	INTERFERÊNCIAS EM APPS E REMANESCENTES FLORESTAIS PERDA DE INDIVÍDUOS	INTERFERÊNCIAS EM APPS E REMANESCENTES FLORESTAIS	---	AUMENTO DA PROTEÇÃO A ESPÉCIES	---	---
FAUNA TERRESTRE E ANFÍBIA	INTENSIFICAÇÃO DA CAÇA	INTENSIFICAÇÃO DA CAÇA	INTENSIFICAÇÃO DA CAÇA	INTENSIFICAÇÃO DA CAÇA	INTENSIFICAÇÃO DA CAÇA	INTENSIFICAÇÃO DA CAÇA	PERDA DE HÁBITATS	REDUÇÃO DA CAÇA	PERDA DE HÁBITATS	PERDA DE HÁBITATS	INTERRUPÇÃO DA PERMUTA GÊNICA	AFLUENTAMENTO POR RUÍDOS E PRESENÇA HUMANA APARECIMENTO DE ESPÉCIES SINANTRÓPICAS	AUMENTO DA PROTEÇÃO A ESPÉCIES	---	---
FAUNA AQUÁTICA	INTENSIFICAÇÃO DA PESCA	PERDA DE INDIVÍDUOS PELO AUMENTO DA TURBIDEZ E DE ÓLEOS E GRAXAS NO RIO INTENSIFICAÇÃO DA PESCA	PERDA DE INDIVÍDUOS PELO AUMENTO DA TURBIDEZ E DE ÓLEOS E GRAXAS NO RIO INTENSIFICAÇÃO DA PESCA	PERDA DE INDIVÍDUOS PELO AUMENTO DA TURBIDEZ E DE ÓLEOS E GRAXAS NO RIO INTERRUPÇÃO DA PERMUTA GÊNICA INTERRUPÇÃO DE MIGRAÇÕES INTENSIFICAÇÃO DA PESCA	PERDA DE INDIVÍDUOS PELO AUMENTO DA TURBIDEZ E DE ÓLEOS E GRAXAS NO RIO INTENSIFICAÇÃO DA PESCA	PERDA DE INDIVÍDUOS PELO AUMENTO DA TURBIDEZ E DE ÓLEOS E GRAXAS NO RIO INTENSIFICAÇÃO DA PESCA	PERDA DE INDIVÍDUOS PELO AUMENTO DA TURBIDEZ E DE ÓLEOS E GRAXAS NO RIO	---	---	ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DE ESPÉCIES E COMUNIDADES PELAS MUDANÇAS HIDROLÓGICAS	FRAGMENTAÇÃO DE POPULAÇÕES INTERRUPÇÃO DE MIGRAÇÕES	ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DE ESPÉCIES E COMUNIDADES PELAS MUDANÇAS HIDROLÓGICAS A JUSANTE	AUMENTO DA PROTEÇÃO A ESPÉCIES PROTEÇÃO DE SÍTOS REPRODUTIVOS	PERDA DE HÁBITATS FRAGMENTAÇÃO DE POPULAÇÕES INTERRUPÇÃO DE MIGRAÇÕES	ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DE ESPÉCIES E COMUNIDADES PELAS MUDANÇAS HIDROLÓGICAS
MODOS DE VIDA DA POPULAÇÃO	INSEGURANÇA DA POPULAÇÃO	INSEGURANÇA DA POPULAÇÃO RISCO DE ACIDENTES PRODUÇÃO DE RESÍDUOS	INSEGURANÇA DA POPULAÇÃO RISCO DE ACIDENTES PRODUÇÃO DE RESÍDUOS	INSEGURANÇA DA POPULAÇÃO RISCO DE ACIDENTES PRODUÇÃO DE RESÍDUOS	INSEGURANÇA DA POPULAÇÃO RISCO DE ACIDENTES PRODUÇÃO DE RESÍDUOS	PRODUÇÃO DE RESÍDUOS	---	---	INSEGURANÇA DA POPULAÇÃO RISCO DE ACIDENTES	RISCO DE ACIDENTES INSEGURANÇA DA POPULAÇÃO	RISCO DE ACIDENTES INSEGURANÇA DA POPULAÇÃO	---	RISCO DE ACIDENTES INSEGURANÇA DA POPULAÇÃO	---	---
BASE ECONÔMICA	---	GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA AUMENTO DA DEMANDA POR INSUMOS NA REGIÃO ARRECAÇÃO DE IMPOSTOS	GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA AUMENTO DA DEMANDA POR INSUMOS NA REGIÃO ARRECAÇÃO DE IMPOSTOS	GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA AUMENTO DA DEMANDA POR INSUMOS NA REGIÃO ARRECAÇÃO DE IMPOSTOS	GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA AUMENTO DA DEMANDA POR INSUMOS NA REGIÃO ARRECAÇÃO DE IMPOSTOS	GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA AUMENTO DA DEMANDA POR INSUMOS NA REGIÃO ARRECAÇÃO DE IMPOSTOS	GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA AUMENTO DA DEMANDA POR INSUMOS NA REGIÃO ARRECAÇÃO DE IMPOSTOS	REDUÇÃO DE POSTOS DE TRABALHO REDUÇÃO DA DEMANDA DE INSUMOS	GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA	---	---	PERDA DE ATIVIDADES PRODUTIVAS AUMENTO DA DEMANDA POR INSUMOS NA REGIÃO PARA MANUTENÇÃO DA OBRA	AUMENTO DA DEMANDA POR INSUMOS NA REGIÃO PARA MANUTENÇÃO DA OBRA	---	---
INFRAESTRUTURA REGIONAL	---	PRESSIONES SOBRE O SISTEMA VIÁRIO PRESSIONES SOBRE SISTEMAS DE SAÚDE E EDUCAÇÃO	---	PRESSIONES SOBRE O SISTEMA VIÁRIO PRESSIONES SOBRE SISTEMAS DE SAÚDE E EDUCAÇÃO	PRESSIONES SOBRE O SISTEMA VIÁRIO PRESSIONES SOBRE SISTEMAS DE SAÚDE E EDUCAÇÃO	PRESSIONES SOBRE O SISTEMA VIÁRIO PRESSIONES SOBRE SISTEMAS DE SAÚDE E EDUCAÇÃO	PRESSIONES SOBRE O SISTEMA VIÁRIO PRESSIONES SOBRE SISTEMAS DE SAÚDE E EDUCAÇÃO	REDUÇÃO DE PRESSÕES SOBRE O SISTEMA VIÁRIO, DE SAÚDE E OUTROS	---	---	---	---	---	---	---
PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	---	RISCO DE DANOS E PERDA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	RISCO DE DANOS E PERDA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	RISCO DE DANOS E PERDA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	---	RISCO DE DANOS E PERDA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	---	---	RISCO DE DANOS E PERDA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	RISCO DE DANOS E PERDA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	---	RISCO DE DANOS E PERDA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	POSSIBILIDADE DE PROTEÇÃO DE PATRIMÔNIO	---	---