



CASTRO  
ENERGIA LTDA

# PCH CASTRO RAS COMPLEMENTAR

CASTRO, PR  
Julho 2018

  
**A. Müller**  
CONSULTORIA AMBIENTAL



# PCH CASTRO

## RAS COMPLEMENTAR

O presente Relatório Ambiental Simplificado complementa o RAS anterior, que proporcionou informações e análises úteis para o licenciamento da PCH CASTRO, passando pelas etapas da Licença Prévia (LP nº 38.907/14), Licença de Instalação (LI nº 22.362/16) e finalmente, Licença de Operação (LO nº 35.324/17).

Ao entrar em operação, foram feitos alguns ajustes no projeto original. A maioria das alterações foi de pequena monta, vale dizer, não interferiu em seu potencial hidrelétrico instalado, de 4,00 MW, definido pelos equipamentos elétricos, geradores e transformadores em operação, que estabeleceram sua capacidade produtiva.

Entretanto uma mudança na estrutura do barramento, elevando seu nível operacional, justificou requerer-se à ANEEL a redefinição da cota do reservatório, que produziu efeitos na área alagada. Tendo sido obtida a aprovação deste ajuste, e atendendo a condicionante da LO vigente, este RAS Complementar visa a regularizar o licenciamento ambiental deste empreendimento hidrelétrico.

O presente documento descreve as características técnicas comparando a condição autorizada pela LO vigente com a situação pleiteada, e aborda os aspectos legais e ambientais, dos pontos de vista físico (águas, solos e atmosfera), biótico (flora e fauna, terrestre e aquática) e antrópico (questões fundiárias, de vizinhança, usos e ocupações) da área afetada.



# PCH CASTRO

## RAS COMPLEMENTAR

### Sumário

1. IDENTIFICAÇÃO.....	6
1.1. Identificação do Empreendedor .....	6
1.2. Identificação da Consultoria Ambiental.....	6
1.3. Principais dados do Empreendimento .....	7
2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS.....	8
2.1. Objetivos deste Relatório Ambiental Complementar .....	8
2.2. Justificativas do RAS Complementar .....	9
3. ATUALIZAÇÃO DA LEGISLAÇÃO .....	10
3.1. Âmbito Federal.....	10
3.2. Âmbito Estadual.....	14
3.3. Âmbito Municipal .....	15
4. OS AJUSTES DO PROJETO .....	19
4.1. Características Técnicas Propostas Comparadas.....	19
4.2. Inovações ao Projeto .....	21
4.2.1. Aumento da vazão ecológica.....	21
4.2.2. Ampliação da secção de acesso ao canal adutor.....	22
4.2.3. Log-boom no reservatório.....	23
4.2.4. Log-boom no canal adutor.....	24
4.2.5. Comportas Basculantes.....	24
4.2.6. Viveiro Florestal .....	26
5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	28
5.1. Área Diretamente Afetada – ADA .....	28



5.2. Área de Influência Direta – AID .....	28
5.3. Área de Influência Indireta - AII .....	28
6. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL .....	30
6.1. Aspectos Abióticos .....	30
6.1.1. Meio Geo-edáfico .....	30
6.1.2. Meio Hídrico .....	33
6.1.3. Meio Atmosférico .....	36
6.2. Aspectos Bióticos .....	37
6.2.1. Aspectos Florísticos .....	37
6.2.2. Fauna Terrestre .....	39
6.2.3. Fauna Aquática .....	43
Para isso, os peixes foram dissecados, tiveram o sexo e os estádios de maturidade gonadal determinados (VAZZOLER, 1996). Os resultados obtidos para as espécies capturadas no Ponto 1 (Reservatório da PCH Castro) são apresentados no Quadro 09. Os resultados obtidos para as espécies capturadas no Ponto 2 (jusante do reservatório da PCH Castro) são apresentados no Quadro 10.....	46
6.3. Aspectos Antrópicos .....	49
6.3.1. Impacto de Vizinhança.....	49
6.3.2. Regularidade Fundiária.....	53
6.3.3. Uso e Ocupação da Área Diretamente Afetada .....	54
6.3.4. Usos Múltiplos do Reservatório .....	54
7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....	55
7.1. Identificação dos Impactos dos Ajustes do Projeto .....	55
7.2. Avaliação dos Impactos.....	55
8. PROGRAMAS AMBIENTAIS (RDPA) .....	58
8.1. Programa de Controle Ambiental da Área da PCH .....	59
8.1.1. Subprograma de Gestão Ambiental .....	59
8.1.2. Subprograma de recuperação ambiental .....	62
8.1.3. Sub-programa de monitoramento ambiental .....	68
8.1.4. Sub-programa de fiscalização ambiental .....	71
8.1.5. Sub-programa de sinalização ambiental .....	74
8.2. Programa de Vida Silvestre Terrestre e Aquática.....	75
8.2.1. Recuperação da Área de Preservação Permanente .....	75

8.2.2. Repovoamento faunístico da APP .....	77
8.2.3. Reocupação dos nichos aquáticos .....	79
8.2.4. Animais silvestres nas estruturas da PCH .....	80
8.3. Programa de Oportunidades de Desenvolvimento .....	82
8.3.1. Usos Múltiplos do Reservatório .....	82
8.3.2. Educação Ambiental .....	85
9. ACOMPANHAMENTO .....	87
10. CONCLUSÕES .....	88
REFERÊNCIAS .....	91
ANEXOS .....	94



# 1. IDENTIFICAÇÃO

A Pequena Central Hidrelétrica PCH CASTRO, está implantada no rio Iapó, constituindo-se o primeiro aproveitamento hidrelétrico a montante desta sub-bacia do rio Tibagi.

## 1.1. Identificação do Empreendedor

- Razão social: **CASTRO ENERGIA LTDA**
- Ministério da Fazenda, CNPJ nº: **08017729/0001-82**
- Representante legal e para contato: **Sr. Ozires Alberti**
- Endereço: **Rua Penteado Almeida, 426, CEP 84010-240, Ponta Grossa, Pr.**
- E-mail: [ozalberti@uol.com.br](mailto:ozalberti@uol.com.br)
- Telefones: **(55 42) 3222-6400 / (42) 99911-4513**
- Endereço: **Rodovia PR 340. Km 14, CEP 84.165-720, Aparição, Castro, Pr**
- Contato Fiscal: [correcto@br10.com.br](mailto:correcto@br10.com.br), Tel 42 3446-2359 e 42 99974-0395
- Responsável técnico: **Eng. Alberto de Andrade Pinto.**
- ART **20181327027 CREAPR 25341/D**
- Endereço: **Rua Tereza Nester, 293, São José dos Pinhais/PR, CEP 83.045-290**
- E-mail: [dhead.alberto@uol.com.br](mailto:dhead.alberto@uol.com.br)
- Telefone/Fax: **(41) 3588-1120**

## 1.2. Identificação da Consultoria Ambiental

- Razão social: **A. MULLER Consultoria Ambiental**
- Ministério da Fazenda: **CNPJ nº 09580799/0001-07**
- Responsável técnico: **Arnaldo Carlos Muller, Ph.D; M.Sc; Esp.; Eng. Florestal,**
- ART. **CREA-PR 3809D, nº 20142268820**
- Endereço: **Rua Nunes Machado 472, s 301, CEP 80250-000; Curitiba, Pr.**
- E-mail: [muller@mullerambiental.com.br](mailto:muller@mullerambiental.com.br)
- Telefone/Fax: **(41) 3232-1852 - (41) 99951-0040**
- Cadastro IBAMA da Consultoria: **CTF nº 5.217.079**
- Profissionais participantes deste RAS:
  - Eng. **Dr. Arnaldo C. Muller**, CTF 1018370 [lattes.cnpq.br/5801081297226430](http://lattes.cnpq.br/5801081297226430)
  - Bio. **M.Sc Renata G. Noguchi**, CTF 4337112 <http://lattes.cnpq.br/7457834961896241>
  - Bio. **M.Sc Leonardo P. Bastos**, CTF 51541 <http://lattes.cnpq.br/5329663591015036>
  - Antr. **M.Sc. Pedro H. R. Fortes**, CTF 6175557 <http://lattes.cnpq.br/7381981063884343>
    - Estagiário: **Iuri Gibson Bayerl**

**Quadro 01: Assinatura dos participantes**

Dr. <b>Arnaldo Carlos Muller</b> Eng. Florestal,.	M.Sc <b>Renata Gabriela Noguchi</b> Bióloga,
M.Sc. <b>Leonardo Bastos</b> Biólogo,	M.Sc. <b>Pedro Fortes</b> Antropólogo,

### 1.3. Principais dados do Empreendimento

- Localização: **Rio Iapó, 61 Km da sua foz no rio Tibagi.** Bacia Paraná (06 na ANEEL), rio Iapó (64 na ANEEL). Município de Castro. cep: 84.165-720
- Potência Instalada: **4,00 MW**
- Área do Empreendimento: **183,4230 hectares**
- Área do Reservatório: **96,4453 ha**
- Área da APP: **72,1393 ha**
- Imóveis Atingidos: **8 imóveis rurais.**
- Coordenadas geográficas da barragem: **24°44'14,63"S e 50°07'07,36"W**
- Coordenadas geográficas da casa de força: **24°43'51,15"S e 50°07'28,95"W**
- **Acesso:** Desde Castro, pela Rodovia Guataçara Borba Carneiro. No Km 217 toma-se a Estrada Colônia dos Agostinhos mais 4 quilômetros, chegando ao barramento.

Mais informações, consultar item 4.1., Quadro 2.

## 2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

### 2.1. Objetivos deste Relatório Ambiental Complementar

O objetivo primordial deste RAS Complementar é atender à legislação, notadamente a referida na Condicionante da LO vigente, que determina *“As ampliações ou alterações no empreendimento ora licenciado de conformidade com o estabelecido pela Resolução nº 065/2008 – CEMA, de 01.07.2008, ensejarão novos licenciamentos, prévio, de instalação e de operação, para a parte ampliada ou alterada”*.

Assim, este RAS se destina a regularizar alguns aspectos ajustados após a conclusão da fase da Licença de Instalação. À época, requereu-se ao IAP e este concedeu a Autorização Ambiental nº 47.785 (prot. 14.684480-4) para Enchimento do Reservatório e Testes de Comissionamento, que ocorreu no último trimestre de 2017. Neste período ocorreu um período acentuado de estiagem, gerando algumas dificuldades para as análises e testes, visando ao início da operação.

Atendendo a todas as condicionantes daquela Autorização a PCH CASTRO apresentou o RDAE – Relatório de Desenvoltura Ambiental do Empreendimento, indicando que estava em condições de receber sua Licença de Operação, o que ocorreu em 17 de outubro de 2017.

Entrando na normalidade operacional, com o retorno do período hidrológico natural, observou-se inesperado volume de macrófitas flutuantes que deram contra a grade do canal adutor, a ponto de reduzir o volume aduzido, afetando, por conseguinte, o regime operacional. Outros aspectos são referidos às situações hidráulico-geológicas notadas depois da regularização da vazão do lapó, recomendando alguns ajustes indispensáveis. Estes são:

- Implantação de dispositivo no reservatório (log-boom), para o desvio dos volumes de macrófitas flutuantes que chegam à Barragem, procedentes de setores eutrofiçados da bacia do rio lapó a montante;
- Implantação de dispositivo similar no canal de adução para reter e coletar macrófitas flutuantes que vierem a escapar do log-boom implantado no rio;
- Aumento da vazão sanitária para reduzir os efeitos observados na área alagada, por conta de fenômenos hidráulico-geológicos inéditos;
- Inclusão de áreas de remanso em várzeas, vinculadas aos fenômenos hidráulico-geológicos, em adição à área do reservatório antes calculada;
- Funcionamento das comportas basculantes, estrutura esta destinada ao controle dos eventos de cheias do rio lapó e otimização operacional.



## 2.2. Justificativas do RAS Complementar

A justificativa preeminente é atender à legislação, conforme determinou a LO vigente.

Ademais, este RAS se justifica em face dos fenômenos hidráulico-geológicos, que provocaram na PCH CASTRO efeito similar ao que ocorreu em ITAIPU Binacional, quando o desequilíbrio hídrico causado pela formação do reservatório ocasionou o surgimento de lagoas laterais. Isso chegou lá, em pelo menos um caso mais importante, à necessidade de se estender o programa de indenização ao imóvel onde houve o recrudescimento de uma área de baixo, formando uma lagoa permanente.

Fenômeno similar ocorreu com o retorno dos volumes médios das vazões do rio Iapó, onde as águas represadas elevaram as cotas inundadas das várzeas, aumentando a superfície do reservatório para áreas imprevisas nos estudos do Projeto Básico. Estas áreas, consequentemente terão que ser absorvidas e agregadas ao empreendimento.

Tendo ocorrido o fenômeno, verificou-se a possibilidade de operar intencionalmente o reservatório em uma cota um pouco mais elevada, visando a compensar as perdas resultantes da maior vazão ecológica. Este procedimento ressalte-se, não altera necessariamente a estrutura do empreendimento, mas procede ao manejo operacional, com auxílio das comportas basculantes implantadas.

Como antes se comentou, as áreas que periodicamente eram alagadas em cada passagem de cheia, impedindo usos econômicos próprios de setores *non aedificandi* (figura 01), se tornam interessantes para os antigos proprietários, pelos benefícios financeiros da cessão para este Projeto.



Figura 1: Áreas marginais sem APP, serão agora protegidas com mata ciliar da PCH CASTRO

### 3. ATUALIZAÇÃO DA LEGISLAÇÃO

O Relatório Ambiental Simplificado de 2014 transcreveu artigos e parágrafos da legislação ambiental aplicável à PCH CASTRO até aquele ano. Esta Seção deste RAS Complementar tratará de atualização da legislação anteriormente citada e novas determinações legais posteriores àquelas já antes apresentadas. De forma similar, serão recortados das leis doravante citadas, os artigos concernentes aos interesses deste RAS.

#### 3.1. Âmbito Federal

**Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Art 9º - São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente: III - a avaliação de impactos ambientais; IV - o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; VIII - o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental; XII - o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais.

*Aplicação:* A PCH CASTRO foi licenciada como determinou a legislação e necessita seu CTF - Cadastro Técnico Federal, na categoria de Atividades Utilizadoras dos Recursos Ambientais.

Art. 10. A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental. § 1º Os pedidos de licenciamento, sua renovação e a respectiva concessão serão publicados no jornal oficial, bem como em periódico regional ou local de grande circulação, ou em meio eletrônico de comunicação mantido pelo órgão ambiental competente.

*Aplicação:* O presente RAS atende a esta determinação legal, de licenciar a ampliação da área afetada pelo reservatório, resultante de instalação de estrutura própria e procedimentos operacionais, visando perenizar o aproveitamento hidrelétrico. O pedido de licenciamento foi publicado no Diário Oficial do Estado e em jornal de grande circulação, o Diário dos Campos, de Ponta Grossa.

Art. 17. Fica instituído, sob a administração do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA: I - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a consultoria técnica sobre problemas ecológicos e ambientais e à indústria e comércio de equipamentos, aparelhos e instrumentos destinados ao controle

de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; II - Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou à extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de produtos e subprodutos da fauna e flora.

*Aplicação: O cadastramento da PCH CASTRO n CTF ocorreu em três instâncias: na do diretor da PCH Castro, Sr. Ozires Alberti, CTF nº 69.84.56, do Consultor Ambiental, Eng Ftal. Arnaldo Carlos Muller, CTF nº 101.83.70, e da própria Castro Energia Ltda,*

Art. 17-B. Fica instituída a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental – TCFA, cujo fato gerador é o exercício regular do poder de polícia conferido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA para controle e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais; Art. 17-C. É sujeito passivo da TCFA todo aquele que exerça as atividades constantes do Anexo VIII desta Lei.

*Aplicação: A geração hidrelétrica da PCH CASTRO, conquanto este empreendimento deva ser cadastrado no CTF, não consta na Lista do Anexo VIII desta Lei, por conseguinte, não corresponde o pagamento da TCFA.*

**Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**, Lei Florestal Brasileira, art. 35 e 36, que preveem que “o controle da origem da madeira, do carvão e de outros produtos ou subprodutos florestais incluirá sistema nacional que integre os dados dos diferentes entes federativos, coordenado, fiscalizado e regulamentado pelo órgão federal competente do Sisnama”, e que “o transporte, por qualquer meio, e o armazenamento de madeira, lenha, carvão e outros produtos ou subprodutos florestais oriundos de florestas de espécies nativas, para fins comerciais ou industriais, requerem licença do órgão competente do Sisnama”

*Aplicação: O passivo ambiental da inexistência de matas ciliares, existente na nova área do reservatório da PCH CASTRO, caracterizado pela legislação como impacto ambiental consolidado (Portaria SEMA/IAP nº 004/2012, art. 2º x.), será tratado pela implantação da APP do novo reservatório, requerido neste RAS.*

**Instrução Normativa IBAMA nº 10, de 7 de dezembro de 2012**, Institui o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor).

Em seu Art. 2º define que “a coordenação, fiscalização e regulamentação dos procedimentos operacionais do Sinaflor caberão ao IBAMA.”

*Aplicação: A PCH CASTRO tem ciência deste fato, porém, ao não possuir setores com matas a suprimir, não se enquadra neste Artigo da IN 10 do IBAMA.*

Art. 4º Os imóveis rurais onde serão executadas as atividades ou empreendimentos florestais deverão estar previamente inscritos no Cadastro Ambiental Rural – CAR de que trata o art. 29 da Lei nº 12.651, de 2012, e cadastrados no Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR, conforme disposto nos arts. 3º e 4º do Decreto nº 7.830, de 2012

*Aplicação:* Os imóveis pertencentes à PCH CASTRO, onde se encontram as estrutura da Hidrelétrica possui o CAR. O CAR dos demais imóveis estão sendo requeridos para encaminhar cópia ao IAP.

Art. 6º As atividades florestais a serem exercidas por pessoa física ou jurídica que, por norma específica, necessitem de licença ou autorização do órgão ambiental competente deverão ser cadastradas e homologadas no Sinaflor.

*Aplicação:* A PCH CASTRO já está cadastrada no CTF e está em condições de requerer eventuais licenças ou autorizações do órgão ambiental, no caso, o IAP.

Art. 7º Para efeito do cadastramento das atividades do empreendimento, entende - se por: I - exploração: atividade voltada à exploração de florestas nativas e formações sucessoras, mediante Plano de Manejo Florestal Sustentável e outras atividades que envolvam exploração florestal, como as supressões de vegetação para uso alternativo do solo e obras sujeitas ao Licenciamento Ambiental Federal, Estadual e Municipal; XI - recuperação: atividade que envolva ações para restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada ou alterada a uma condição não degradada, que pode ser distinta da original.

*Aplicação:* Na eventualidade da PCH CASTRO necessitar proceder a alguma supressão, a modalidade a ser requerida será a de “exploração”. Os novos plantios na APP, se fosse necessário cadastrar especificamente, estariam na categoria “recuperação”

Art. 15. O projeto técnico de exploração florestal do empreendimento deverá ser cadastrado no Sinaflor e submetido à análise pelo órgão ambiental competente.

*Aplicação:* A PCH CASTRO não fará exploração florestal econômica, não se aplicando este Artigo legal.

Art. 16. O plantio ou reflorestamento com espécies nativas deverá ser previamente cadastrado no Sinaflor e a exploração ser previamente declarada nele para fins de controle de origem.

*Aplicação:* A PCH CASTRO procederá aos plantios da APP, porém sem objetivo de exploração posterior, com o que se entende não haver a necessidade deste cadastramento.

Art. 17. Após análise e aprovação do projeto técnico o órgão ambiental competente poderá emitir, sem prejuízo da inclusão de outros tipos, as seguintes autorizações: III- Autorização de Supressão de Vegetação – ASV;



*Aplicação: Não haverá florestas a suprimir na ampliação do reservatório, não obstante haja programação de limpeza de resíduos florestais na área alagada, por motivo de saneamento (não fixação de macrófitas aquáticas flutuantes).*

Art. 28. O Projeto de Recuperação de áreas Degradadas ou Alteradas - PRAD deverá reunir informações, diagnósticos, levantamentos e estudos que permitam a avaliação da degradação ou alteração e a consequente definição de medidas adequadas à recuperação da área. § 1º No PRAD deve ser focada a recuperação de áreas de interesse ambiental degradadas ou alteradas, principalmente as áreas de preservação permanente, áreas de reserva legal e de uso restrito. § 2º O PRAD deverá informar os métodos e técnicas a serem empregados de acordo com as peculiaridades de cada área, devendo ser utilizados de forma isolada ou conjunta, preferencialmente aqueles de eficácia já comprovada;

*Aplicação: Os plantios da APP da PCH CASTRO estão programados sem a formação de um PRAD, mas como Programa do RDPA.*

Art. 70. A partir do dia 2 de maio de 2018, todas as atividades florestais, empreendimentos de base florestal e processos correlatos sujeitos ao controle por parte dos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente Sisnama serão efetuadas necessariamente por meio do Sinaflor ou por sistema estadual a ele integrado.

*Aplicação: A PCH CASTRO está ciente*

#### **IN 14 de 26 de abril de 2018:** Define atividades florestais e prazos

Art. 3º A partir de 2 de maio de 2018, todas as solicitações referentes a atividades florestais, empreendimentos de base florestal e processos correlatos sujeitos ao controle por parte dos órgãos do Sisnama e não submetidas anteriormente a essa data serão lançadas necessariamente no Sinaflor, conforme previsto no art. 70 da Instrução Normativa nº 21/2014, observados os requisitos e procedimentos estabelecidos nos arts. 4º a 27 da mesma norma;

*Aplicação: Havendo necessidade de solicitação ao IAP, de Licenciamento ou Autorização Florestal para atividades florestais, estas serão lançadas no Sinaflor.*

**Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015.** Regulamenta disposto na Lei Complementar nº 140 de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União

Art. 3ª "...serão licenciados pelo órgão ambiental federal competente os seguintes empreendimentos ou atividades: VII - sistemas de geração e transmissão de energia elétrica, quais sejam: a) usinas hidrelétricas com capacidade instalada igual ou superior a trezentos megawatt;"

*Aplicação: A PCH CASTRO não se enquadra nesta categoria, porque sua capacidade instalada é inferior a 300 MW.*

### 3.2. Âmbito Estadual

**Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 004/2012** Altera e redefine alíneas e incisos da Resolução Conjunta SEMA/IAP nº. 009/2010, que estabelece procedimentos para licenciamentos de unidades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Estado do Paraná. No Art. 2º, letra P: define Reunião de Informação Pública: "consiste na comunicação social à população diretamente afetada, aos diversos setores da sociedade civil e às diversas instâncias do Poder Público, convocada pelo empreendedor, com o objetivo de informar aos interessados sobre as características gerais do projeto e dos estudos ambientais elaborados, a ser realizada antes das Reuniões Técnicas Informativas e/ou Audiências Públicas".

*Aplicação: A PCH CASTRO deverá promover Reunião de Informação Pública sobre este RAS, a saber, sobre as características gerais do projeto e dos estudos ambientais elaborados pelos ajustes do Projeto.*

Ainda, Art. 2º letra X, que define como impactos ambientais consolidados os impactos permanentes e/ou irreversíveis decorrentes da implantação e operação da CGH/PCH que já tenham ocorrido em período passado, à época da instalação e do início de sua operação;

*Aplicação: O presente RAS deverá destacar os impactos ambientais consolidados permanentes constatados na nova área do reservatório;*

Também no Art. 2º, que acrescenta parágrafos ao art.8º da Res Conj 09/2010, no Par. 2º: "Poderá ser requerida a autorização ambiental para operações de testes, tais como: testes de usina eólica, testes de Turbinas, Geradores Hidrelétricos, UTEs enchimento de reservatórios em caso de aproveitamento hidrelétricos, antes da expedição da LO..."

*Aplicação: Considerando que a cheia ocorrida no começo de 2018 logrou alagar toda a área ora considerada como ampliação do reservatório, mesmo que depois tenha recrudescido à cota operacional, mas flutuando entre esta e a cota pretendida, pode-se considerar desnecessária pedir o teste de enchimento do reservatório antecipando a expedição da LO.*

No Art. 2º, Par. 3º a Resolução 04/12 determina que “O empreendedor deverá apresentar cópia do requerimento de Anuência Prévia da Curadoria do Patrimônio Histórico e Artístico da Secretaria de Estado da Cultura ou do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, para os empreendimentos de geração de energia elétrica, na fase da LP”

*Aplicação: A PCH CASTRO deverá submeter ao IPHAN um FCA - Ficha de Caracterização de Atividade, referente à ampliação do reservatório, atendendo à Instrução Normativa IPHAN n.º 001/2015, de 25 de março de 2015*

**Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 003/2013**, que dispõe sobre a Anuência Prévia do Município, alterando o Art.8º da Res Conj 09/2010, onde se lê, na alínea C: No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a Certidão da Prefeitura Municipal, declarando expressamente que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação integrante e complementar do plano diretor municipal e com a legislação municipal do meio ambiente, e que atendem as demais exigências legais e administrativas perante o município.

*Aplicação: A PCH CASTRO deverá solicitar a anuência complementar ao Prefeito Municipal de Castro, para a área ampliada do reservatório.*

**Decreto Estadual 10.221 de 27 de junho de 2018**, que institui o Programa de Conversão de Multas Ambientais. Art. 1º § único: “A autoridade ambiental estadual competente para a apuração da infração poderá converter a multa simples em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente, observado o disposto no § 4.º do artigo 72 da Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998”

*Aplicação: a PCH CASTRO não possui infrações lavradas, portanto não tem pendências correspondentes. Não obstante, em caso de vir a sofrer alguma multa, além da defesa que corresponder, poderá pleitear a conversão daquela em trabalhos de recuperação, proteção e manejo de espécies da biota paranaense, no monitoramento da qualidade do meio, em projetos de educação ambiental e outros.*

### 3.3. Âmbito Municipal

Da **Lei Orgânica Municipal**, com atualizações/alterações anotadas até 03 de junho de 2016, com 159 artigos, se destacam os seguintes:

Art. 3º - Ao município compete prover a tudo quanto respeite ao seu peculiar interesse e ao bem estar de sua população, cabendo-lhe, privativamente, entre outras, as seguintes atribuições: ...XV - dispor sobre o destino do lixo, bem como a sua remoção; ...XXIX - cassar a licença que houver concedido ao estabelecimento que se tor-

nar prejudicial à saúde, à higiene, ao sossego, à segurança e aos bons costumes e ao meio ambiente, fazendo cessar a atividade ou determinando o fechamento do estabelecimento;

*Aplicação: Não haverá produção de resíduos orgânicos e/ou industriais na área ampliada do reservatório. Não obstante poderá ser encontrado lixo urbano flutuante, carregado pelo rio desde montante. Constatando-se este fato, e vindo este material até os equipamentos limpa-grade da adução, serão recolhidos e deixados à disposição da coleta pública municipal, para disposição final.*

Art. 4º - Compete ainda ao Município, concorrentemente no que couber com a União e o Estado, zelar pela segurança pública, promover a educação, a cultura e o serviço social, prover sobre a defesa da flora e da fauna, prover os serviços de fomento agropecuário, conservação e construção de estradas e caminhos, dispor sobre a prevenção e serviços de combate a incêndios.

*Aplicação: Certamente o reservatório da PCA poderá ser mote de aulas de educação ambiental, dadas às boas condições ambientais implantadas e conservadas pelo empreendimento. Some-se a isso o fato da proteção e recuperação de setores florestais junto ao canal adutor e na APP do reservatório, contribuindo com a competência municipal no atendimento desta norma legal.*

Art. 6º, parágrafo único: É da competência administrativa comum de ambos os Poderes do Município, da União e do Estado, observada a lei complementar federal, o exercício das seguintes medidas:... V – zelar pela proteção do meio ambiente, pela garantia de qualidade de vida e pelo combate à poluição;

*Aplicação: A PCH CASTRO deverá contribuir com esta competência municipal, no seu âmbito empresarial, prestando as informações que dispuser, notadamente as referidas à precária qualidade das águas do rio Iapó.*

Art. 103 - A saúde é direito de todos os munícipes e dever do Poder Público, assegurada mediante políticas sociais e econômicas que visem à eliminação do risco de doenças e outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para a sua promoção e recuperação; e Art. 104 - Para atingir os objetivos no artigo anterior, o Município promoverá por todos os meios ao seu alcance: ... II- respeito ao meio ambiente e controle da poluição ambiental;

*Aplicação: vale a mesma aplicação citada no do Art. 6º desta Lei, a saber: A PCH CASTRO deverá contribuir com esta competência municipal, no seu âmbito empresarial, prestando as informações que dispuser, notadamente as referidas à precária qualidade das águas do rio Iapó.*



Art.106 - São atribuições do Município, no âmbito do Sistema Único de Saúde: ... VII - fiscalizar as agressões ao meio ambiente que tenham repercussão sobre a saúde humana e atuar, junto aos órgãos estaduais e federais para controlá-las;

*Aplicação: Tendo sido detectado nos estudos limnológicos serem as águas do rio Iapó eutrofizadas, não serão criadas oportunidades diretas pela PCH CASTRO, para os usos das águas para a recreação de contato direta. Não obstante o empreendimento não impedirá que eventuais interessados façam essas práticas recreativas, salvo nas áreas de acesso restrito, definidas no canal adutor, proximidades do barramento e outros setores definidos como áreas de segurança.*

Art. 129 – O Município buscará o desenvolvimento do meio rural, nos seus aspectos econômicos, sociais e educacionais, com racionalização de uso e preservação dos recursos naturais e ambientais aplicando recursos do setor público em sintonia com a atividade privada, e mediante a elaboração de um plano diretor integrado para o meio rural, com a participação de organizações e entidades atuantes no meio rural, entidades representativas de produtores rurais, entidades de classe com atuação no meio rural, lideranças de comunidades rurais, entidades de ensino todos com participação efetiva, para a identificação dos problemas, formulação de propostas de solução e sua execução.

*Aplicação: A PCH CASTRO poderá colaborar com o desenvolvimento do meio rural em suas áreas de Influência mediante demanda específica do Poder Público.*

Art. 130 - Será instituído, através de Lei Municipal, o Conselho de Desenvolvimento Rural, composto pelos organismos, entidades atuantes no meio rural, entidades representativas dos produtores rurais, entidades de classe com atuação no meio rural, lideranças de comunidades rurais, entidades de ensino, Poder Executivo Municipal, através da Secretaria Municipal competente, presidido por membro eleito entre os representantes dos organismos citados, com as funções principais de: II - participar da elaboração do plano diretor integrado para o meio rural e da elaboração do plano operativo anual, com propostas socioeconômicas adaptadas ao público a ser atendido, e que preserve os recursos naturais;

*Aplicação: Este RAS será oportunamente apresentado ao Conselho de Desenvolvimento Rural de Castro, na forma de Reunião de Informação Pública.*

Art. 131 – O Executivo Municipal coordenará a elaboração do plano diretor integrado para o meio rural, visando o seu desenvolvimento, através da Secretaria Municipal do Meio Rural, que integrará as ações dos vários órgãos/entidades, federais, estaduais e municipais, com atuação no meio rural do Município, sintonizadas com as políticas agrícolas do Estado e da União, contemplando principalmente: ... d) a preservação e recuperação da flora e da fauna; ... e) a proteção ao meio ambiente e o combate à poluição; ... n) produ-

ção de mudas de espécies florestais e frutícolas, contribuindo para o aumento da flora municipal e sua exploração racional e econômica, proporcionando ainda a diversificação da atividade do meio rural;

*A PCH CASTRO poderá colaborar com o desenvolvimento do meio rural mediante demanda específica do Poder Público.*

Art. 148 - O Plano de Desenvolvimento Municipal estabelecerá diretrizes sobre: IV - meio-ambiente, em especial a preservação ambiental, o controle da poluição e o uso racional dos recursos naturais.

*Aplicação: A PCH CASTRO vem desenvolvendo ações efetivas de proteção ambiental, contribui para o controle da poluição, especialmente a hídrica e promove o uso racional dos recursos naturais na geração sustentável de energia elétrica.*

Art. 152 - A lei definirá: c) normas de preservação ambiental, saneamento, controle da poluição e uso de recursos naturais pelo Código de Meio Ambiente;

*Aplicação: A PCH CASTRO observará, no seu âmbito, as normas que vierem a ser definidas pelo Código de Meio Ambiente municipal.*

Art. 153, do Meio Ambiente estabelece que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Município e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras, garantindo-se a preservação dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais. Seu § 1º determina que “para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público cumprir e fazer cumprir os preceitos estabelecidos pela Constituição Federal e Estadual e demais legislações pertinentes ao tema, e ainda: I - prevenir e controlar a poluição em todas as suas formas; II - dar especial proteção ao leito e às margens do Rio Iapó e seus tributários, suas várzeas alagáveis e matas ciliares, seus recursos de fauna e flora, mantendo-as como área de preservação especial e permanente; V - incentivar as atividades privadas de conservação ambiental;

*A PCH CASTRO, ao formar seu reservatório ampliará a superfície das várzeas alagáveis e a extensão das matas ciliares, atualmente inexistentes nas condições estabelecidas pela legislação federal. A APP das margens do reservatório terá 71,6 ha, a saber, 90,57% da área alagada pela Usina.*

O § 2º deste Art. 153 da Lei Orgânica Municipal estabelece que “as condutas e as atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitam os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, na forma da lei, às sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar o dano”

*Aplicação: A PCH CASTRO tem ciência desta responsabilidade ambiental.*

## 4. OS AJUSTES DO PROJETO

### 4.1. Características Técnicas Propostas Comparadas

O Quadro 02 apresenta as características do Projeto constantes no RAS apresentado ao IAP em 2014, comparando, na coluna à direita, as alterações ocorridas desde aquela data até a presente. Estas informações incluem as da Nota Técnica emitida pela Castro Energia Ltda., bem como as do novo Despacho da ANEEL, nº 1.318/2018. O Desenho 03, (Anexo), complementa as informações e as detalha.

**Quadro 02: Características Técnicas Comparadas**

<b>Discriminação</b>	<b>Situação do RAS 2014</b>	<b>Situação proposta</b>
<b><i>Geografia do Empreendimento</i></b>		
Município do Empreendimento	Castro, Pr	Castro, Pr
Bacia Hidrográfica	Tibagi/Paraná	Tibagi/Paraná
Rio aproveitado	Iapó	Iapó
Bacia número: 06	Subbacia 64	Subbacia 64
Distância até a foz	60 km	60 km
Latitude da Barragem	24°44' 11,91" S	24°44' 14,63" S
Longitude da Barragem	50°07'08,94" W	50°07'07,76" W
Área de drenagem da Bacia	1.668 km <sup>2</sup>	1.668 km <sup>2</sup>
Vazão MLT (05/30 a 12/04)	32,05 m <sup>3</sup> /s	32,79 m <sup>3</sup> /s
Vazão firme	26,2 m <sup>3</sup> /s	30,71 m <sup>3</sup> /s
Vazões máxima e mínima	1652 e 3,4 m <sup>3</sup> /s	1681 e 4,61 m <sup>3</sup> /s
Potência Instalada	4,00 MW	4,00 MW
Energia firme	2,58 MW <sub>méd</sub>	2,58 MW <sub>méd</sub>
Energia média anual	22.618 MW <sub>méd</sub>	22.618 MW <sub>méd</sub>
Regime Operacional	Fio d'água	Fio d'água
Deplecionamento máximo:	0,00m	0,00m
<b><i>Características da PCH</i></b>		
<b>Barragem:</b>	Gravidade aliviada em contrafortes	Dique Fusível
Material construtivo:	Concreto ciclópico e estrutural	Enrocamento, Argila compactada e Manta geotextil
Comprimento da barragem	151,30m	151,30m
Altura da barragem	1,74m	3,80m
Vazão ecológica (50%Q <sub>10,7</sub> )	1,30 m <sup>3</sup> /s	1,34 m <sup>3</sup> /s
<b>Vertedouro</b>		
Tipo	Soleira livre sobre barragem	Comportas basculantes
NA da soleira do vertedouro	967,00 m	

Comp. crista do vertedouro	150,57m	
Capacidade do vertedouro	1.681 m³/s	1.681 m³/s
Perfil:	Creager	Escada Dissipadora de Energia
<b>Reservatório</b>		
Area inundada NA normal	16,48 ha	79,05 ha
Comprimento	3,0225km	5.683km
Perímetro	7,172km	16,856km
Profundidade Máxima	1,0m	3,0m
Profundidade média	0,6m	1,7m
APP do Empreendimento (50m)	0,3586 km²	0,716 km²
Área NA Normal da calha do rio	12,40 ha	24,306 ha
Área alagada às margens	4,08 ha	72,14 ha
Área no NA Normal	0,165 km²	0,721 km²
Área no NA Máximo	1,161 km²	1,331 km²
Área no NA Mínimo	0,165 km²	0,721 km²
Área NA Máx às margens	9,02 ha	111,08 ha
NA Mínimo Normal	967,00m	969,00 m
NA Mínimo Maximorum	970,80m	971,62 m
NA Mínimo a Montante	967,00m	969,00 m
NA Normal de Jusante	953,80 m	953,80 m
NA Máximo de Jusante	956,96 m	957,82 m
Volume na NA Normal	0,084 x 10 <sup>6</sup> m³	1,0433 x 10 <sup>6</sup> m³
Volume na NA Máxima	0,084 x 10 <sup>6</sup> m³	1,0433 x 10 <sup>6</sup> m³
Tempo de Residência	0,02 dias	0,09 dias
Formação do Reservatório	0,11 dias	0,13 dias
Distância barragem/restituição	2.700m	3.315m
Volume morto	0,084 x 10 <sup>6</sup> m³	1,0433 x 10 <sup>6</sup> m³
Vida Útil do Reservatório	27,8 anos	19,4 anos
Escada de peixes	não	Comp. 24,3 m / volume 0,7m³
<b>Adução</b>		
Tipo:	Canal e Túnel	Canal e Túnel
Comprimento canal / túnel	330 e 660m	128 e 470m
Largura/Secção	6,00 / 5,50m	8,00 / 5,00m
<b>Conduto Forçado</b>	2	
Diâmetro interno	2,70m	2,70m
Comprimento	2 x 21,0 m	36m
Comportas (L/H)	3,0 x 3,3 m	2,80 x 3,80 m
<b>Casa de força</b>		
tipo	Casco estrutural	Casco estrutural
Turbinas tipo	Kaplan S	Kaplan S



Vazão turbinada	37,3 m <sup>3</sup> /s	30,71 m <sup>3</sup> /s
Queda bruta	13,2m	15,20m
Potencia unitária	2.500 kVA	2.333 kVA

## 4.2. Inovações ao Projeto

Ao ser executado, algumas inovações aos estudos anteriores são propostas / incluídas, cujas melhorias surgiram de observações, necessidades e oportunidades na execução da Obra. Entre os ajustes descritos no Quadro 01, que compara a situação projetada no Projeto Básico e a efetivamente implantada, destacam-se por sua importância ambiental: o aumento da vazão sanitária ou ecológica, a ampliação da área de acesso ao canal adutor, os log-booms no reservatório e canal adutor, a instalação de comportas basculantes, e construção de viveiro florestal, destinado ao repovoamento da APP e, posteriormente, à educação ambiental regional. O **Desenho 01**, em anexo, mostra a aplicação das alterações no terreno.

### 4.2.1. Aumento da vazão ecológica

No primeiro evento de cheia do rio Iapó após a formação do reservatório percebeu-se a necessidade de adoção de mecanismos para impedir que a massa de macrófitas viesse a causar danos à geração. Como solução imediata decidiu-se fazer o desvio das ilhas de macrófitas pela liberação de trecho da barragem criando local de maior vertimento de água, como forma de estimular o fluxo destas para jusante, auxiliado por um log-boom.

Isso se fez nas proximidades dos dutos da vazão sanitária. Com isso foi aumentada o volume da vazão sanitária ou ecológica dos 1,30m<sup>3</sup>/s previstos – e constantes na LO – para até 5,45m<sup>3</sup>/s.

Esse incremento da vazão (Fig. 02) se mostrou efetivo para atenuar os efeitos das ilhas de macrófitas naquele período de cheia, e se decidiu manter por mais tempo essa providência, ainda que, junto à ANEEL, a alteração da vazão seja 1,34 m<sup>3</sup>/s.



Figura 02: Barramento sem pranchão libera maior volume d'água – e macrófitas

Observe-se que nas cheias, quando há maior movimentação das plantas aquáticas flutuantes, também ocorre o estímulo reofilico no contingente de peixes, estimulando a mobilidade para piracema, que encontra então condições próximas às naturais para a reprodução.

Ainda que esta medida deva ser avaliada, com vistas a mantê-la permanentemente ou somente em cheias, quando há maior carga de macrófitas, as condições ecológicas do TVR (trecho de vazão reduzida) terão um importante incremento, certamente favorável à biota ornitológica e ictiológica que vive neste trecho do rio.

Para compensar a perda hidráulica resultante, podem ser alçadas proporcionalmente as comportas basculantes, até a cota de elevação 969,00m. Esta operação, contudo, resultará em efeitos de montante, mais especificamente na extensão do reservatório, alcançando as várzeas aluvionais.

Este aumento do nível pretendido – já homologado pela ANEEL - motivou ajustes fundiários com os proprietários afetados, minimizando os prejuízos por perda de áreas que já sofrem naturalmente, pelas severas restrições agrárias, por serem várzeas. Esta questão será tratada no item 4.2.5, das Comportas Basculantes.

#### **4.2.2. Ampliação da secção de acesso ao canal adutor**

O Projeto previu a instalação de grades de proteção à entrada do Canal Adutor, sob uma pequena ponte de metal (Figura 03), destinadas a evitar acidentes com animais e o acesso, por água, de eventuais pescadores, em direção à adução.

Esta grade da entrada do canal adutor é importante para a segurança operacional da Usina, e é continuamente monitorada por câmeras. Em épocas de cheias observou-se uma pressão hidráulica acentuada neste ponto, além do risco de entupimento destas pelos agulhões, especialmente se ocorrer o rompimento do cabo de aço do log-boom, pela pressão da massa das macrófitas. Estas questões justificaram a decisão de aumentar de 12m para 30m

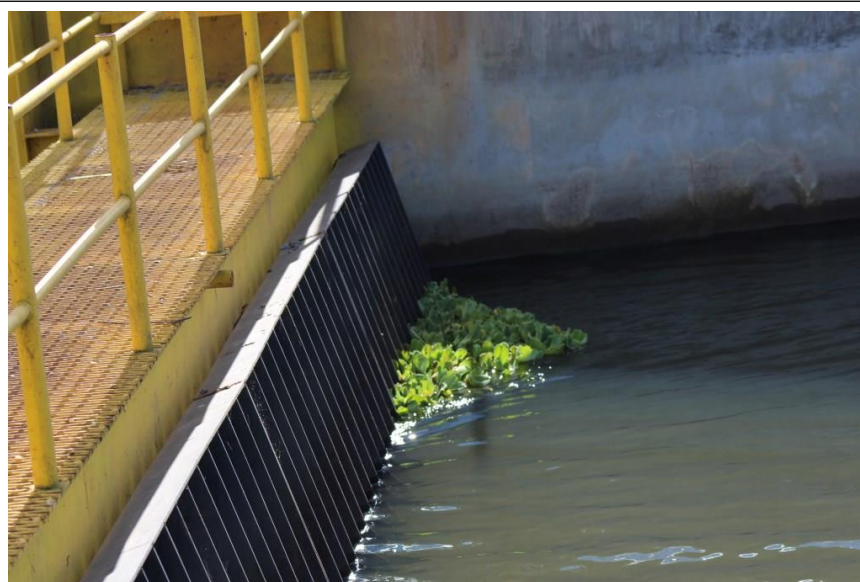


Figura 03: Grades à entrada do canal de adução evitam entrada de materiais flutuantes

essa secção de acesso ao canal adutor. Concomitantemente ao significativo incremento da abertura da tomada d'água, ali deverá ser instalado um equipamento limpa-grades automático para fazer a limpeza sempre que houver acúmulo das macrófitas e outros materiais flutuantes que escaparem do log-boom.

A ampliação desta estrutura proporcionará maior segurança às estruturas e Operação da PCH Castro. Do material removido, as macrófitas serão deixadas para secar ao sol e então levadas para áreas com solos rasos da área da PCH, e os resíduos urbanos flutuantes serão recolhidos e estocados em caçambas, para destinação pela Prefeitura Municipal de Castro.

#### 4.2.3. Log-boom no reservatório

Consiste de uma estrutura formada por recipientes de PEAD lacrados, fixados um ao outro por cabos de aço fixados de um lado à margem e do outro à estrutura da barragem. Estes recipientes são preenchidos com pequena porção de água para garantir que 2/3 do recipiente se mantenha acima da linha de flutuação (Figura 04). O log-boom se destina a receber e desviar, para jusante, por cima de uma das comportas da barragem, a massa de macrófitas (plantas aquáticas dos gêneros *Eichhornia*, *Salvinia* e *Pistia*) que chega ao barramento.

A origem das macrófitas ocorre a montante do reservatório, nos rios Iapó e Pirai, onde se reproduzem e desenvolvem, alimentadas por efluentes ricos em Fósforo.

A propósito, uma das Condicionantes da LO determina a continuidade do programa de redução do aporte de nutrientes que beneficia a massa de macrófitas. Não obstante, independentemente das providências, a cargo dos poderes públicos: municipal e estadual, sobre os emissores deste nutriente, a PCH CASTRO necessita tomar as medidas de pre-



Figura 04: Log-booms cercam as ilhas de macrófitas e as conduzem a jusante.

caução, inclusive porque problemas dessa origem – a massa de macrófitas – pode afetar a geração hidrelétrica.

O equipamento foi instalado com 140m de extensão. Foi montado no próprio local, e instalado em trecho alargado do reservatório à direita da Barra-



gem, formando uma catenária eficiente para conter e conduzir as macrófitas a jusante, usando a própria velocidade tangencial das águas do rio. Uma extremidade do log-boom está fixada à margem do reservatório, e outra na estrutura da barragem, no setor da direita, onde a barragem é constituída de longos pranchões de concreto. Ali não há uma estrutura vertente, como ocorre na margem esquerda, mas ao ser removido o pranchão de concreto, superior, viabilizou a remoção das macrófitas, notadamente nas cheias – quando o volume destas é bem maior – aumentando, paralelamente, o fluxo da vazão ecológica.

#### 4.2.4. Log-boom no canal adutor

Observou-se nos picos das cheias, que da massa de macrófitas, espécimes jovens do gênero *Pistia* (alface d'água), passam pelo log-boom instalado no reservatório, deslocando-se em direção ao emboque do túnel, onde a massa destes poderá causar problemas no sistema de adução, e por conseguinte nos condutos de acesso às máquinas, afetando a geração.

Este dispositivo, à semelhança do instalado no reservatório, tem aproximadamente 70m. Será fixado transversalmente ao fluxo do canal de adução, igualmente com flutuadores e dispositivo que facilitam o deslizamento das macrófitas flutuantes para a margem esquerda do canal. Ali há um rebaixamento da margem do canal o formando um acesso por onde a massa de macrófitas se acumula e é recolhida.

Como esta é rica em sais biogênicos, será usada para cobrir setores com solos raspados à época da Obra, e em áreas de plantios florestais em finalização de recuperação.

#### 4.2.5. Comportas Basculantes

Comportas basculantes têm sido utilizadas com sucesso em aproveitamentos hidrelétricos similares à PCH CASTRO, como solução para contenção de cheias e potencialização dos reservatórios de captação de água existentes, aumentando sensivelmente sua capacidade de reserva sem custos adicionais representativos.

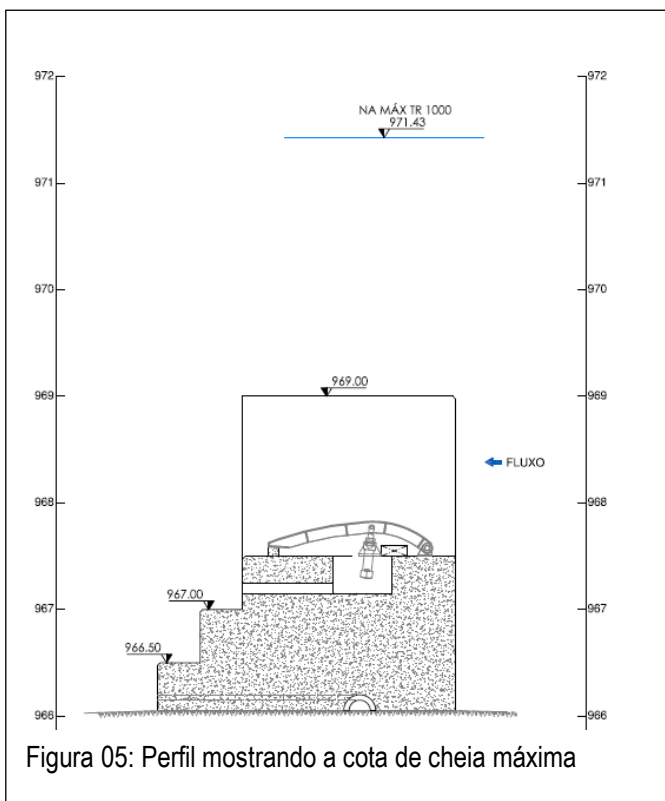
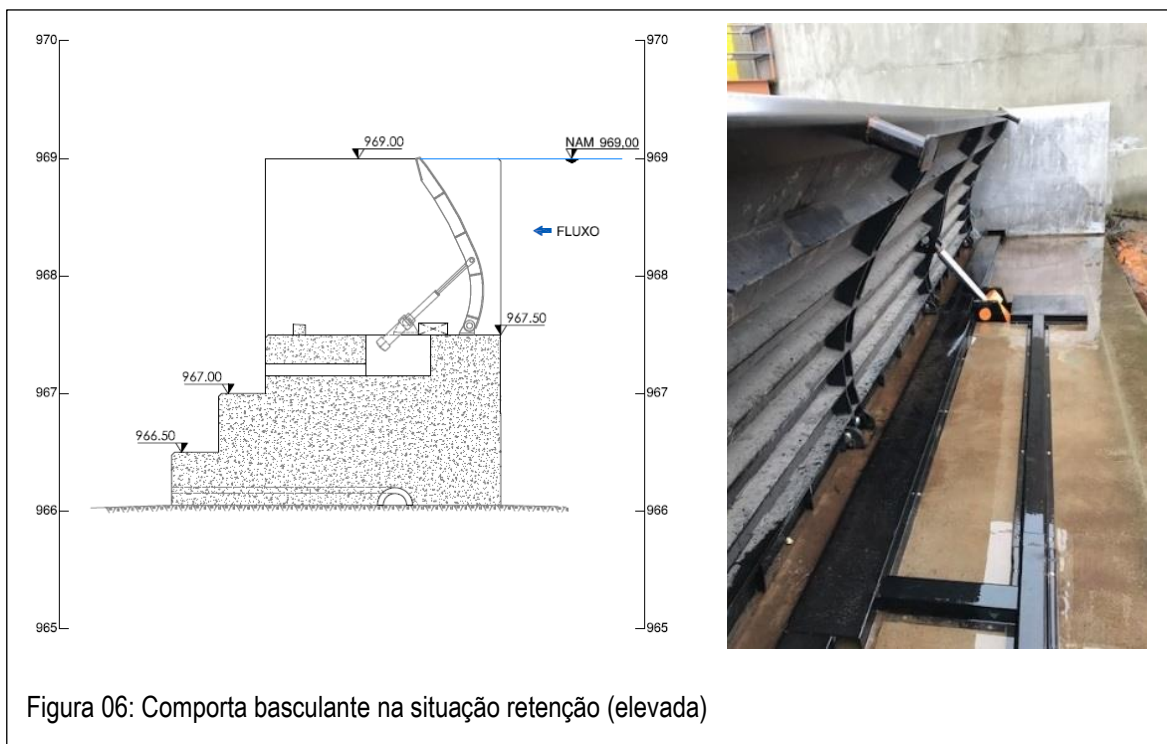


Figura 05: Perfil mostrando a cota de cheia máxima

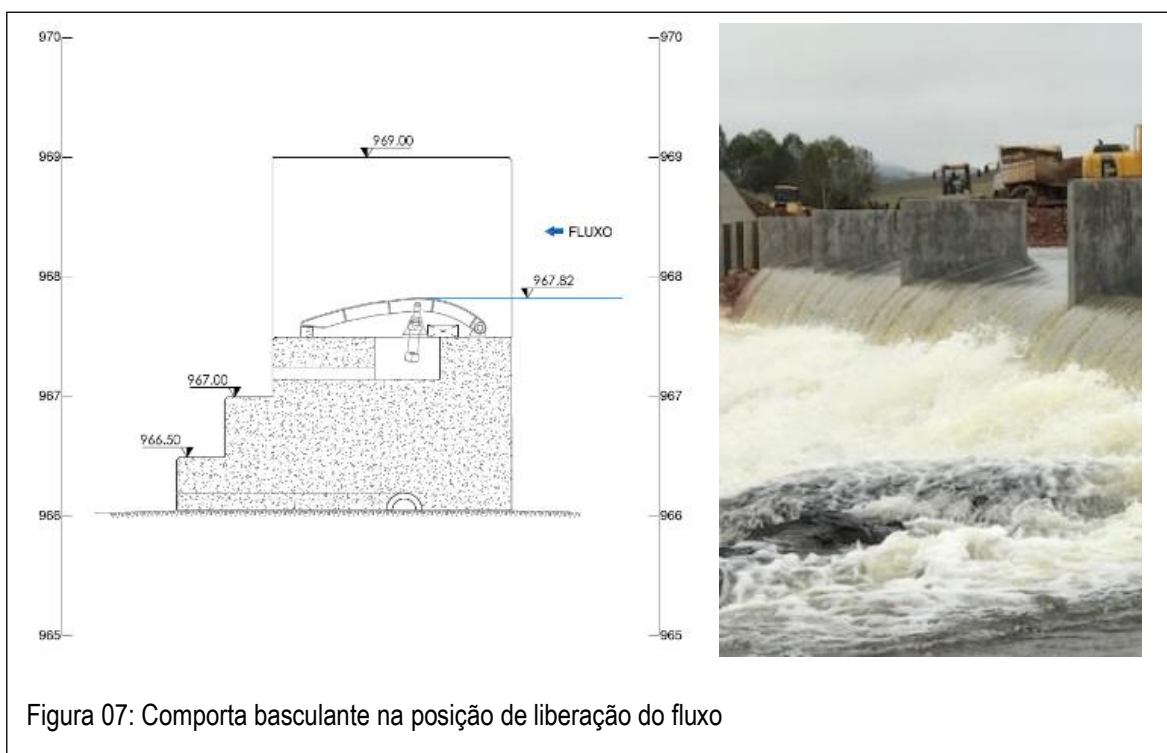




As comportas basculantes instaladas na PCH CASTRO se destinam ao enfrentamento das passagens de ondas de cheias no rio Iapó, possibilitando o aproveitamento da faixa morta do reservatório (área e volume destinados à passagem de cheias), considerada área *non aedificandi*.

A Figura 05 mostra, em perfil, a posição da comporta basculante e relativamente à cota de cheia máxima do rio Iapó.

Tais dispositivos não represam em cheias, permitindo o transbordo da água, evitando o



overtopping da barragem. Em sua operação se aciona o registro de retorno do fluido hidráulico e a comporta desce lentamente por gravidade e empuxo da água (Fig. 06 e 07).

As comportas basculantes da PCH Castro permitem aproveitar um último metro acima do espelho d'água normal (porção onde está contido o maior volume), área destinada ao remanso, mantido como área destinada à sobrelevação do nível d'água nas cheias.

A instalação destas comportas na PCH Castro contribuem para a estabilização do nível d'água do rio Iapó. Com isso, possibilitaria adotar alguns usos múltiplos deste, atendendo a legislação federal que recomenda iniciativas sociais dos aproveitamentos hidrelétricos (Lei 9.433/97, da Política Nacional dos Recursos Hídricos, art. 1º, inciso IV, que diz “a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas”).

Ainda considerando as condições de qualidade das águas comentadas anteriormente, são usos múltiplos a serem considerados na PCH CASTRO os de, navegação recreativa, pesca e aquicultura, assim como controle de cheias. Havendo o controle de fontes de poluição de montante, outros usos mais exigentes da qualidade d'água poderiam ser exercidos, como o lazer aquático de contato direto, o abastecimento humano, rural e industrial.

#### **4.2.6. Viveiro Florestal**

As dificuldades de obtenção de mudas nativas em condições de serem usadas no programa de recomposição florestal da Área de Preservação Permanente desta PCH, agora aumentada pela ampliação da área do reservatório, associado à oportunidade de se promover a educação ambiental envolvendo várias questões que o aproveitamento hidrelétrico propicia, motivou a Castro Energia Ltda., a implantar seu viveiro florestal.

Para tanto, destinou uma área nas proximidades da Casa de Força, onde o controle do acesso e facilidades de operação é maior, para implantar esta instalação, sob uma área coberta com tela apropriada (sombrite). A capacidade prevista deste viveiro é de 15 mil mudas por ano, alcançando uma área coberta mínima de 240m<sup>2</sup>. As espécies previstas para produção nesta instalação são as de *Araucaria angustifolia*, *Calypttranthes lucida*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Cupania vernalis*, *Eugenia pyriformis*, *Eugenia uniflora*, *Eugenia uruguayensis*, *Gochnatia polymorpha*, *Gomidesia sellowiana*, *Jacaranda puberula*, *Lafoensia pacari*, *Lithraea molleoides*, *Luehea divaricata*, *Myrcia laruttea*, *Myrcia rostrata*, *Myrcianthes gigantea*, *Myrsine sp.*, *Nectandra megapotamica*, *Ocotea odorífera*, *Ocotea porosa*, *Plinia trunciflora*, *Psychotria viridis*, *Roupala brasiliensis*, *Sapium glandulatum*, *Schinus terebinthifolius*, *Sebastiania commersoniana*, *Styrax leprosus*, *Tabebuia chrysotricha*, e *Vernonia discolor*.

Não obstante, até que este viveiro seja implantado e sua produção esteja em condições de plantios, os trabalhos na APP já estão tendo início com a demarcação de seus limites, implantação de cercas, de forma a favorecer a regeneração natural pela interrupção dos

usos agrários desta área, e início de plantios com mudas espécies adquiridas por aquisição e doação – ainda que em número insuficiente para cobrir toda a área de plantios e adensamentos – que se calculou em 35 mil mudas. Mais comentários a respeito em 8.1.1.2.

## 5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

### 5.1. Área Diretamente Afetada – ADA

Constitui a ADA da PCH CASTRO as áreas adquiridas para as instalações da Usina, a saber, a barragem, canal de adução, casa de força, canal de restituição, acessos e espaços em torno destas instalações, como antes já descritos no RAS original. A alteração desta ADA ocorre na extensão do novo reservatório, tanto a superfície líquida como a área da APP, alcançando, este conjunto de próprios da PCH a 183,4230 hectares.

### 5.2. Área de Influência Direta – AID

Foi incluído como AID da PCH CASTRO as terras encontradas em uma faixa de 500m em torno da linha d'água do reservatório, se estendendo ao longo do canal adutor até o final do canal de restituição.

O critério para definição desta área foi o reconhecimento que neste espaço em volta do empreendimento ocorrem tanto influências do reservatório sobre os imóveis lindeiros, como destes para o reservatório, de diversas formas. As do reservatório para a vizinhança contígua seriam tais como a circulação de animais silvestres saindo da futura APP em direção às áreas agrícolas e pecuárias da vizinhança, o aumento dos odores das águas contaminadas às proximidades do lago, eventuais perturbações causadas por pescadores nos imóveis nas áreas próximas ao reservatório, etc..

Por outro lado, é nesta faixa que será mais intensa a percepção dos efeitos da vizinhança sobre o lago, por exemplo, a contaminação das águas procedentes de riachos próximos, acessos eventuais pecuários rompendo as cercas e avançando na floresta protetora do reservatório, ou cachorros adentrando ali para caçar, efeitos de poeiras e, mais grave, restos de agrotóxicos trazidos pelos ventos desde as áreas agrícolas para as margens e águas do lago. Também poderá haver efeitos mais sutis sobre a fauna da área protegida, na forma de ruídos e reflexos luminosos dos veículos que transitam pela Estrada dos Agostinhos.

### 5.3. Área de Influência Indireta - AI

O critério para se estabelecer a AI foi da percepção das influências externas à PCH CASTRO, ou seja, efeitos de origem externa sobre a Usina. O mais notório desses efeitos é a contaminação das águas do rio Iapó e os volumes de macrófitas flutuantes, ambas situações que apesar de não serem atribuíveis à Hidrelétrica, as afetam.

Por outro lado, é das terras de montante que procede o principal recurso natural empregado na Usina da PCH Castro, as águas do rio Iapó. Assim, a AI da PCH CASTRO foi delimitada pelos contrafortes da Bacia Hidrográfica a montante do aproveitamento, chegando até o final do canal de restituição abrangendo todo o trecho do rio. AS outras Áreas de Influência estão inseridas nesta AI.



## 6. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

### 6.1. Aspectos Abióticos

#### 6.1.1. Meio Geo-edáfico

Esta seção trata da área estendida do reservatório, onde ocorrem alguns impactos em vista de alteração das condições antes licenciadas.

A região do projeto está situada sobre a unidade geológica denominada Grupo Castro, que se estende por uma área superior a 1000 km<sup>2</sup>. Consiste em uma sequência molássica Eo-Ordovicianiana constituída por associações sedimentares e vulcânicas ácidas, com deformações rúpteis de regime transtensional pós-orogênico, não mostrando nenhum grau de metamorfismo.

A sequência sedimentar da litologia deste Grupo, na área do projeto, é formada por arenitos, arenitos arcóseos, siltitos e lamitos, e as sequências vulcânicas, por andesitos, riolitos, tufos, igníbritos, quartzo-latitos e brechas piroclásticas. Estas sequências possuem quatro associações: a base se assenta sobre uma associação vulcânica e piroclástica intermediária ácida, tida como precedente à contemporânea, e uma associação sedimentar de planície de inundação e fácies lacustre. Sobre estas associações estão uma associação vulcânica ácida e uma associação sedimentar superior.

Ambas as associações se posicionam sobre uma associação sedimentar inferior. Na área a ser atingida pelo novo alagamento pode-se observar que o topo rochoso é aflorante, com cobertura muito rasa de solo – na porção mais alta do terreno – enquanto nas proximidades das margens do rio os solos observados possuem forte influência aluvionar. A base rochosa é formada por riolitos rosados típicos da sequência vulcânica ácida do Grupo Castro. Sobre esta foi edificada a barragem, que aflora no leito do rio.

Os riolitos são mais resistentes ao intemperismo que os granitos, apesar de sua composição química parecida. A alteração dessa rocha sedimentar está diretamente ligada ao tipo de cimento que estas apresentam. Os litotipos com cimentos argilosos serão mais susceptíveis às alterações do que os que têm cimentos silicosos. Os arenitos em geral, formam solos sílticos-arenosos a arenoargilosos, com espessuras muito variáveis. Quando expostos ao intemperismo mostram feições de decomposição do tipo alveolar. Quando encontrados em cursos d'água geram feições maiores, chamadas marmitas. As litologias com argilitos, siltitos e folhelhos originam solos tipo latossolo, mais profundo e bem mais argiloso que os arenitos.

Se na região da barragem e casa de força predominam as formações de riolitos, melhor dizendo, da Associação Vulcânica Ácida (sigla Ova), da parte mediana do reservatório, próximo à barra do rio Aparição até a sua cabeceira, direção geral Sudeste, a composi-

ção geológica é a Associação Sedimentar Inferior (Sigla Osi). Estudos da geologia local indicam que os contatos da Associação Vulcânica Ácida com a Associação Sedimentar Inferior se dão na forma erosiva, intrusiva ou por falhas, que produziu intercalações ácidas e riolitos porfiríticos rosados na forma de domos, tufos e ignibritos róseos com estrutura de fluxo.

A formação da Associação Sedimentar Inferior consiste de rochas sedimentares clásticas imaturas e mal selecionadas, muito alteradas. São os já referidos arenitos arcossianos, siltitos e lamitos de fácies de planície de inundação, com fácies de preenchimento de canais subaquosos e lacustre, com contribuições vulcânicas pontuais.

Este contexto geológico a ocorrência de sismos é incomum. Como já referiu o RAS anterior, os sismos mais significativos ocorrem na borda da Plataforma Continental, bem como no próprio Oceano, com registros no litoral Sul de São Paulo, não chegando a produzir nenhum efeito na área de estudo. Também a pressão das águas sobre a base geológica não tem expressão para produzir tais eventos, mesmo porque não incidem falhas geológicas sobre a área do reservatório.

Esta região do novo alagamento está localizada em uma topografia de colinas suaves. As margens do rio possuem pequena declividade. Nos pontos mais elevados do terreno, na Área Diretamente Afetada – que inclui a APP – a camada de solo pode atingir 4m de profundidade, formada por solos de textura siltico-argiloso, da associação Solos Litólicos Álicos + Cambissolo Ácido Tb, ambos A proeminente, textura argilosa, fase de floresta subtropical perenifolia de relevo forte ondulado e substrato de rochas cristalinas ácidas. Tais solos têm importância econômica.

Em toda a área do reservatório – incluindo a ampliada – predominam os tais solos litólicos.

Estes são solos minerais, com horizonte A com profundidades variando entre 0,20 a 0,80m. Afloram rochas consolidadas, pouco meteorizadas, e entre estas grande quantidade de cascalhos e matações (Figura 08). Afastando das margens do rio ocorrem os Cambissolos, de



Figura 08: Aflorações de riolitos, com horizonte A raso.

rasos a medianamente profundos, moderadamente drenados, progressivamente com a sequência de horizontes A – B – C, de transições claras. Contudo seu grau de evolução aponta intemperização insuficiente para meteorizar os minerais primários, caso do feldspato,

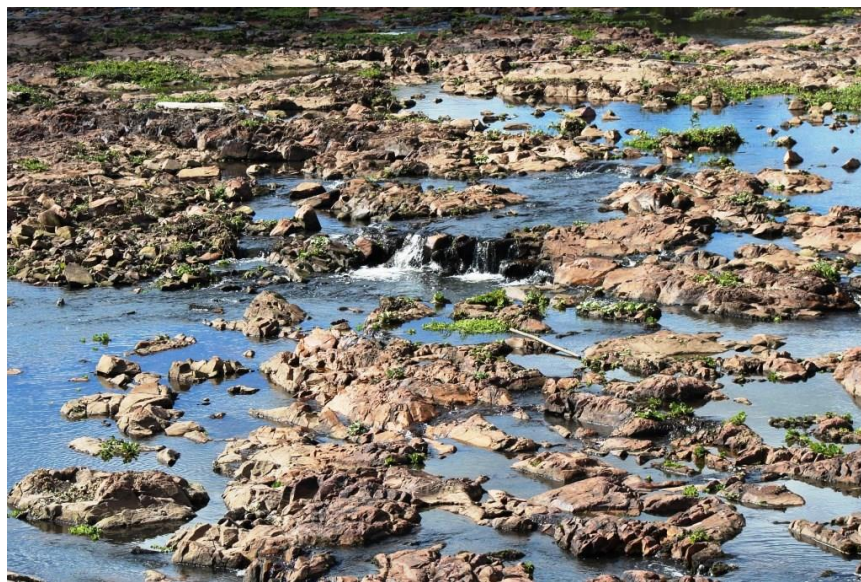


Figura 09 Leito do rio a jusante da barragem: lageado de riolito.

mica, hornblenda, eugita e outros, sendo baixas as acumulações de óxidos de ferro. Não possuem homogeneidade de cor em função do material de origem. No horizonte A sua textura é do tipo granular grande moderada, a fortemente desenvolvida. A Figura 09 mostra o leito do rio imediatamente a jusante da barragem, formado inteiramente por lageado de riolito.

Nas proximidades das margens a espessura do solo é rasa, com constantes afloramentos de rocha e várzeas de razoável extensão, alimentadas pelo fluxo hídrico que flui na camada freática rasa. Ali, associado aos solos litólicos – onde estes persistem, se encontram os Organossolos, tipo hidromórficos, pouco evoluídos. Sua origem se deve a restos vegetais de decomposição acumulados em ambientes mal ou muito mal drenados. Porém sua composição não é somente orgânica, conquanto seja predominante sobre os constituintes minerais. Em geral, são fortemente ácidos, com alta capacidade de troca catódica, alta saturação com alumínio trocável e baixa saturação por bases.

Nestas condições, há algumas restrições aos usos agrícolas dos solos, menores nas partes altas das colinas, e elevadas nas encostas e setores brejosos, comuns nas proximidades do rio Iapó nesta região. Graças, porém, à tipologia pedológica, não se constata focos erosivos ativos, ou formadores de ravinas e voçorocas. Várias áreas brejosas serão alcançadas pela nova cota do reservatório, porém preservando, no corpo lacustre, feições de várzeas em vista da pequena espessura da lâmina d'água nestes locais. O caráter permanente desta situação hídrica, graças ao regime operacional de base da PCH CASTRO, será certamente benéfica à vida lacustre, gerando condições para o desenvolvimento de rico contingente de peixes, anfíbios e aves, grupos que possuem fases de seu ciclo vital vinculado às várzeas.



### 6.1.2. Meio Hídrico

A área de interesse deste RAS é a que se encontra da barragem até a barra do rio Pirai, em cujo segmento não ocorre nenhum curso d'água de maior expressão, mas tão somente cinco pequenos arroios, o maior deles é o rio Aparição, cujas nascentes estão situadas a cerca de 1800m da margem do rio Iapó.

As águas do rio Iapó vêm sendo analisadas a cada trimestre, adotando os índices do IQA, usados na fase da Licença de Instalação. Campanhas recentes têm seus resultados mostrados no Quadro 03. Ali se notou que há índices de Fósforo acima dos valores admissíveis pela Resolução CONAMA 357/05, e que o volume de Oxigênio Dissolvido, em pelo menos três pontos da campanha de março de 2017 esteve abaixo do limite mínimo de 5mg/L estabelecido nos padrões de qualidade da Resolução do CONAMA.

Também a Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO, fruto de alta intensidade da biodegradação apresentou pelo menos um resultado inaceitável, numa campanha de primavera, quando o volume de água geralmente é maior. Esta taxa de biodegradação certamente poderá afetar a vida dos seres aquáticos – peixes e outros – pela redução da disponibilidade de oxigênio, necessário para suas funções vitais.

Entretanto o que mais chama a atenção é a densidade dos coliformes fecais, que vem se repetindo a cada campanha. Este índice inviabiliza o uso das águas para finalidades de dessedentação de animais e abastecimento público. Tais condições recomendam ações dos órgãos públicos nos níveis estadual e municipal, para identificação da origem destes, maior detalhamento e seu saneamento.

Atendendo à Condicionante da LI, e depois da LO, a PCH CASTRO efetuou uma bateria de 12 campanhas específicas de Fósforo na bacia do rio Iapó a montante do barramento.

O resultado das análises já foi entregue ao IAP, indicando a região da bacia de onde surgiu as mais altas taxas, conhecida como Caxambu, em direção a Morro Grande (Figura 10).

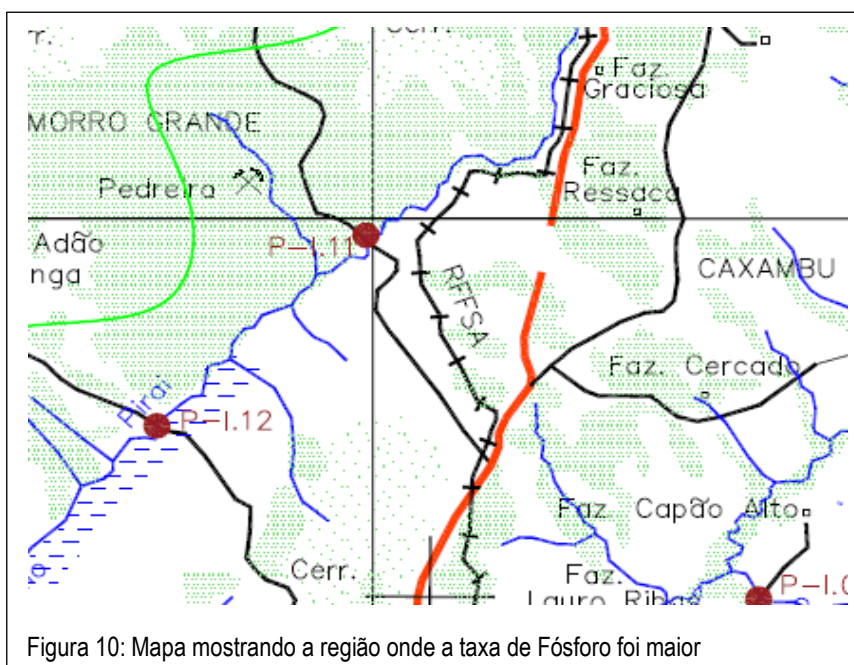


Figura 10: Mapa mostrando a região onde a taxa de Fósforo foi maior

**Quadro 03: Resultados das campanhas limnológicas**

Datas	Primavera 17/08/2016		Verão 01/12/2016			Outono 08/03/2017			Inverno 21/06/2017			CONAMA
Pontos Parâmetros	RIA02	RIA03	RIA01	RIA02	RIA03	RIA01	RIA02	RIA03	RIA01	RIA02	RIA03	Classe 02
Tem. ar (°C)	28	23	22	22	22	23	25	30	20	19	19	--
Tem. água -°C	17	17	20	19,50	20	22	22	24	15	15	15	--
pH	6,99	7,31	7,1	6,9	7,2	6,4	6,3	6,2	6,8	6,5	6,9	6,0 a 9,0
OD (mg/L)	7,18	8,37	5,86	5,66	5,86	3,6	4,4	3,8	5,51	5,92	6,94	>5,00
DBO (mg/L)	2,99	7,78	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
DQO (mg/L)	<15,00	18,00	<20,00	<20,00	<20,00	22,00	23,00	23,00	<20,00	<20,00	<20,00	--
Sól. Tot. (mg/L)	35,00	33,75	<50,0	<50,00	<50,00	58,75	97,5	61,25	84,28	81,42	65,71	500
Turbidez (UT)	15,80	10,8	28,80	32,00	19,70	56,80	93,50	55,00	11,90	14,90	3,85	100
N total (mg/L)	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,00
P total (mg/L)	0,06	0,06	<0,05	0,11	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Óleos (mg/L)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	5,50	<5,00	Ausentes
Condutividade	0,22	0,25	0,26	0,26	0,26	0,15	0,18	0,15	0,19	0,18	0,17	--
Odor (S/n)	Não	Não				Leve	Sem	Sem	Sem	sem	Sem	--
Secchi -m	0,88	0,80	0,54	0,50	0,53	0,28	0,30	0,28	1,50	1,40	1,40	--
Col. totais - nmp/100mL	1,6x10 <sup>3</sup>	1,1x10 <sup>5</sup>	1,7x10 <sup>4</sup>	2,2x10 <sup>3</sup>	1,3x10 <sup>5</sup>	3,3x10 <sup>5</sup>	4,6x10 <sup>5</sup>	3,5x10 <sup>3</sup>	1,7x10 <sup>4</sup>	9,2x10 <sup>3</sup>	4,1x10	--
Col. fecais - nmp/100mL	5,4x10 <sup>2</sup>	1,1x10 <sup>2</sup>	1,6x10 <sup>3</sup>	9,2x10 <sup>2</sup>	4,9x10 <sup>3</sup>	4,9x10 <sup>2</sup>	1,1x10 <sup>3</sup>	1,1x10 <sup>2</sup>	1,4x10 <sup>2</sup>	9,2x10 <sup>3</sup>	4,1x10	1000
IQA	71,61	73,95	63,62	63,02	59,98	56,12	54,04	60,36	71,25	56,27	80,35	--
Classificação	Boa	Boa	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável	Boa	Razoável	Boa	--



Essa situação foi comprovada em uma segunda bateria de análises, que concluíram que os índices alcançavam, nesta região da Bacia, a categoria de ultra-eutrofização.

Assim, além do envio ao IAP, os resultados também foram à Câmara de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Castro e ao grupo capitaneado pela EMATER, que vem assistindo as comunidades agrícolas de Castro.

Ao se vistoriar a nova área prevista para o reservatório, a Consultora Ambiental observou a possibilidade de estar havendo o lançamento de contaminantes orgânicos no rio Aparição, principal tributário direto do reservatório, o que motivou uma terceira bateria de coleta de amostras d'água e sua análise do conteúdo de Fósforo no contexto deste RAS. As coletas foram realizadas em 28 de julho de 2018, em um período de estiagem, logo, de maior concentração dos efluentes. Os resultados se encontram no Quadro 04:

**Quadro 04: resultados das análises de Fósforo na barra do rio Aparição**

local	índice
Ponto PA 01 (ponte da rodovia PR 340)	0,17 mg/L
Ponto PA 02 (reservatório, a montante do Aparição)	0,12 mg/L
Ponto PA 03 (barra do Aparição)	0,12 mg/L
Ponto PA 04 (reservatório, a jusante do Aparição)	0,09 mg/L

Como a taxa admissível da Resolução CONAMA 357/2005 define até 0,03mg/L para ambientes lênticos, caso dos pontos PA 02, PA 03 e PA 04, estes resultados mostraram que a situação eutrófica deste braço do reservatório se encontra crítico. Porém a origem não é local, mas importada de montante do rio Aparição, já que o índice medido na ponte, onde as águas são de característica semi-lótica, tributário direto de ambiente lêntico, é até 0,05 mg/L, onde se encontrou 0,17mg/L, a saber, quase quatro vezes a taxa máxima permitida.

As condições eutróficas das águas vêm favorecendo o desenvolvimento de macrófitas aquáticas, notadamente das espécies *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes* e *Salvinia auriculata* (Figura 11) Estas se deslocam pelo rio Iapó e estão se acumulando às margens do reservatório, aderidas à vegetação das várzeas. Nos períodos das cheias, soltam-se desta vegetação e voltam a derivar ao sabor da correnteza e dos ventos, indo em direção ao vertedouro ou ao canal de adução – quando e se conseguirem chegar lá.

Ao passarem pelo vertedouro, guiadas pelos log-booms, se o volume de águas for forte continuarão a serem transportadas águas abaixo.

Porém se a corrente d'água não for suficientemente forte, se acumularão na área a jusante da barragem, formando uma camada orgânica que poderá gerar algum tipo de efeito biótico. Sua eventual remoção deste local seria muito difícil por conta das conduções do substrato, pedregoso e muito irregular. Essa remoção poderá ser totalmente desnecessária porque a

massa das macrófitas ao se secar, perde seu volume, formado por estruturas pneumáticas destinadas à sua flutuação.

Por outro lado, nos períodos de estio, caso da última inspeção, essa biomassa acaba ficando retida nas margens ressecadas pelo rebaixamento no nível



Figura 11: Biomassa vigorosa de macrófitas flutuantes, dominando a *Eichhornia*

do reservatório, onde morrem. Observando este fato, nota-se aqui a possibilidade de se proceder, nessas ocasiões, a fácil retirada da biomassa da área de inundação, aplicando-a em áreas agrícolas ou, no interesse da recuperação florestal da APP, nas covas e coroamento das árvores recém-plantadas.

Esta questão deverá ser equacionada e resolvida na sua origem, pela redução significativa do lançamento de materiais ricos em fósforo e outros sais biogênicos nos cursos d'água a montante.

Além dos tratamentos na origem, ainda considerando o aproveitamento dessa biomassa significativa, poderia ser estudada uma forma de captação das ilhas flutuantes nas proximidades da cabeceira do reservatório. Ali, através da instalação de log-boom associado a sistema de extração, constituído por um dispositivo formado por flutuantes fixados em cabo de aço que capturariam a massa verde, trazendo-a para a margem, essa massa verde seria então destinada ao aproveitamento como alimento animal, ou adubo verde – já que é enriquecida por Fósforo e outros sais biogênicos que lhe favoreceram o desenvolvimento.

### 6.1.3. Meio Atmosférico

Não há evidências de qualquer alteração das condições atmosféricas resultantes da ampliação do espelho d'água do reservatório. Ainda que a substituição das colinas ribeirinhas possa ter criado uma superfície líquida favorável ao aumento dos ventos, esta não é suficiente para gerar efeitos perceptíveis ou significativos, inexistindo logo, fetch para gerar ondas capazes de provocar erosão das margens do reservatório.

Vale registrar que os odores próprios de ambientes eutrofizados persistem na mesma intensidade antes observados. Estes odores poderão vir a aumentar se houver acúmulo de macrófitas flutuantes em biodegradação na região do vertedouro, em épocas de pequenas cheias. Quando houver grandes cheias, essa massa certamente será deslocada a jusante.

## **6.2. Aspectos Bióticos**

### **6.2.1. Aspectos Florísticos**

As áreas brejosas existentes às margens do rio Iapó, nunca utilizadas para fins econômicos, assumirão caráter permanente, com a ampliação da área do reservatório que será operado em regime de base, sem flutuações de nível que não as naturais das cheias, preservando ambientes propícios à biologia lacustre. Como o reservatório é raso – nas margens terá menos de 0,50m – poderão surgir espécies que têm neste meio seu habitat preferencial, caso das Cyperaceae (papiros), Nymphaeaceae (ninfas), Thyphaceae (taboas), que são espécies aquáticas semisubmersas, ou variedades de *Paspalum* (canarana), que se fixam às margens e crescem na superfície de reservatórios. Tais variedades, nativas brasileiras, estabelecerão os habitats lacustres onde alevinos de peixes, insetos com ciclo aquático, aves e répteis encontrarão suas condições de vida, concomitantemente ao aproveitamento hidrelétrico.

Cuidados já vêm sendo tomados para que as espécies flutuantes sigam seu curso a jusante, guiadas pelos log-booms, com o que se pretende evitar problemas na geração hidrelétrica, pelo entupimento do sistema de adução. Não obstante, esta questão, se vier a assumir uma escala de risco, deverá ensejar procedimentos especiais para sua supressão, questão que se tratará na medida em que esta questão surgir.

Entre os meios para isso está a implantação, antes citada, de log-booms nas proximidades da cabeceira do reservatório, acoplado a sistema mecânico de captura e remoção das ilhas flutuantes para a margem do reservatório, onde se fará a destinação dessa biomassa. Reforçando o que se comentou antes, a literatura indica o uso desta, na alimentação pecuária e uso como biomassa para recuperação de áreas degradadas, situações ainda eventuais no caso da PCH CASTRO.

O reservatório da PCH CASTRO encontrou as margens do rio Iapó sem a proteção das matas ciliares nativas, com o que não haverá a necessidade de supressões nessa ampliação do reservatório. Cálculos da largura da Área de Preservação Permanente ciliar, baseado na Portaria IAP 69/2015, conhecida como me-

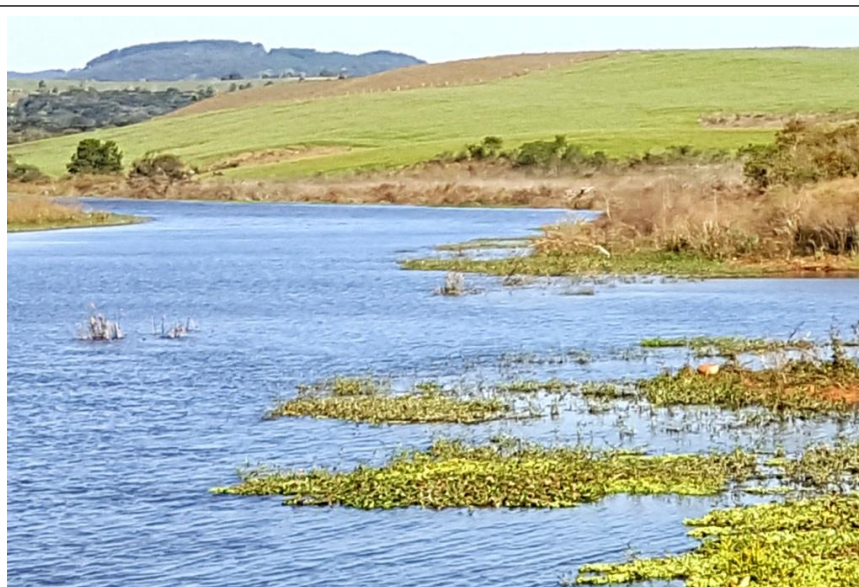


Figura 12: Setores das margens do reservatório: imóveis sem APP

todologia Dias, concluíram ser de 50m a largura da faixa protetora.

A implantação destas ocorrerá numa área de 71,6 ha, onde serão plantadas árvores nativas formando uma cortina florestal entre o reservatório e as áreas agrícolas contíguas. Na área do reservatório foram incluídas as várzeas e afloramentos rochosos, persistindo setores do reservatório com feições de várzeas (Figura 12).

Nesta área serão plantadas 35 mil mudas de árvores, com espaçamento de 2 x 3m, a saber, 1500 mudas por hectare. A área será demarcada com mourões a cada 30m – nos setores onde o uso contíguo for agrícola – e nas com divisas com usos pecuários, cercas de 5 fios, dos quais 4 serão de arame farpado e o último, inferior, de aço liso, para evitar ferir animais silvestres que vierem a passar sob a cerca. A linha das margens do reservatório alcançará 16,8560 km. A linha poligonal divisória da área da PCH CASTRO com os lindeiros, menos recortada do que a linha d'água terá 12,625 km, sendo 5.990m na margem direita e 6.635 m da margem esquerda.

As mudas serão produzidas em viveiro que será instalado nas proximidades da Casa de Força da PCH, justamente para produzir as mudas necessárias para estes plantios. As sementes serão colhidas nas matas remanescentes das proximidades do canal adutor, bem como em outras matas da região, mesmo não pertencentes à PCH CASTRO, com a devida anuência dos proprietários.

Incluem-se na lista das espécies, variedades ameaçadas, como a imbuia (*Ocotea porosa*), a canela-sassafrás (*Ocotea pretiosa*) e do pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*). Outras serão mais comuns, e os locais dos plantios escolherão setores adequados do terreno, relativamente à proximidade das águas. Haverá um sortimento de variedades frutíferas silves-



tres, que geralmente se destacam como pioneiras na regeneração natural, e possuem grande importância na preservação de múltiplos grupos da fauna silvestre.

### **6.2.2. Fauna Terrestre**

Campanhas realizadas durante as fases da Licença Prévia e de Instalação permitiram reconhecer a fauna terrestre da região da PCH Castro antes e durante as obras do empreendimento. Esses dados, juntamente aos estudos de monitoramento de fauna a recém inaugurada fase de operação, possibilitam analisar a riqueza e abundância das espécies ocorrentes na área do reservatório, bem como investigar a potencial presença de outras espécies frente aos cenários ambientais, atual e futuro.

As alterações do fluxo do rio ocasionadas pelo seu barramento e desvio de parte do curso d'água implicaram em transformações dos ecossistemas presentes. A formação de trechos de águas lânticas, poças temporárias e remansos, associados às modificações da vegetação, como a supressão parcial da mata ciliar e a atual concentração de macrófitas flutuantes, formam exemplos que compõem a recente paisagem. A composição da fauna terrestre presente no reservatório e seu entorno deve ser uma soma de espécies já ocupantes e outras de ocorrência nova para o local, atraídas pelos habitats que surgiram.

As espécies remanescentes ocupantes são aquelas cujos habitats não sofreram influências expressivas pela ação do empreendimento e/ou aquelas que possuem grande potencial plástico e portanto, adaptaram-se às alterações ambientais. As novas espécies podem encontrar, oportunamente, recursos convenientes nos habitats disponíveis que se formaram, sendo atraídas para a área. Essas espécies tendem a ser, no momento inicial de colonização, predominantemente aquáticas ou associadas ao ambiente hídrico.

Espera-se ainda que em longo prazo, com a reestruturação da faixa ciliar da área de preservação permanente (APP), abrangendo inclusive, uma superfície maior que existente anteriormente, a colonização pela fauna terrestre não só continuará presente, como será incrementada na região. Os ambientes florestais em estágio médio de desenvolvimento, com árvores de médio porte e subosque formado, certamente oferecerão um conjunto de recursos para que outras espécies sejam atraídas para as adjacências do reservatório, mesmo as com maior exigência de qualidade ambiental e de hábitos predominantemente florestais.

Em relação aos anfíbios, de acordo com as pesquisas de monitoramento, os registros de espécimes típicos de áreas abertas, próximos ao rio, foram escassos. Identificaram-se apenas vocalizações de *Dendropsophus minutus* em trechos que hoje se situa o canal de adução.

Após o enchimento do reservatório, com a formação das poças laterais ao rio e várzeas, pode-se esperar, inicialmente, maior ocorrência de anuros típicos de áreas abertas e com



maior tolerância a distúrbios ambientais. Espécies que já foram registradas na região, mas em corpos d'água distantes do reservatório, podem ocupar o novo habitat ofertado. São exemplos *Rhinella icterica*, *Leptodactylus latrans*, *Hypsiboas faber*, *H. albopunctatus*, *H. bischoffi*, *Physalaemus cuvieri* e *P. gracilis*., espécies com ampla distribuição no Brasil (Haddad *et al.*, 2013), exceto *R. icterica* e *P. gracilis*, os quais ocorrem no Sul e Sudeste (Hiert e Moura, 2007).

À medida que ocorrerá a implantação da APP, anfíbios de hábito tipicamente florestal poderão ocorrer, como *Rhinella abei*, *Ischnocnema* sp., espécies que também possuem distribuição mais restrita, no Sul e Sudeste do país (Haddad *et al.*, 2013).

A fauna reptiliana foi um dos grupos com poucos resultados nas amostragens durante os estudos de monitoramento na região. Os registros na área de influência limitaram-se a espécies de serpentes e lagarto, porém sempre em locais não associados ao rio. Mas se tratando de espécies de hábito semi-aquático, é esperado na região, a ocorrência dos quelônios *Hydromedusa tectifera*, *Phrynops geoffroanus* e *Acanthochelys spixii*, que correspondem a três espécies das quatro ocorrentes no Paraná (Ribas e Monteiro-Filho, 2002). Estas espécies ocupam as margens, cavas e brejos, relativamente tolerantes às alterações ambientais, mas reconhecidas como parte de grupo ameaçado pela contaminação da água e represamento de rios (Ribas e Monteiro-Filho, 2002).

Na paisagem do reservatório, as aves aquáticas já observadas englobam espécies comuns de tal ambiente. De forma geral, as espécies registradas antes da fase de implantação do empreendimento voltaram a ser observadas após se estabelecer o alagamento. Isto se deve principalmente ao fato de tais espécies possuírem grande tolerância a impactos ambientais, ocorrendo comumente tanto em ambientes altamente antropizados como até espaços urbanos. Durante as obras, no entanto, a intensidade das atividades acarretou o afastamento de muitas aves, tendo sido um período bastante crítico entre os impactos proporcionados pelo empreendimento. Atualmente, vem se observando a recolonização por determinadas espécies e pode-se esperar a atração de outras, a médio e longo prazo, potencializada pelo desenvolvimento da faixa ciliar a ser reconstituída.

Em trecho de águas lânticas, formado na curvatura do rio situada imediatamente a montante do eixo de barramento, as espécies de aves paludícolas registradas foram *Aramides saracura*, *Gallinula galeata* e *Jacana jacana*, todas ocorrendo às margens junto à vegetação de macrófitas e gramíneas. Pode ocorrer ainda *Gallinago paraguaiæ*, *Himantopus melanurus* e *Tringa* sp., espécies típicas de ambientes alagados.

Cumpra citar o registro de sobrevoos de *Cairina moschata* e *Amazonetta brasiliensis*, este observado em bandos de dezenas de indivíduos na ocasião do enchimento do reservatório, em setembro de 2017. São anseriformes bastantes comuns no país, com distribuição por todo o Brasil.



Figura 13 Espécimes de *Ardea alba* no reservatório da PCH Castro

O fechamento das comportas ocorreu em época quando houve um período de seca, que ocasionou, a jusante, a formação de poças temporárias. Neste período foram registrados *Ardea alba*, *Egretta thula* e *Nycticorax nycticorax* no trecho de jusante do rio, atraídos pela oferta de peixes retidos entre as rochas. Estes ardeídeos vêm ocorrendo na área do reservatório: exemplares *Ardea alba* são registrados no local (figura 13).

Neste caso citado, foi possível verificar a adaptação de determinadas espécies às modificações ambientais recentes, bem como o caráter oportunista que apresentam frente aos novos habitats formados. Em outra ocasião se registrou bando de *Tachycineta albiventer* em sobrevoos sobre as águas lânticas do reservatório, que se constitui um habitat atrativo para tal espécie. Esta vem utilizando as estruturas da barragem (eixo e postes de iluminação) como



Figura 14 Bando de *Tachycineta albiventer* usando a barragem como local de pouso.

locais de descanso (figura 14).

A implantação da APP será um atrativo para espécies de Martins - pescadores como *Megasceryle torquata*, *Chloroceryle americana* e *C. amazônica*, que utilizam da vegetação às margens como poleiro durante a prática da

caça de peixes. Também de *Mesembrinibis cayennensis*, íbis de hábito florestal e comumente registrado na região (Sick, 1997).

Das espécies típicas de ambientes brejosos, espera-se a presença de passeriformes como *Embernagra platensis*, *Pseudoleistes guirahuro*, *Serpophaga nigricans*, espécies já registradas na região, *Gubernates yetapa* e *Fluvicola nengeta*. Em trechos de maior volume de água podem surgir *Lochmias nematura* e os ardeídeos *Butorides striada*, *Syrigma sibilatrix* e *Ardea cocoi*.

Entre os mamíferos, destaca-se a presença notória de *Hydrochoerus hydrochaeris*, roedor típico de áreas alteradas e associado a ambientes aquáticos (Oliveira e Bonvicino, 2006). A espécie foi registrada durante todo o período de monitoramento, desde antes ao início das obras, como durante e depois, através de vestígios e de observação direta (figura 15). Os locais de registros sempre foram nas proximidades do rio, à jusante do barramento e no próprio canteiro de obras. A presença do reservatório será um atrativo para a ocorrência de mais indivíduo devido à configuração da paisagem, com águas lentas e fácil acesso às margens.

Outra espécie que poderá ocorrer induzida pelos remansos formados pelo alagamento, é *Lontra longicaudis*. Este mustelídeo apresenta grande exigência ambiental, ocorrendo predominantemente em ambientes com características naturais mais conservadas. Contudo, a literatura comenta que barramentos podem ser prejudiciais à sua sobrevivência, e que é um dos problemas que torna a espécie atualmente ameaçada no Paraná (Santos *et al.*, 2009). Mesmo com isso, a possibilidade de sua presença não deve ser descartada, como observado em outros reservatórios de pequenas centrais hidrelétricas. A recomposição e estabelecimento da APP poderá ser o principal elemento contribuinte à ocorrência da espécie no local.

A formação do reservatório contribuiu com a incidência de insetos sobre a superfície da água em seus trechos mais lânticos, principalmente dípteros. Por este motivo, quirópteros essencialmente insetívoros poderão ser atraídos por essa oferta de



Figura 15 *Hydrochoerus hydrochaeris* a jusante da barragem, antes da operação da PCH.



alimento, com destaque à família Vespertilionidae. Espécies do gênero *Myotis* podem vir a ocorrer (Bianconi e Pedro, 2007).

Após o desenvolvimento da APP, espécies comuns na região estenderão sua área de distribuição usufruindo de novos recursos provenientes do rio e da área florestada. As espécies *Didelphis aurita* e *Mazama* sp. são comuns na região, conforme resultados de estudos de monitoramento. O marsupial já foi capturado em trechos de mata ciliar ao longo do rio, enquanto rastros do cervídeo também foram identificados em trilhas de pescadores.

Outros mamíferos com potencial ocorrência devido ao hábito semi-aquático são os roedores *Myocastor coypus* e *Nectomys squamipes*, este já registrado na região, embora apenas em pequenos cursos d'água que deságuam no rio Iapó. Também há possibilidade da presença do marsupial *Chironectes minimus*, espécie que tem preferência por cursos d'água menores e mais preservados, com ambientes florestais associados (Santos e Santori, 2009). São motivos que ressaltam a importância da restituição da mata ciliar às margens do reservatório pela atração e estabelecimento ali, de espécies da fauna nativa, principalmente táxons não registrados até o momento.

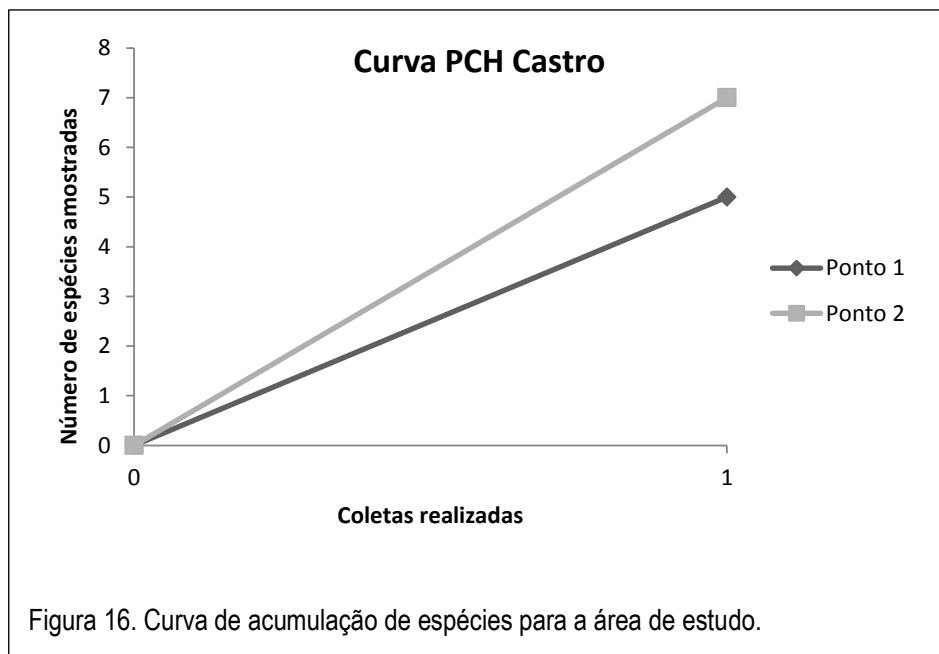
### 6.2.3. Fauna Aquática

A mesma Autorização Ambiental nº 47.263, válida até 06.06.2019, que dá suporte às pesquisas da Fauna, possibilitou reconhecer na área do Reservatório, até o momento, apenas nove espécies de peixes. Este número é considerado muito baixo comparado à variedade de espécies que ocorrem na região e, que já haviam sido registradas para a bacia do rio Iapó em estudos anteriores (76 espécies, dados secundários). Deste modo, o número de espécies obtidas após duas fases de campo após o enchimento do reservatório da PCH Castro corresponde a apenas 11,8% do que seria esperado para a região onde está inserido o empreendimento.

**Quadro 05. Espécies coletadas na área de estudo.**

Ordem	Família	Espécie	Nome vulgar
CHARACIFORMES	PARADONTIDAE	<i>Apareiodon vitattus</i>	Canivete
	CHARACIDAE	<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari
		<i>Brycon nattereri</i>	Pirapitinga
		<i>Salminus hilarii</i>	Tabarana
	ERYTHRINIDAE	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
PERCIFORMES	CICHLIDAE	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará
SILURIFORMES	LORICARIIDAE	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	Cascudo
		<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	Cascudo
	HEPTAPTERIDAE	<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre
<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	-

Apesar do grande esforço de captura, as amostras resultaram em apenas três ordens e seis famílias, sendo que a ordem dominante foi Characiformes, com o maior número de espécies amostradas (cinco espécies) detendo 55,56% do total de espécies



obtidas, seguido da ordem Siluriformes representada por 3 espécies, o que equivale a 33,33% e por fim pela ordem Perciformes com 1 espécie, o que corresponde a 11,11% do total de espécies, como mostra o Quadro 05. Estes resultados, ainda incipientes, corroboram o que havia sido descrito por LOWE-McCONNELL (1987), que ictiofauna dos rios tropicais é predominantemente composta pelas ordens Characiformes e Siluriformes, uma vez com base em nossos resultados estas ordens correspondem a 88,9% das espécies capturadas.

Dentre os pontos amostrados, o Ponto 1, correspondente ao do reservatório da PCH CASTRO, foi o que apresentou o menor número de espécies, ou seja, 5 espécies, enquanto o Ponto 2, correspondente ao ponto situado a jusante do reservatório, apresentou 7 espécies, como se observa pela curva de acumulação de espécies apresentada na Figura 16. A constância das espécies capturadas durante esta primeira coleta realizada na área do empreendimento é apresentada no Quadro 06. Por se tratar da primeira coleta todas as espécies obtidas foram consideradas frequentes.

**Quadro 06. Constância de ocorrência de espécies.**

Espécies	%	Constância de Ocorrência
<i>Apareiodon vitattus</i>	100	Frequente
<i>Astyanax faciatu</i> s	100	Frequente
<i>Hoplias malabaricus</i>	100	Frequente
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	100	Frequente
<i>Hypostomus hermanni</i>	100	Frequente
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	100	Frequente
<i>Oligosarcus pinto</i> i	100	Frequente
<i>Rhamdia quelen</i>	100	Frequente
<i>Trichomycterus diabolus</i>	100	Frequente



Entre as espécies capturadas neste trecho do rio Iapó, as médias de comprimento total e peso foram:  $23,64 \pm 1,10$  cm e  $153,17 \pm 29,21$  g no Ponto 1 (Reservatório PCH Castro) e  $21,89 \pm 1,32$  cm e  $167,09 \pm 26,35$  g no Ponto 2 (jusante do reservatório da PCH).

Estes dados permitem caracterizar as populações de peixes coletados na região nesta campanha como de médio e grande porte.

Os maiores valores de captura por unidade de esforço em número (CPUEind) foram registrados para *Hypostomus nigromaculatus* (13,33) e *H. hermanni* (8,33) no Ponto 1 e, para *Hypostomus albo punctatus* (21,67) e *H. nigromaculatus* (20,00) no Ponto 2.

Já com relação à captura por unidade de esforço em peso total (CPUEpeso), as espécies que apresentaram maior contribuição nas capturas desta primeira coleta foram *Rhamdia quelen* (711,38), *Hypostomus nigromaculatus* (211,76) e *H. hermanni* (191,11) no Ponto 1 e, *Hoplias malabaricus* (1007,37), *Hypostomus albopunctatus* (366,77) e *Hypostomus nigromaculatus* (307,52) no Ponto 2 (Quadro 07).

**Quadro 07. Dados biométricos e captura por unidade de esforço (CPUE).**

	Espécie	CT médio	Peso Médio	n	CPUE (ind)	CPUE (peso)
Reservatório	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	21,50	107,61	2	3,33	179,36
	<i>Hypostomus hermanni</i>	22,96	114,67	5	8,33	191,11
	<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	22,71	127,06	8	13,33	211,76
	<i>Oligosarcus pinto</i>	21,60	96,19	1	1,67	160,32
	<i>Rhamdia quelen</i>	32,25	426,83	2	3,33	711,38
Jusante	<i>Apareiodon vitattus</i>	12,80	24,45	3	5,00	40,75
	<i>Astyanax fasciatus</i>	12,28	30,43	5	8,33	50,71
	<i>Hoplias malabaricus</i>	33,40	604,42	1	1,67	1007,37
	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	23,71	220,06	13	21,67	366,77
	<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	25,56	184,51	12	20,00	307,52
	<i>Oligosarcus pinto</i>	23,00	67,60	1	1,67	112,66
	<i>Trichomycterus diabolus</i>	17,00	42,76	1	1,67	71,27

A riqueza de espécies coletadas, os índices de diversidade de Shannon e uniformidade de Pielou, assim como o número total de indivíduos coletados nesta primeira fase de campo do monitoramento pós-enchimento são apresentados no Quadro 08 e Figura 17.

O Ponto 2 (jusante do Reservatório da PCH Castro), foi o que apresentou maior abundância, diversidade e menor dominância. As espécies mais representativas neste ponto são: *Hypostomus albopunctatus* e *Hypostomus nigromaculatus*.

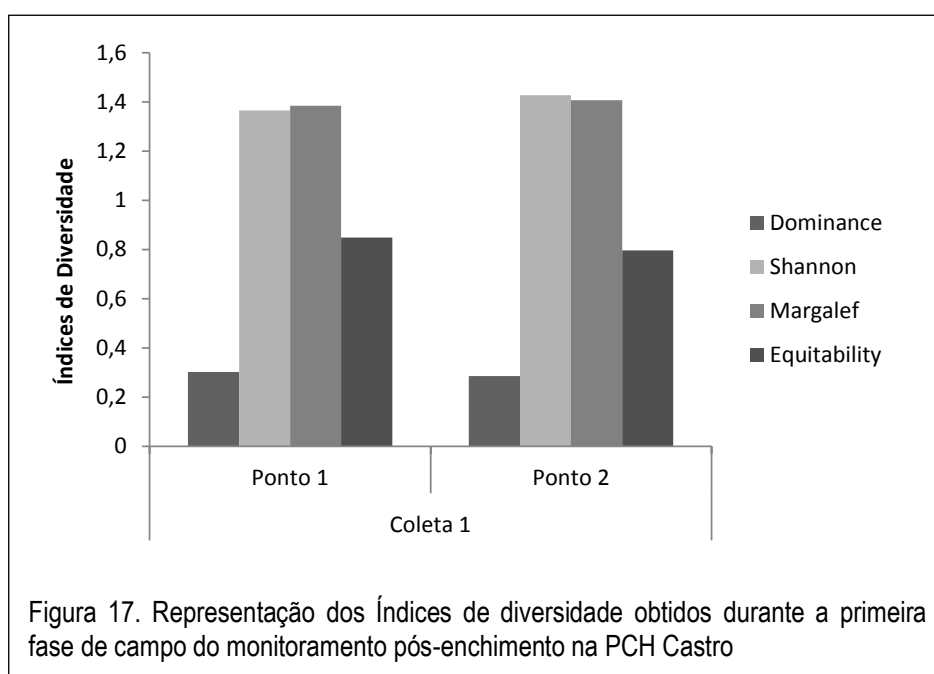
**Quadro 08: Índices de diversidade obtidos após três fases de monitoramento realizadas.**

Índices	Ponto 1	Ponto 2
Taxa_S	5	6
Individuals	18	35
Dominance_D	0,3025	0,2849
Simpson_1-D	0,6975	0,7151
Shannon_H	1,365	1,427
Evenness_e^H/S	0,7832	0,6941
Brillouin	1,09	1,229
Menhinick	1,179	1,014
Margalef	1,384	1,406
Equitability_J	0,8482	0,7962
Fisher_alpha	2,293	2,084
Berger-Parker	0,4444	0,3714
Chao-1	5	7

Adicionalmente, foram analisados os aspectos reprodutivos, através da metodologia determinada por ZAVALA-CAMIM (1996), a qual foi modificada por não considerar apenas as espécies representativas, mas sim todas as espécies coletadas.

Para isso, os peixes foram dissecados, tiveram o sexo e os estádios de maturidade gonadal determinados (VAZZOLER, 1996). Os resultados obtidos para as espécies capturadas no Ponto 1 (Reservatório da PCH Castro) são apresentados no Quadro 09. Os resultados obtidos para as espécies capturadas no Ponto 2 (jusante do reservatório da PCH Castro) são apresentados no Quadro 10

Quadro .



**Quadro 09. Porcentagem dos estádios de maturação gonadal das espécies coletadas na primeira fase de campo do monitoramento pós-enchimento - Ponto 1 (Reservatório)**

Estádio	<i>H. albopunctatus</i>		<i>H. hermanni</i>		<i>H. nigromaculatus</i>		<i>O. pintoii</i>		<i>R. quelen</i>	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Maduro						25	100			100
Maturação	50	50		20	25	12,5				
Desovado			20	40	25	12,5				
Repouso										
Imaturo										
Juvenil			20							

Onde: M significa macho e F significa fêmea

**Quadro 10. Porcentagem dos estádios de maturação gonadal encontrada para as espécies coletadas na primeira fase de campo do monitoramento pós-enchimento - Ponto 2 (Jusante)**

Estádio	<i>A. vittatus</i>		<i>A. fasciatus</i>		<i>H. malabaricus</i>		<i>H. albopunctatus</i>		<i>H. nigromaculatus</i>		<i>O. pintoii</i>		<i>T. diabolus</i>	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Maduro	75	25	20	40				23,08		8,33				100
Maturação			20	20		100	7,69	7,69			100			
Desovado							15,38	15,38	8,33	8,33				
Repouso														
Imaturo							7,69		25	8,33				
Juvenil							23,08		41,68					

Onde: M significa macho e F significa fêmea

Com a ampliação do reservatório também surgem nossos espaços hídricos que possivelmente sejam rasos e com ocupação de vegetação, que poderá ser ocupada como um nicho de reprodução e alimentação de algumas espécies.

Como fatores a se considerar nessa dinâmica populacional três elementos se destacam: a contaminação orgânica das águas, que propicia uma maior produtividade, se bem que não natural, e por esta razão, com riscos ao equilíbrio natural que se deseja: a estabilidade do nível das águas determinada pelo regime operacional, que propicia ambientes lacustres litorrâneos persistentes, onde peixes que utilizam as margem para criação de tocas visando o sucesso reprodutivo (e.g. *Geophagus brasiliensis*) certamente serão beneficiados

Outros organismos aquáticos poderão utilizar estes ambientes para reprodução ou para cuidado parental. E ainda possibilitando o aporte ao estoque pesqueiro de espécimes procedentes de jusante, quer pela escada de peixes ou saltando a própria barragem nos



Figura 18. Escada de peixe e dutos de vazão sanitária da PCH Castro.

períodos de grandes cheias, fator que poderá ser saudável para prevenir o isolamento das populações de jusante e montante do barramento, o que poderia levar a uma redução populacional ao longo do tempo.

Com base nas observações realizadas nas duas campanhas de monitoramento pós-enchimento algumas, algumas ações de manejo e operação foram realizadas e com essa alteração sugerida estas serão certamente atendidas, e os cuidados à ictiofauna, a serem tomados nesta nova situação do reservatório serão os seguintes:

### Aumento da Vazão Sanitária



Figura 19. Setores do TVR com águas que retêm peixes.

Logo após o enchimento o volume de água da vazão sanitária visualmente parecia ser maior que o volume de água passando dentro da escada de peixe (**Erro! Fonte de referência não encontrada.8**). Ao menos mais turbulenta e consequentemente poderia ter uma



atratividade maior que a própria cascata de peixes em momentos de migração e movimentos ascendentes da ictiofauna.

### **Formação de poças**

Logo a jusante do barramento, nos momentos onde o fluxo do volume principal do rio



Figura 20: Poças formadas a jusante do barramento da PCH CASTRO

está direcionado ao canal de adução e somente a vazão sanitária é descartada no leito original do rio Iapó, ocorre a formação de inúmeras poças de diferentes tamanhos (Figuras 19 e 20), que certamente terão peixes retidos nos momentos que o vertimento seja finalizado.

Desta forma, com o aumento da vazão sanitária estas poças poderão ser conectadas com o aumento do fluxo de água, diminuindo a necessidade de resgate de peixes nestes momentos ao longo da operação do empreendimento.

## **6.3. Aspectos Antrópicos**

### **6.3.1. Impacto de Vizinhança**

Determina a legislação municipal de Castro que se proceda a estudos relativos à vizinhança da área do aproveitamento. O EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança – foi determinado pelo Código das Cidades, e deve ser um capítulo compulsório nos Estudos de Impacto de projetos urbanos. Primando pela visão integrada dos projetos de desenvolvimento com a região onde estão localizados, a Prefeitura de Castro busca a qualidade ambiental em toda a área municipal.

Considerando que o presente RAS reproduz informações pertinentes ao empreendimento, que normalmente são apresentadas no EIV, esta seção se restringirá a focar o impacto potencial do empreendimento em seu entorno. O Desenho 03 apresenta o projeto da PCH CASTRO já com seu reservatório na cota definitiva, e os fatores de ocupação do solo envolvidos, a saber, os imóveis, as vias de acesso, os usos pecuários, agrícolas e florestais, etc.. Com base neste desenho são descritos os elementos de vizinhança influentes na PCH CASTRO.



### **Equipamentos urbanos e de serviços públicos**

O projeto está situado em área rural e já não há qualquer tipo de alojamento ou instalação de apoio para os colaboradores, logo não existe infraestrutura urbana na área do Projeto, seja para atender interesses comunitários ou de serviços públicos, mesmo que temporários.

No entorno do Projeto, considerando uma faixa de 500m da linha da água do reservatório, observam-se algumas instalações rurais, incluindo residências e acessos, bem como redes de energia elétrica. Não há, entretanto, serviços públicos de abastecimento de água ou coleta de esgotos, ainda que a região seja atendida pela coleta pública de resíduos sólidos.

Nota-se, em campo e registrado no Desenho 03, que o reservatório e sua APP não atingiu nenhuma benfeitoria privada, bem como não interferiu com a malha viária regional, e nem mesmo alcançou linhas de transmissão de energia elétrica. Não afetou também instalações culturais, como escolas e locais de encontros sociais e religiosos, ou estruturas destinadas a atender serviços públicos, como o de saúde.

### **Planos, programas e projetos governamentais previstos**

Não consta haver planos, programas e projetos governamentais em implantação ou previstos nas Áreas ADA - Diretamente Afetada e AID, de Influência Direta do empreendimento.

Não obstante, visando a atender a legislação, favorecendo a qualidade das águas e do meio ambiente como um todo, o Projeto procederá aos plantios florestais da Área de Preservação Permanente do Reservatório, para o que adquirirá sementes, e eventualmente mudas, de espécies arbóreas nativas dos proprietários lindeiros.

### **Estimativa da População Futura na área do Projeto**

Não há, nem haverá residentes na área do projeto. As edificações rurais mais próximas são as da sede da fazenda do espólio de Tadeu Wrobel, localizada cerca de 190 m em linha reta, da linha d'água à esquerda do reservatório; sede da Agropecuária Guapíara, a 290m; e da fazenda de Geisebel Dalarmi, a 420m ambas à margem direita do reservatório. Nestas sedes rurais vivem cerca de 25 pessoas, familiares do proprietário e empregados. A ampliação do reservatório não ensejará novos usos múltiplos das águas, que poderiam atrair novos moradores à região.

### **Estimativa de geração de empregos**

A PCH CASTRO está na fase de Operação, não se prevendo que o empreendimento venha a demandar incremento no seu quadro de colaboradores. Os trabalhos que serão realizados na área do reservatório ampliado será o de isolamento da área com a construção das cercas, os plantios florestais e sua manutenção pelos próximos 5 anos, após o que a nova mata deverá seguir seu desenvolvimento sem maiores interferências. Alguns trabalhos de aceiros e reposição de mudas, e mesmo de adensamento florestal com espécies de crescimento

lento, caso da imbuia e outras, poderão demandar os colaboradores na área do reservatório, em trabalhos realizados pelas equipes já contratadas pela PCH.

### **Demanda adicional por serviços públicos**

Os serviços públicos ocorrentes na região da PCH CASTRO relacionam-se à Rede Viária, Rede Elétrica, Transporte Público, Transporte Escolar e Coleta de Resíduos domiciliares. A rede viária, com eixo principal estruturado na Estrada Municipal dos Agostinhos, não sofre pressões adicionais por conta da ampliação da área do reservatório, e não é afetada por este. As obras de melhorias do pavimento e pequenas retificações foram feitas na fase das obras da PCH, e são agora mantidas pela municipalidade. Em vista da ausência de residentes na área do Reservatório, não existe demanda de Energia Elétrica. A energia empregada nos sistemas vinculados à Usina, caso das bombas que acionam as comportas basculantes situadas na barragem, é propiciada pela própria Usina

Relativo ao Transporte Público, não há tal demanda por conta da ampliação do Reservatório, já que ali não residem novos moradores, e sequer se cogita tal condição. Assim, não se prevê nenhum volume de transporte público adicional ao existente. Mesmo o transporte escolar não sofrerá nenhum acréscimo, por conta da inexistência de usuários vinculados à PCH CASTRO.

Finalmente, os resíduos encontrados às margens do Reservatório, procedentes do carreamento em suspensão (lixo flutuante), resultante dos trabalhos de coletas nas estruturas da adução, são recolhidos em caçambas e entregues pela própria PCH CASTRO ao Serviço Municipal de Castro para disposição final.

Não há serviços de saneamento ambiental (água potável e coleta de esgotos) pela municipalidade, à área da ampliação do reservatório. Como não está previsto uso público das margens do reservatório e não se recomenda tal uso nas condições de qualidade das águas atual, não se prevê instalações sanitárias e sua manutenção, na área em questão. No tempo da Obra foram instaladas cabines sanitárias móveis, já retiradas por falta de usuários, tornando-se desnecessárias.

Também não haverá qualquer alteração dos níveis de emissões atmosféricas (gases e neblinas) ou de ruídos, pelas características próprias relativas à simples ampliação da área do reservatório. Como antes se informou, a superfície líquida a ampliar não é suficiente para gerar flech com potencial para gerar ondas, bem como para afetar outras condições atmosféricas, como a mudança da umidade atmosférica, vez que não há períodos de instauração desta.

Quanto à modificação da paisagem, o alagamento da área do reservatório não é novidade, vez que a caixa do rio Iapó, nesta região, inunda sazonalmente a área que agora se torna reservatório da PCH CASTRO. A evidência deste fato está em que os proprietários se guardam de edificar ou fazer usos permanentes dos solos nas zonas, ali tidas de fato, como *non*

*aedificandi*, ainda que esta restrição não esteja formalizada por lei. Assim, não se considera como fato relevante a mudança da paisagem, que o reservatório nada mais fez que conferir-lhe caráter permanente.

A novidade na paisagem ocorrerá, entretanto, pela implantação da mata ciliar, com caráter de Área de Preservação Permanente, um fato que não deveria ser novidade, vez que a legislação florestal brasileira prescreve de longa data, esta obrigação, lamentavelmente não cumprida pelos proprietários lindeiros de praticamente toda bacia do rio Iapó. O efeito causado pela PCH CASTRO, na recuperação da franja ciliar do rio – agora reservatório – “ocultará” o que antes se aventou como mudança da paisagem, que é a perenização das cheias sazonais do rio Iapó.

Normalmente os EIV – Estudos de Impacto de Vizinhança são feitos por empreendimentos localizados em meios urbanos. Ali podem exercer influências no sistema de circulação dos ventos e, pelo sombreamento de outros imóveis de seu entorno. Não é o caso da presente ampliação de área alagada, já que em nada interferirá no regime dos ventos, seja na direção, em sua frequência ou intensidade. Menos ainda no que se refere ao sombreamento de setores lindeiros, ainda que esse efeito pudesse ser notado nos limites das florestas ciliares que serão implantadas.

Não consta haver planos, programas e projetos governamentais previstos ou em implantação na área de influência e diretamente afetada do empreendimento, logo não haverá quaisquer efeito ou impacto nesse sentido.

Como benefícios gerados pela ampliação do reservatório, além dos desejados pela PCH CASTRO, que são os visando a garantir maior estabilidade no fluxo hídrico, destaca-se o ganho financeiro dos proprietários que possuíam várzeas economicamente inservíveis, adquiridas pela PCH.

Nestas áreas será possível a aquicultura – criação de peixes confinados em tanques rede ou estruturas fixadas no corpo d’água, em regime de manejo específico – bem como alguns cultivos típicos de várzeas, como os de plantas aquáticas semi-submersas, de interesse alimentar e medicinal. Estes usos são complementares aos da geração hidrelétrica, não havendo competição de interesses. No entanto, as águas do rio Iapó possuem restrições de qualidade que devem ser devidamente analisadas. Ainda, esse tipo de agricultura deve ser licenciado nos órgãos competentes.

As várzeas do IAPO persistirão na Operação da PCH, vez que o reservatório é bem raso, com cerca de 1,70m de profundidade média. Logo a vida silvestre que possui uma fase de vida em ambiente aquático, caso dos anfíbios, será beneficiada. Esses ambientes geralmente se constituem em lar de alimentação dos peixes em sua fase juvenil, contribuindo por aumentar o contingente pesqueiro, favorecendo então a pesca em toda a bacia.

Aves aquáticas terão espaço e alimento na área do reservatório, e certamente nidificarão nesta região, ampliada e tornada permanente. Todos estes benefícios, porém, podem ser restritos por conta da baixa qualidade das águas do rio Iapó.

Outro benefício que poderia ser levantado é a valorização dos imóveis situados no entorno do reservatório. Certamente um imóvel com vizinhança ambientalmente correta é desejável e pode influir na valorização das propriedades rurais, porém os fatores que mais pesarão na valorização imobiliária, quando uma fazenda for posta à venda, serão suas características produtivas e a inexistência de passivos ambientais. Assim, não se considera que o reservatório e sua APP venham a pesar em favor ou desfavor da valorização das fazendas limediras.

### **Medidas mitigadoras e compensatórias relativas à vizinhança**

Após a análise dos aspectos relacionados a vizinhança do empreendimento, não se são notáveis impactos ou efeitos nocivos que justificassem a necessidade de medidas mitigadoras ou compensatórias aos vizinhos e proprietários contíguos. Certamente os tratos com estes não se prendem às questões ambientais, mas em negociações relativas à ocupação das terras para a ampliação do reservatório e implantação da correspondente Área de Preservação Permanente. Esta questão é tratada na seção seguinte, deste RAS.

#### **6.3.2. Regularidade Fundiária**

A tabela abaixo relaciona os proprietários das terras do reservatório, todas em processo de aquisição onerosa, arrendamento de longo prazo ou anuência por negociação societária.

Proprietário	Margem	Várzea alagada (m²)	Lavoura alagada (m²)	Reflorestamento alagado (m²)	Várzea na APP (m²)	Lavoura na APP (m²)	Reflorestamento na APP (m²)
Jesebem Dalarmi Prestes Mion	Direita	134.426.55	16.245.89	0	113.513.37	20.546.92	0
Agropecuária Guapiara Ltda	Direita	144.881.99	676.03	0	123.278.81	86.237.83	0
Ulisses Tadeu Bozzano (2)	Esquerda	6.760.22	0	0	4.864.17	8.297.70	0
Espólio de Tadeu Wrobel	Esquerda	22.266.95	15.298.34	0	30.340.10	29.658.42	0
Ulisses Tadeu Bozzano (1)	Esquerda	77.493.75	1039.05	0	46.782.13	22.274.53	0
Marcio Lopes	Esquerda	84.798.98	48.013.90	38765.62	84.032.08	64.956.23	0
Carlos Renato B. Bouguignon	Esquerda	132.087.30	0	0	79.501.96	56.228.23	602.23
Fazenda Marumbi Maria das Neves	Esquerda	5.666.21	0	37.17	15.829.76	15.829.76	1604.62

### **6.3.3. Uso e Ocupação da Área Diretamente Afetada**

Já se comentou que as terras atingidas pelo aumento da superfície do reservatório se constituem, de fato como *non aedificandi*, termo latino com que se identificam terras com usos restritos a edificações, geralmente beiras inundáveis de rios, de áreas urbanas.

Não há, de acordo com exames em imagens de satélite fornecidas pelo Google Earth, ocupações permanentes, tais como estradas e acessos, edificações residenciais, galpões rurais e estruturas fundiárias na ADA – Área Diretamente Afetada pelo reservatório e sua APP.

Houvesse, seria alvo de medidas de aquisição, relocação, indenização e/ou compensação.

### **6.3.4. Usos Múltiplos do Reservatório**

A qualidade d'água impõe restrições à implantação de alguns usos múltiplos na área do reservatório. Assim, a ampliação da área do reservatório poderá admitir e manter usos que, na situação atual, não dependam da qualidade das águas. Há, também, restrições relativas à flutuação sazonal do nível do reservatório.

Outras considerações atinentes aos usos do Reservatório estão tratadas nos itens 8.3.1.



## 7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

### 7.1. Identificação dos Impactos dos Ajustes do Projeto

A nova configuração do reservatório cria elementos indutores de uma interessante possibilidade para instalação de piscicultura nas várzeas, atividade esta a ser objeto de licenciamento específico por cada interessado, mas incentivada e orientada pelas entidades de pesquisa, e em convênio com o empreendedor. O Desenho 03 mostra a situação extrema das áreas alagadas – várzeas aluvionais – e a proposição de nova APP circundando toda esta área.

Entretanto o desenvolvimento piscícola, seja este natural, possível mesmo sem o peixamento do reservatório, ou com o uso de tanques rede, práticas interessantes a serem promovidas, depende de medidas prévias de saneamento do rio. Nas condições atuais, as águas do rio Iapó, na região do Projeto, possuem odores, espumas e cargas de grandes ilhas de macrófitas. Nestas condições os peixes poderiam apresentar taxas de contaminação indesejadas, eventualmente impróprias para a alimentação.

A extensão do reservatório às várzeas se refletirá com ganhos ambientais na superfície terrestre, pelo aumento da APP de 16,48 ha previsto no Projeto Básico, para 79,05ha com a regularização sobre as várzeas. Estes ganhos, de áreas de preservação permanente, correspondem a 71,60 hectares, que restabelecerão corredores de biodiversidade ciliares ao reservatório. Cabem ao empreendedor a responsabilidade da provisão e plantios de espécies nativas e a preservação de toda área ciliar, inclusive, se necessário, compensando os proprietários nos esforços comuns por esta preservação.

### 7.2. Avaliação dos Impactos

Não há mais que descrever os efeitos ambientais decorrentes da implantação da PCH CASTRO, já exauridos no RAS anterior, e resolvidos, ou atenuados, ou compensados conforme de descreveu nos Relatórios de Desempenho Ambiental do Empreendimento, os RDAE apresentados ao IAP por ocasião das Licenças Prévia e de Instalação. Resta agora descrever os impactos, positivos e negativos, da ampliação da área do reservatório, motivado por conveniências operacionais.

Os impactos ambientais sobre os fatores físicos, a saber, sobre as águas, solos e atmosfera foram pontuados nas seções 6.1.1, 6.2.2 e 6.2.3. deste RAS Complementar.

Não houve nenhuma influência sobre a **Geologia** e sua estabilidade, já que o peso das águas é insignificante frente à espessura da massa rochosa sobre a qual se assenta. Em relação aos **Solos**, o reservatório se estendeu sobre solos litólicos, cuja rocha mãe são os riolitos, de origem magmática; e solos aluvionais, notadamente organosolos tipo hidromórfi-

cos com alto teor de sedimentos orgânicos decompostos (Figura 21), com restrições significativas aos usos agrícolas e pecuários.

O acúmulo das **Águas** do rio Iapó no Reservatório da PCH CASTRO, por nada mais que 0,09 dias (2h,15m) não modificou as características químicas físicas e biológicas relativamente à qualidade das águas de montante. Estudos limnológicos constataram que as condições das águas do curso superior do rio são as mesmas no reservatório e abaixo deste, e todas, lamentavelmente, de más condições qualitativas, em função de lançamento de contaminantes eutrofizantes. Assim, o aproveitamento hidrelétrico em nada prejudicou, e também em nada beneficiou as condições qualitativas deste trecho de rio.

Igualmente não perceptível foi a situação **Atmosférica**, que se estima que se manterá inalterada, apesar do novo espelho d'água. A esta conclusão se chega dado ao fato que a superfície líquida do atual reservatório se assemelha à superfície líquida das várzeas que agora se mantêm permanentes.

Sobre os fatores bióticos é onde mais se estima ocorrerem impactos, e estes na sua maioria benéficos, pois a ampliação da área inundada, mantendo-se as várzeas, e implantação de uma mata ciliar antes inexistente, pelo menos em forma contínua, às margens do rio Iapó proporcionará ambientes onde a **Fauna Terrestre** se expandirá em quantidade e qualidade.

Aliás, outro fator relevante é a recuperação da **Área de Preservação Permanente**, que terá 71,60 hectares contínuos. Na área alagada havia alguns poucos capões de matas e um setor com reflorestamento de eucalipto, na barra do rio Aparição no reservatório. Aliás, ali se encontrava a maior expressão de vegetação arbórea da antiga mata ciliar, formada por espécies vinculadas a ambiente de várzea ou áreas frequentemente alagadas. Com a estabilização do reservatório influenciando no lençol freático raso, gerador dos solos hidromórficos, essa mata baixa não resistiu a umidade do substrato. Os trabalhos de recuperação da APP mereceu considerações em um dos Subprogramas do RDPA incluído neste RAS.

Não será diferente em relação às espécies de **Peixes**. Estudos levam a que se possa estimar que a ampliação do espaço lacustre beneficiará o desenvolvimento de formas juvenis de peixes, e o ambiente



Figura 21: Solos aluvionais sujeitos a inundações sazonais com restrições de usos

permeado de vegetação litorânea, sem flutuação de nível salvo o sazonal, natural, abrigará e alimentará os contingentes pesqueiros desta bacia. Não obstante, é preocupante a situação da qualidade das águas que estão formando o reservatório, à qual se pode atribuir a pequena variedade piscícola. Eventualmente a carga orgânica pode estar prejudicando as formas jovens de peixes desta bacia.

Outro fator relevante quando se analisa os efeitos da ampliação do reservatório, é que a questão **Social**, focando os imóveis atingidos e seus interesses. O número de propriedades afetadas também aumentou: antes eram três **proprietários**, agora são oito. As tratativas com todos estes estão em curso, e as negociações buscaram acertar valores convenientes para ambas as partes. Nas negociações se incluiu a aquisição das terras destinadas à Área de Preservação Permanente, mesmo que esta já seria a obrigação daqueles, nas margens do rio. Também as questões relativas aos acessos para a captação de volumes não significantes de água e a partilha com os cuidados ambientais – como os **usos múltiplos** do Reservatório – com os lindeiros foram iniciados, e serão detalhados à medida em que os entendimentos venham a avançar. Não obstante, não é somente com os proprietários lindeiros que se considerará a questão dos usos múltiplos, como se verá em 8.3.1..

## 8. PROGRAMAS AMBIENTAIS (RDPA)

Quando da elaboração do RAS da PCH CASTRO foram estimados riscos de incidência de 47 impactos positivos e negativos. Estes ocorreriam nas fases de implantação, de operação e de descomissionamento da Obra.

Completando-se as obras, e tendo sido cumpridas as condicionantes da Licença de Instalação, bem como as da Autorização para os Testes, a PCH CASTRO obteve sua Licença de Operação nº 35.324, em 17 de outubro de 2017, com validade até 2021. As providências de prevenção, de mitigação e de compensação de todos os efeitos ambientais relacionados à Obra e início da Operação foram informados no Relatório de Desenvoltura do Empreendimento, o RDAE da PCH CASTRO.

Restaram daquela fase alguns trabalhos de recuperação de setores do canteiro de obras, o estabelecimento da APP, antes demarcada, agora reajustada pela ampliação do reservatório, objeto principal deste RAS Complementar. Cabe executar, juntamente com aquelas, os programas previstos para a fase da Operação da PCH, cujo conjunto se constitui esta seção deste documento.

Vale dizer que, como é comum ocorrer neste gênero de empreendimentos durante a execução do Projeto Básico, a Engenharia acompanhou a Obra e procedeu a alguns ajustes, visando a melhor aproveitar as condições do terreno, a otimizar a geração hidrelétrica, a concluir as linhas das relações interinstitucionais. Assim, este RAS também tratará do projeto hidrelétrico “as a build”, concomitantemente com as inovações já apresentadas.

Ainda, no contexto deste RAS coube revisar o PBA, Plano Básico Ambiental, suprimindo obrigações e ações atendidas e resolvidas relativas à fase da Obra e início da Operacional. Este capítulo corresponde justamente à revisão realizada, descrevendo os Programas Ambientais destinados à execução das ações deste período da Operação, justificados por conta da ampliação da área do reservatório, como já tratado.

Assim, os Programas ora propostos dão continuidade aos do PBA de 2015, aplicados à fase Operacional, acrescidos dos destinados a tratar os efeitos ambientais devidos à ampliação operacional do reservatório e sua APP. Tais Programas foram reduzidos a três, a saber:

- A. Controle Ambiental da área da PCH
- B. Vida Silvestre Terrestre e Aquática
- C. Oportunidades de Desenvolvimento

Cada Programa está descrito atendendo ao escopo determinado pelo Termo de Referência para Empreendimentos com potência instalada inferior a 10 MW, encontrado no Anexo da Resolução Conjunta SEMA-IAP nº 09/2010.

## **8.1. Programa de Controle Ambiental da Área da PCH**

Este Programa se destina a detalhar as ações de tratamento através dos seguintes sub-programas:

1. Subprograma de Gestão Ambiental
2. Subprograma de recuperação ambiental
3. Subprograma de monitoramento ambiental
4. Subprograma de fiscalização ambiental
5. Subprograma de sinalização ambiental

### **8.1.1. Subprograma de Gestão Ambiental**

#### **8.1.1.1. Fornecimento de água potável**

##### **Considerações Iniciais**

Por mais que a matéria prima da geração hidrelétrica seja a água, esta não é potável, ainda que sirva para finalidades não potáveis, dentre estas as descargas sanitárias, lavagens em geral e irrigação de áreas verdes.

Assim, há necessidade de se dispor de fonte de águas potáveis, com qualidade aceitável e em volume suficiente para esse atendimento.

Na PCH CASTRO as águas potáveis são propiciadas por poço artesiano, cujas bombas obtêm um volume de captação inferior a 1,00m<sup>3</sup>/hora. Esse sistema foi implantado com esta mesma finalidade à época da Obra. As necessidades diárias empregadas na Casa de Força e na residência de zelador são no máximo da ordem de 2,00m<sup>3</sup>/dia, volume considerado insignificante, logo dispensando a outorga, segundo a Resolução SEMA Pr nº 039/2004, Art. 1º, II, que trata sobre a questão.

##### **Justificativa**

Dispor de águas potáveis à disposição de colaborador em serviço, visitantes eventuais e zelador e familiares residentes na área da Usina.

##### **Objetivos Gerais e Específicos**

Garantir a disponibilidade de água potável para abastecimento dos colaboradores da PCH

##### **Descrição das Atividades**

Manter o dispositivo de captação de águas subterrâneas, proceder ao bombeamento da água lançando-a em caixa d'água localizada na área da Usina, para que por gravidade, chegue até a residência e instalações do escritório da PCH, onde é distribuída às instalações sanitárias, cozinha e áreas externas, para usos potáveis e limpeza.



**Responsável pela Implantação**

O sistema foi instalado à época das Obras e sua manutenção é feita pelo zelador. Há um dispositivo que aciona a bomba cada vez que o nível d'água da caixa d'água chega a determinado nível, repondo a água à medida em que é empregada.

**Cronograma de execução**

O dispositivo (poço artesiano, bomba, tubulações, caixa d'água e sistemas de controle) já está implantado e em operação. Sua manutenção é feita com periodicidade semestral.

**Orçamento e fonte de recursos**

O custo deste subprograma é onerado ao Empreendedor.

**Plano de monitoramento**

A cada ano é feita uma coleta d'água numa das torneiras do escritório, para verificação da qualidade de sua potabilidade.

**8.1.1.2. Esgotos do escritório e residência****Considerações Iniciais**

A presença humana contínua em um local de habitação e trabalho impõe a disponibilidade das instalações sanitárias, e as águas servidas devem ser adequadamente dispostas.

A PCH CASTRO possui sistema de coleta de esgotos independente, na residência do zelador e no escritório, com capacidade para atender o número de usuários que dele necessitar. As águas negras e cinzas colhidas são canalizadas para uma fossa séptica de 1,0 m<sup>3</sup>, depois para um sumidouro, com capacidade de 2,0m<sup>3</sup>.

**Justificativa**

Atender às necessidades sanitárias do pessoal em serviço e visitantes eventuais, bem como da residência de zelador e familiares localizados na área da Usina.

**Objetivos Gerais e Específicos**

Garantir a adequada disposição das águas servidas pelas instalações sanitárias da PCH

**Descrição das Atividades**

Manter o sistema instalado de esgoto da residência e instalações do escritório da PCH.

**Responsável pela Implantação**

O sistema foi instalado e colocado em operação no final da Obra. Sua manutenção é feita pelo zelador. O esgoto produzido na Casa de Força é recalcado por bomba até encontrar a tubulação da residência, onde segue para a fossa séptica e sumidouro.

### **Cronograma de execução**

O dispositivo de esgotamento sanitário já está implantado e em operação. Sua manutenção é feita com periodicidade semestral.

### **Orçamento e fonte de recursos**

O custo deste subprograma é onerado ao Empreendedor.

### **Plano de monitoramento**

A cada ano será feita uma inspeção do sistema de esgoto para verificar sua plena operacionalidade.

## **8.1.1.3. Resíduos do escritório e residência**

### **Considerações Iniciais**

É muito pequena a quantidade de resíduos gerados na residência e escritório da Usina. A cocção dos alimentos feita na residência atende ao zelador e seus familiares, e ao operador em serviço, não havendo embalagens residuais a cada refeição como no tempo da Obra. Como a comunicação e edição de relatórios são feitos por via eletrônica, não há resíduos de papéis no sistema operacional, e assim restam, na área residencial e escritório, papéis das instalações sanitárias, Mesmo estes, em volumes mínimos..

Da residência restam resíduos orgânicos, cascas de frutas e restos de alimentos, e embalagens dos produtos adquiridos no mercado.

Da área industrial não há resíduos de manutenção de máquinas e equipamentos, vez que esses serviços são executados por empresas de manutenção mecânica cujos resíduos, com contaminantes de graxas e óleos, são levados pelas equipes de manutenção. No escritório, há resíduos de embalagens de bebidas – garrafas plásticas de água oferecidas aos visitantes - e copos plásticos.

Há, ainda, local para dispor de resíduos de saúde, uma pequena caixa de perfuro-cortantes, nunca ainda utilizado.

### **Justificativa**

Há que se proceder adequadamente com os resíduos produzidos na área da PCH, tanto da residência de zelador e familiares localizados na área da Usina, como dos operadores.

### **Objetivos Gerais e Específicos**

Garantir adequada disposição dos resíduos da PCH

### **Descrição das Atividades**

Proceder a limpeza dos espaços da casa e escritório lançando os resíduos em caixas coletoras adequadas. Assim que os recipientes contiverem 2/3 de seu volume preenchido com esses resíduos deverão ser levados a local onde a coleta pública de Castro os recolherá para a disposição final.

### **Responsável pela Implantação**

O sistema foi instalado e colocado em operação no final da Obra. Sua manutenção é feita pelo zelador. O esgoto produzido na Casa de Força é recalcado por bomba até encontrar a tubulação da residência, onde segue para a fossa séptica e sumidouro.

### **Cronograma de execução**

Operação contínua de recolhimento e destinação dos resíduos produzidos. Entrega ao serviço público de coleta de resíduos. .

### **Orçamento e fonte de recursos**

O custo deste subprograma é onerado ao Empreendedor.

### **Plano de monitoramento**

Proceder ao recolhimento dos resíduos diariamente.

## ***8.1.2. Subprograma de recuperação ambiental***

### **8.1.2.1. Remoção de estruturas construtivas e remodelação do terreno**

#### **Considerações iniciais**

Este programa trata das questões relativas do fim da Obra e início da fase operacional. Inclui-se neste Subprograma o desmonte das estruturas construtivas em torno da barragem e casa de força e destinação dos materiais retirados

A maior parte do volume de entulho e materiais residuais da Obra foi removida ao longo da sua execução, restando pequenas estruturas e escombros de instalações anteriores, deixadas para a complementação de alguns serviços.

Na PCH CASTRO uma parte deste material foi transportada para as obras da PCH PULO, do mesmo Grupo Empresarial onde, por suas características removíveis, modulares e sua durabilidade, estão sendo reaproveitados. Resta, assim, uma parte menor destes materiais, inúteis para reaproveitamento e reciclagem naquela Obra.

À medida que a área é limpa, nela se processa a remodelação, eliminando valas, irregularidades menores do terreno e eventuais focos de erosão, predispondo-a para a revegetação. Para esta fase deverá ser obtido solo em condições boas de fertilidade, ou proceder ao lançamento de camada de matéria orgânica. No caso da PCH Castro, essa matéria orgânica poderá ser a massa de plantas aquáticas obtida no curso superior do rio Iapó.

### Justificativa

Uma Obra somente está concluída quando o terreno correspondente foi limpo, remodelado e recuperado, não mais apresentando focos de erosão e outras formas de degradação.

### Objetivos gerais

Destinar os materiais residuais, e proceder à remodelação e restauração das áreas desativadas que se encontrarem desprovidas de vegetação. O projeto de recomposição previu 5 setores de trabalho com esta característica.

### Descrição das atividades

Este subprograma foi executado – e continua – assim que cada setor da Obra tem sido desativado. A remodelação inicial foi feita em setores de bota-foras e de empréstimo de matérias primas – solos e



Figura 22: Area 04 com plantios executados. Serviços avançam perto da barragem.

rochas – necessários à Obra. A deposição dos materiais de bota-fora obedeceu a critérios determinados pela Engenharia em termos de volumes e localização. Uma parte do resíduo geológico – lascas de riolito – foi doada para a Prefeitura Municipal para uso em pavimentação de estradas rurais.

Atualmente todas as áreas se encontram com sua remodelação praticamente concluída e parte já recebeu camada orgânica onde foram plantadas mudas florestais (Figura 22).

Cumprindo o PBA anterior, foram usadas mudas de espécies nativas (bracatingas, araucárias e outras), e ornamentais, com funções de repor as matas antes existentes e a formar cercas vivas na região da barragem, por motivos de segurança.

**Responsável pela implantação**

O empreendedor, CASTRO Energia Ltda., através da engenharia.

**Cronograma do subprograma**

Este Subprograma tem seu início ao longo de todo período da Obra, mas com maior intensidade após sua conclusão, se estendendo por 2 anos após o início da Operação.

**Orçamento e fonte dos recursos para implantação do subprograma**

O custo deste Subprograma será onerado ao Empreendedor.

**Detalhamento do plano de monitoramento**

Este Subprograma é acompanhado pela Consultoria Ambiental das fases precedentes ao início das obras, até a conclusão da execução.

**8.1.1.2. Viveiro Florestal****Considerações iniciais**

Ao se procurar no mercado as mudas necessárias para a recuperação da Área de Preservação Permanente do Reservatório, bem como das áreas degradadas pela Obra, verificou-se a inexistência de mudas nativas em variedade e quantidade necessárias. Considerou-se, assim a possibilidade de se produzir tais mudas a partir de um pequeno viveiro florestal próprio.

Neste viveiro florestal estarão concentradas todas as atividades de produção de mudas, incluindo duas atividades principais: a de semeadura e primeira fase, em que as mudas estarão abrigadas em ambientes com meia luz, obtida pela cobertura de “sombrite”, e a da aclimação, local onde as mudas ficarão cada vez mais expostas ao tempo, preparando-as para os plantios definitivos.

**Justificativa**

UO viveiro florestal será um instrumento importante para aqueles trabalhos de recuperação da APP e setores da Obra, onde serão produzidas espécies vegetais nativas em quantidades apropriadas para as necessidades desses projetos, bem como para iniciativas de educação ambiental a serem propostas pelas PCH junto aos visitantes, notadamente estudantes de Castro e municípios próximos.

**Objetivos gerais**

Para atender às necessidades de plantios nas APP dos reservatórios de Castro e Pulo calcula-se um montante de 45 mil mudas, a serem supridas em um período de 3 anos. Nestas condições a produção seria da ordem de 15 mil mudas por ano, portanto um viveiro de tamanho pequeno a médio.



### **Descrição das atividades**

O definido local tem as seguintes características: Terreno com pequena inclinação para evitar acúmulo das águas da chuva, água boa nas proximidades e acesso controlado. Há necessidade de um pequeno galpão (ou um container desativado), com cerca de 4 a 6m<sup>2</sup> para guardar ferramentas, sementes, adubos e a bomba d'água, prevendo-se como uma extensão da área com "sombrite", fechado para evitar a pilhagem por terceiros.

Cada muda será plantada em um saco plástico de 12cm de diâmetro e 25 de altura, ocupando 100 mudas por metro<sup>2</sup> de canteiro. A área de canteiros terá 150m x 1,0m, ou seja, 150m<sup>2</sup>. Cada canteiro terá 15m, então serão necessários 10 canteiros. Entre um e outro canteiro há necessidade de um espaço mínimo de 0,60m para a circulação e trabalhos. Assim a área do viveiro coberto será de 16x15m, ou seja, 240m<sup>2</sup>.

A irrigação será feita por aspersão, prevendo-se tubulação suspensa e aspersores de bico fino, com controles por linha. A área coberta será preparada implantando esteios (postes) de concreto ou vigotes de madeira (0,10 x 0,10 x 3,00m) distantes 4m e 3m um do outro. Sobre estes esteios se fixará uma linha de arame de aço galvanizado, em linhas longitudinais, perpendiculares e transversais, tensionados por esticadores dispostos em todas laterais do viveiro. Frechais de madeira serão fixados nos esteios, formando uma moldura elevada nas laterais do viveiro, paralelamente a outra linha de frechais na base dos esteios, que prenderão as "paredes" de sombrite.

Sobre a malha de arame de aço galvanizado se colocará e fixará a tela de sombrite 50% (luz ou interceptação do sol), tanto na parte superior como descendo às laterais do viveiro.

Os sacos plásticos ou tubetes serão preenchidos com solo natural obtido no piso de matas próximas (terriço logo abaixo da camada de folhas secas), ou uma mistura formada por vários elementos orgânicos (composto orgânico, esterco curtido, húmus de minhoca e palha de arroz, etc.), conforme a disponibilidade local. O ideal é proporcionar às jovens mudas solo com características parecidas com o solo onde serão plantadas.

As sementes serão obtidas em matas próximas. Estas devem ser retiradas dos frutos logo após a colheita (espécies frutíferas silvestres), ou das vagens secas, colhidas com podão, mantendo no chão uma lona para recolher as sementes que caírem. As sementes devem estar maduras, inteiras, possuir reservas nutritivas e não ser muita velhas.

### **Responsável pela implantação**

O empreendedor, CASTRO Energia Ltda., através da engenharia.

### **Cronograma do subprograma**

Este Subprograma tem seu início no final da Obra, se estendendo por 5 anos após o início da Operação.

## **Orçamento e fonte dos recursos para implantação do subprograma**

O custo deste Subprograma será onerado ao Empreendedor.

## **Detalhamento do plano de monitoramento**

Este Subprograma é acompanhado pela Consultoria Ambiental até a conclusão da execução.

### **8.1.1.3. Reflorestamento das áreas degradadas**

#### **Considerações iniciais**

As obras exigiram a ocupação de espaços que perderam suas características originais, de matas, campos agrícolas e pastagens. Estas devem ser recuperadas, implantando ali formações vegetais compatíveis com as características do terreno e dos usos que venham a ser necessários. Este Subprograma tratará de propor a recuperação destes setores, cuja característica principal é a de solos de baixa fertilidade, resultantes das atividades de uso como bota-fora, ou áreas de empréstimo.

Atualmente estes estão sendo remodelados, eliminando monturos, estruturas construtivas e materiais remanescentes. Em seguida deverão receber camada de solos ou material orgânico, e então, mudas florestais de espécies pioneiras que suportem, e dêem suporte a outras espécies, procedendo-se assim a recuperação da área.

#### **Justificativa**

Não somente para repor uma paisagem alterada, mas as áreas degradadas por obras necessitam ser tratadas, para voltar a cumprir funções ecológicas, de proteção do solo e, na medida em que estas amadurecerem ecologicamente, abrigar a vida silvestre compatível.

#### **Objetivos gerais e específicos**

O objetivo deste Subprograma é a restaurar uma paisagem florística e florestal em setores afetados pelas obras, a atualmente não mais necessários para estas.

#### **Descrição das atividades**

Antes do plantio de mudas de espécies florestais o solo deve ser preparado recebendo uma camada de matéria orgânica. Esta pode estar contida em solos férteis retirados de outros locais, reservados no início da Obra, ou preparados com misturas de esterco de animais e solos, ou ainda, obtidos em biomassa vegetal residual. No caso da PCH CASTRO, uma parte da biomassa disponível, e em grande quantidade, está nas macrófitas flutuantes que chegam em grandes ilhas, de montante do rio Iapó e estacionam no log-boom, das proximidades do barramento da PCH.



Figura 23: Plantios na Área 04 já têm mudas com alturas evidentes.

Distribuída a matéria orgânica, pode-se proceder ao primeiro plantio via semeadura direta, de bracinga, uma leguminosa muito comum na região, e com baixa exigência de fertilidade dos solos, já que se alimenta do Nitrogênio atmosférico.

Concomitantemente deve-se proceder ao

plantio de outras leguminosas, e então, de outras mudas nos solos em processo de recuperação. Este trabalho em geral é lento, demandando pelo menos 3 anos para apresentar efetivamente seus resultados.

O Desenho 02 mostra as cinco áreas a serem recuperadas. A de número 04 já teve seu início, com plantios de bracingas, que mostram com maior altura (figura 23) e outras mudas de outras espécies, inclusive Araucárias.

### **Responsável pela implantação**

O Empreendedor, CASTRO Energia Ltda., através de empresas terceirizadas.

### **Cronograma do subprograma**

Sua execução já teve início nas áreas primeiramente concluídas, nas proximidades da barragem e deverá se estender às outras 4 ainda a serem tratadas.

### **Orçamento e fonte dos recursos para implantação do subprograma**

O custo deste Subprograma será onerado ao Empreendedor. As mudas das espécies nativas deverão ser produzidas no viveiro da PCH CASTRO. As sementes deverão ser adquiridas de fornecedores.

### **Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento**

Os serviços serão contratados com terceiros. A Consultoria Ambiental procederá às inspeções de campo para o acompanhamento dos trabalhos, medindo os resultados.

### **8.1.3. Sub-programa de monitoramento ambiental**

#### **8.1.3.1. Monitoramento limnológico**

##### **Considerações iniciais**

O acompanhamento da qualidade da água do rio e do reservatório é determinado pelas condicionantes do IAP. A qualidade das águas do rio devem ser feitas através do IQA, composto por um grupo de parâmetros, enquanto a do reservatório, pelo IQAR, que tem outros parâmetros. Ambos os índices possuem equações que concluem informando a qualidade das águas através de valores numéricos interpretados.

##### **Justificativa**

Conquanto a qualidade das águas que a PCH CASTRO recebe não tem relação com a geração hidrelétrica, as contaminações e alterações de qualidade que elas contém podem interferir nas estruturas e equipamentos geradores, por incrustações e/ou corrosões. Ademais, os odores percebidos nas águas – e nas medições laboratoriais realizadas das águas deste rio indicam fortes evidências de processos eutróficos agudos. A quantidade de macrófitas aquáticas comprova este fato. Assim, é necessário o acompanhamento da situação qualitativa dessas águas, até para que os órgãos oficiais tomem medidas saneadoras.

##### **Objetivo**

Monitorar a qualidade das águas do rio Iapó na área do aproveitamento e acompanhar as situações de perturbação das águas, ar e solos na área do Projeto.

##### **Descrição das atividades**

Este Subprograma visa a verificar os índices de qualidade das águas - IQA, na fase das obras e o índice de qualidade das águas do reservatório – IQAR ao se iniciar a Operação. O IQA será avaliado em três pontos de coletas amostrais a montante e jusante do reservatório e medirá, semestralmente, os seguintes parâmetros: OD (oxigênio dissolvido); Temperatura; pH; DBO (demanda bioquímica de oxigênio), Nitrato, Fósforo, Turbidez, Coliformes Fecais e Sólidos suspensos.

Para o IQAR, cujas amostras serão coletadas semestralmente no reservatório, se medirão os seguintes parâmetros: OD, Temperatura, pH, Turbidez, Sólidos Totais, Nitrogênio Total, Fósforo Total, DBO, Coliformes Fecais, DQO, Óleos e graxas, Fitoplancton Zooplankton, Macrófitas e Ictiofauna.

##### **Responsável pela implantação**

O empreendedor, Castro Energia Ltda

**Cronograma do subprograma**

Campanhas semestrais, no Verão (novembro/fevereiro) e Inverno (junho/julho) de cada ano, por 5 anos. Havendo alterações agudas nas evidências de eutrofização, esta frequência poderá mudar para campanhas trimestrais.

**Fonte dos recursos**

O custo deste Subprograma será onerado ao Empreendedor.

**Plano de monitoramento**

Este Subprograma será executado pela Consultoria Ambiental com apoio de laboratório de análises limnológico competente.

**8.1.3.2. Remoção de resíduos urbanos carregados pelo rio****Considerações iniciais**

A passagem do rio Iapó pelo centro da cidade de Castro é percebida no trecho de rio pela presença de resíduos típicos: garrafas pet, frascos diversos e sacolas plásticas. Este material certamente não é desejável, mas se continuar seu curso, especialmente nas grandes cheias, não causa danos ao sistema adutor, e então, à geração hidrelétrica.

Contudo ao se acumular nas grades da adução, deve ser retirado, porque poderá provocar represamento das águas e gerar problemas nas estruturas.

**Justificativa**

O material flutuante que chega até a área da barragem é retido e desviado, juntamente com a biomassa das macrófitas, para jusante por sobre o vertedouro da PCH. Contudo sua massa poderá vir a obstruir os sistemas de adução, e também as adufas da vazão ecológica, tornando-se um problema para a PCH. Essas situações impõem atenções e medidas saneadoras, sendo a principal a promoção de sua coleta e encaminhamento para disposição final.

**Objetivo**

Monitorar e controlar volumes de resíduos típicos urbanos causadores de perturbação das estruturas do Projeto.

**Descrição das atividades**

Proceder a observações frequentes dos volumes de resíduos que chegam ao barramento e ali causam bloqueios nas grades da adução, ou na adufas da vazão ecológica ou sanitária e escada de peixes.



Havendo tal situação, proceder a retirada deste material das áreas, trazendo-os para a margem e encaminhando para a destinação pela Prefeitura Municipal de Castro.

### **Responsável pela implantação**

O empreendedor, Castro Energia Ltda.

### **Cronograma do subprograma**

Este Subprograma deve ser executado continuamente, com observações semanais da existência de acúmulos de materiais flutuantes independentes da massa de macrófitas flutuantes.

### **Fonte dos recursos**

O custo deste Subprograma será onerado ao Empreendedor.

### **Plano de monitoramento**

Este Subprograma será executado pela PCH CASTRO em vistorias semanais às estruturas da adução, dutos da vazão ecológica e escada de peixes.

## **8.1.3.3. Remoção de vestígios vegetais da área do reservatório**

### **Considerações iniciais**

A legislação determina pela ausência de árvores formações lenhosas mortas na área do reservatório, onde plantas aquáticas podem vir a estacionar gerando focos potenciais de endemias de veiculação hídrica. Ocorre que as inundações sazonais, que se tornaram permanentes com a formação do reservatório gerou pequenos setores de árvores mortas no reservatório, havendo conveniência que sejam retiradas

### **Justificativa**

A Legislação Federal determinou a limpeza das áreas de reservatórios (Lei Federal 3.824 de 23.nov.1960) destinados ao abastecimento, reconhecendo que essas estruturas poderiam gerar perdas de qualidade às águas represadas, bem como para inviabilizar usos múltiplos compatíveis com a geração hidrelétrica.

### **Objetivo**

Providenciar o corte de árvores mortas remanescentes na área inundada.

### **Descrição das atividades**

Aproveitando período de estiagem, providenciar o corte de árvores mortas existentes, dando a elas destinação lenhosa mais conveniente.

**Responsável pela implantação**

Antigos proprietários das terras lindeiras, onde havia várzeas com vegetação lenhosa.

**Cronograma do subprograma**

A execução deste Subprograma poderá ser feito imediatamente, dependendo do interesse dos proprietários lindeiros.

**Fonte dos recursos**

O custo deste Subprograma será dos proprietários lindeiros, que usarão o material lenhoso em seus imóveis.

**Plano de monitoramento**

A PCH CASTRO acompanhará e contribuirá através do sistema operacional do reservatório, nos cortes do material lenhoso remanescente.

**8.1.4. Sub-programa de fiscalização ambiental****8.1.4.1. Segurança de setores ambientalmente vulneráveis****Considerações iniciais**

As áreas críticas à segurança do empreendimento e de pessoas alheias à Operação devem ser reconhecidas e ali tomadas as precauções preventivas. São setores onde há riscos de depredação ou cometimento de atos irresponsáveis que podem ameaçar contra a segurança.

Citam-se como evidentes:

- Presença e práticas na área das comportas basculantes, cuja operação à distância poderia alcançar pessoas dentro do polígono de segurança a jusante e/ou a montante;
- Presença ou práticas de pesca nas imediações – ou mesmo sobre – os log-boom,
- Práticas recreativas e pesca às margens ou dentro do canal de adução
- Navegação e práticas recreativas no canal de restituição,
- Atividades de captura na área da escada de peixes e dutos da vazão sanitária;
- Atividades no TVR – trecho de vazão reduzida, em momento de operação das comportas basculantes.

Estas e outras atividades foram também consideradas no Subprograma de Usos Múltiplos, item 6.3.4. deste RAS Complementar.

**Justificativa**

Acidentes pessoais ou nas estruturas do empreendimento por atos irresponsáveis ou evidentemente depredadores podem ocorrer e devem ser precavidos adequadamente. Em caso de ocorrer são primeiramente atribuídos à Empreendedora, caso as medidas de prevenção não tenham sido suficientemente tomadas, dentre estas, avisos, dispositivos de dificuldade de acessos e fiscalização atuante, mesmo que à distância, por monitoramento eletrônico.

**Objetivo**

Evitar acidentes causadores de problemas ao meio ambiente, às estruturas da PCH e às pessoas em situação de risco.

**Descrição das atividades**

- Identificação dos setores onde o acesso de pessoas alheias à PCH, a pé e/ou embarcadas será francamente restrita;
- Colocação de placas de sinalização alertando sobre a restrição de acesso e/ou a práticas potencialmente causadoras de problemas ambientais, às estruturas da Usina e às pessoas.
- Colocação de cercas e outros dispositivos para dificultar o acesso de terceiros às áreas restritas.
- Implantação de câmeras de monitoramento eletrônico nos locais críticos, com sensores adequados para registrar a aproximação de pessoas às áreas de risco
- Dispositivos sonoros de alerta para reforçar a comunicação de acesso a área restrita
- Acompanhamento via monitores, da presença e atividades nas áreas restritas.
- Disponibilidade de segurança física para a retirada de pessoas das áreas restritas.
- Em caso de ações intencionais contra a segurança, aplicar medidas policiais cabíveis.

**Responsável pela implantação**

A Empreendedora, através de dispositivos e pessoal.

**Cronograma do subprograma**

A execução deste Subprograma deverá ser feita imediatamente, por conta dos riscos. E terá caráter permanente.

**Fonte dos recursos**

O custo deste Subprograma será onerado ao Empreendedor

## **Plano de monitoramento**

A mesa de Operações da PCH procederá ao monitoramento por câmaras, continuamente, registrando os eventos de intrusões de terceiros nas áreas restritas por filmagens e informando as medidas saneadoras adotadas.

### **8.2.4.2. Incêndios florestais da APP**

#### **Considerações iniciais**

A APP será uma área onde a presença de pescadores será comum. Assim, alguns cuidados deverão ser tomados para prevenir usos irregulares tanto da APP como da área do reservatório. Na APP, fogueiras que podem descambar para incêndios florestais; no reservatório, com praticas de pesca irregulares, caso de uso de explosivos, redes com confecção e/ou malhas proibidas e em épocas com restrições. Há, ainda situações externas, quando o proprietário lindeiro permite queimadas em seu imóvel, sem cuidar do avanço do fogo sobre a APP.

#### **Justificativa**

Incendios florestais na APP representam, ademais dos custos do combate, perdas ambientais e custos de replantios das mudas prejudicadas. Estes problemas justificam, per si, as providencias preventivas e saneadoras.

#### **Objetivo**

Evitar incêndios florestais na APP, causadores de problemas ao meio ambiente e às pessoas localizadas em situação de risco.

#### **Descrição das atividades**

- Identificação os setores preferenciais de pescadores e os acessos mais utilizados;
- Colocação de placas de advertência em numero suficiente nas proximidades desses acessos e nas margens do reservatório, para prevenir fogueiras e no interior da APP.
- Em dias com maior risco de ocorrência de incêndios (dias secos, quentes de feriados e fins de semana), manter equipe de fiscalização a postos nos acessos e pontos de pescaria.
- Aplicar treinamento prático da equipe de fiscalização, para ações efetivas.
- Estabelecer acordos com lindeiros para formação de equipes de combate aos incêndios contíguos às suas propriedades.
- Ativar sistemas de combate a incêndios da APP através de bomba d'água a diesel e mangueiras, transportadas até o foco de incêndio, nas datas de maior risco, montando equipes com os proprietários lindeiros. A água deverá ser retirada do reservatório.

- Proceder aos reparos das cercas e replantios da APP após debelado o incêndio florestal.

**Responsável pela implantação**

A Empreendedora através de equipes próprias e lindeiros

**Cronograma do subprograma**

A execução deste Subprograma deverá ser iniciada no primeiro ano, assim que a área da APP oferecer risco de incêndios, ainda que no começo seja só de campo, ativando o subprograma em caráter permanente.

**Fonte dos recursos**

O custo deste Subprograma será onerado ao Empreendedor

**Plano de monitoramento**

Além da prontidão comentada anteriormente, também a mesa de Operações da PCH procederá ao monitoramento por câmaras nos dias de maior risco, através da identificação de emissões de fumaças denunciadoras de fogueiras e/ou incêndios.

**8.1.5. Sub-programa de sinalização ambiental****Considerações iniciais**

Placas de sinalização e advertência tem caráter informativo e educativo, prepara as condições para autuar eventuais infratores, e contribui para indicar os limites da área da PCH, a partir dos quais o comportamento dos usuários eventuais deverá se submeter às regras de atitudes.

Parte destas placas já se encontra na área, notadamente as junto à barragem, informando sobre usos permissíveis e não. Outras serão agregadas a estas, alcançando todo o reservatório, incluindo, a partir deste RDPA, advertências sobre aspectos de segurança, comentados em capítulo anterior.

**Justificativa**

A existência de placas de advertência, ademais de orientar e instruir, são fatores de cunho legal, impedindo que usuário flagrado em situação de risco venha a argumentar não saber das normas do local.

**Objetivo**

Evitar problemas decorrentes de atitudes causadores de problemas ao meio ambiente, às estruturas do Empreendimento e às pessoas.



**Descrição das atividades**

- Identificação dos setores onde será necessária a orientação;/ advertência de usos, e tipos de placas a serem colocadas.
- Colocação de placas suficientes para que a comunicação seja efetiva.
- Proceder à manutenção periódica destas, substituindo as eventualmente danificadas por ventos ou vandalizadas.

**Responsável pela implantação**

A Consultoria Ambiental orientará os tipos de placas e localização destas. A Empreendedora contratará sua confecção e as distribuirá aos locais necessários.

**Cronograma do subprograma**

A execução deste Subprograma já foi iniciada quando do início da Operação, e agora será ampliada alcançando a extensão da nova área do Reservatório. Este Subprograma tem caráter permanente.

**Fonte dos recursos**

Os custos deste Subprograma serão onerados ao Empreendedor

**Plano de monitoramento**

Placas de advertência e que restringem atitudes não são estimadas por quem deseja cometer infrações. Assim, cuidados devem ser aplicados nos tutores ou vigotes de fixação, para dificultar que venham a ser rompidos. O monitoramento mensal, nos período de temporada e bimensal nos demais, assegurará a permanência e o bom estado das placas colocadas.

**8.2. Programa de Vida Silvestre Terrestre e Aquática****8.2.1. Recuperação da Área de Preservação Permanente****Considerações**

Extensos setores ciliares do rio Iapó se encontram desprovidos da vegetação florestal protetora determinada pela Lei. Praticamente todos os proprietários avançaram sobre a faixa ciliar. No trecho onde se localiza o reservatório da PCH CASTRO a APP será recuperada com uma largura de 50m a partir da linha d'água.

Esta Área de Preservação Permanente – APP é determinada pela legislação (Lei Federal 12.651 de 26.05.2012, Art. 4º, III) “no entorno de reservatórios d'água artificiais, na faixa definida pela licença ambiental do empreendimento”, cuja composição poderá não ser ne-

cessariamente florestal, caso de setores com vegetação graminosa sobre solos rasos e várzeas.

De qualquer forma a área deverá possuir caráter protetor, com “a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de flora e fauna, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (Art. 3º, II).

Nesta área serão cumpridos os Termos de Compromisso de Restauração de Florestas vinculados e como medida compensatória à Autorização Florestal concedida pelo IAP. No caso deste empreendimento, a APP do reservatório ampliado deverá ocupar 71,6130 hectares. Deste montante, 48,3554 hectares são de matas remanescentes e 23,2576 hectares são agrárias, divididas entre pastagens e áreas agrícolas.

O montante de mudas previsto é de 35 mil mudas, das espécies descritas no Projeto de Recuperação da APP do Reservatório da PCH CASTRO, produzidas no viveiro próprio e adquiridas em produtores privados e oficiais, do Estado e Município. As espécies frutíferas silvestres terão preferência, para abrigar a fauna nativa.

### **Justificativa**

O cumprimento da Lei impõe que áreas ciliares sem as características naturais devem ser recuperadas para que exerçam seus atributos protetores. Portanto, não se discute a implantação da APP no entorno do reservatório.

### **Objetivo**

Restaurar e estabelecer mecanismos de proteção da Área de Preservação Permanente do entorno do reservatório, com uma largura de 50m, aprovado pelo IAP.

### **Descrição das atividades**

O plantio das mudas deve seguir os seguintes passos:

- Proceder à demarcação de uma linha poligonal envolvente em torno dos 50m medidos desde a futura linha d'água do reservatório;
- Cercar a linha poligonal com 4 fios de arame farpado e um de aço (linha inferior, de forma a que os animais silvestres ao passar, não venha a se ferir);
- Verificar a formação natural dos vários setores da APP, se áreas agrárias, matas ralas ou com formação mais densa;
- Erradicar as espécies exóticas de ambos os ambientes, incluindo nesse trabalho a remoção de restos de culturas e pastagens eventualmente ali exercidos.
- Reservar à regeneração natural as áreas de matas mais densas
- Acelerar a ocupação florestal das áreas de matas ralas, com plantios de variedades nativas da região,

- Plantar as mudas florestais escolhendo as espécies ao acaso, nas áreas agrícolas, com espaçamentos irregulares. A densidade destes plantios será de 1.500 mudas por hectare (2 x 3m irregular)
- Preparar as áreas de pastagem com o tombamento mecânico do pasto, e então plantar as mudas tal como se fará nas áreas agrícolas.
- Proceder abundante irrigação das mudas recém-plantadas – no máximo duas horas após os plantios – e sinalizar estas com haste de madeira pintada com cor branca em sua extremidade superior, para facilitar a localização posterior dessas mudas, com vistas à sua manutenção;
- Proceder à revisão, aos três meses dos plantios, das mudas plantadas para reposição das que eventualmente não pegaram (sobreviveram)

### **Responsável pela implantação**

O Empreendedor através de empresas terceirizadas.

### **Cronograma do subprograma**

Sua execução já teve início nas proximidades da Barragem, e deverá se estender por todo o reservatório, cuja execução ocorrerá até 3 anos após a edição da nova LO, garantindo o plantio de todas as mudas necessárias.

### **Fonte dos recursos**

Subprograma onerado ao Empreendedor. As mudas nativas serão produzidas no viveiro da PCH CASTRO, ou adquiridas por compra ou doação da Prefeitura de Castro, viveiros do IAP, e viveiros da Usina de Mauá, que as produz e poderia disponibilizar.

### **Plano de monitoramento**

A Consultoria Ambiental contratada procederá às inspeções de campo de acompanhamento dos trabalhos, observando a qualidade dos serviços e os prazos de conclusão.

## **8.2.2. Repovoamento faunístico da APP**

### **Considerações iniciais**

As alterações do fluxo do rio ocasionadas pelo seu barramento e desvio de parte do curso d'água implicaram em transformações dos ecossistemas presentes. A formação de trechos de águas lânticas, poças temporárias e remansos, associado às modificações da vegetação, como o alagamento parcial de várzeas, algumas com pequenos capões de matas, e a atual concentração de macrófitas flutuantes, são elementos que compõem a recente paisagem. A composição da fauna terrestre presente no reservatório e seu entorno será a soma das es-

pécies já residentes e outras de ocorrência nova para o local, atraídas pelos habitats que surgiram

A Área de Preservação Permanente da PCH CASTRO terá uma superfície de 71,61 ha, recortada em terrenos com setores secos e úmidos, formando uma paisagem de alto valor ecológico. A tendência natural e esperada é a proliferação de répteis e anfíbios, que já ocupam as muitas várzeas e lajeados preservados na ampliação do reservatório. Os demais grupos animais encontrarão, na franja florestal persistente e a ser implantada na APP ambientes úteis para abrigar e alimentar o contingente de animais que o ocupará.

### **Justificativa**

Estudos da fauna terrestre comprovaram não haver uma fauna expressiva nas margens do rio Iapó, provavelmente por conta da alta influência antrópica do local. Com a reestruturação da área de preservação permanente - APP, abrangendo uma área bem maior que a ocupada anteriormente, a colonização da fauna terrestre continuará ocorrendo na região. Essa reocupação – e adensamento com novas espécies e espécimes – deverá ser acompanhada por pesquisas sistemáticas, pelo menos 5 anos após o início da Operação da PCH.

### **Objetivo**

Localizar, identificar e acompanhar a reocupação da fauna terrestre afetada, pela área diretamente afetada pelo empreendimento.

### **Descrição das atividades**

Os trabalhos seguirão as determinações da Autorização Ambiental nº 47263, válida até 06.06.2019, concedida pelo IAP para o levantamento da Fauna nas áreas afetadas, tratando dos grupos da herpetofauna, avifauna e mastofauna, nas áreas do aproveitamento hidrelétrico.

As pesquisas se constituem de procedimentos técnicos com duração, distribuição de equipamentos, caminhamentos e capturas definidos, todos autorizados pela Autorização Ambiental concedida pelo IAP. A frequência destas pesquisas será semestral nos cinco anos da fase Operacional, com campanhas nos períodos de verão e inverno.

### **Responsável pela implantação**

O Empreendedor através de especialistas da Consultoria Ambiental.

### **Cronograma do subprograma**

Os trabalhos vem sendo executados desde a fase da Licença Prévia, continuando pela fase da Licença de Instalação e continuam na fase da Licença de Operação, por cinco anos após a edição da Licença motivada pelo presente RAS.

### **Fonte dos recursos**

O custo deste Subprograma será onerado ao Empreendedor.

### **Plano de monitoramento**

O cumprimento das condições definidas nas Autorizações Ambientais será verificado pela Consultoria Ambiental, que emitirá relatórios anuais consolidando os semestrais.

## **8.2.3. Reocupação dos nichos aquáticos**

### **Considerações iniciais**

A continuidade das pesquisas sobre a Fauna Aquática vem se baseando na citada Autorização Ambiental nº 47.263. Estas possibilitaram reconhecer na área do Reservatório, antes da ampliação ora estudada, apenas 9 espécies de peixes. Este número é considerado muito baixo comparado à variedade de espécies que ocorrem na região e, que já haviam sido registradas para a bacia do rio Iapó em estudos anteriores (76 espécies, dados secundários). Deste modo, o número de espécies obtidas após duas fases de campo após o enchimento do reservatório da PCH Castro, corresponde a apenas 11,8% do que seria esperado para a região onde está inserido o empreendimento.

Como fatores a se considerar na dinâmica populacional três elementos se destacam: a contaminação orgânica das águas, que propicia uma maior produtividade, se bem que não natural, e por esta razão, com riscos ao equilíbrio natural que se deseja; a estabilidade do nível das águas determinada pelo regime operacional, que propicia ambientes lacustres litorâneos persistentes, onde certamente serão beneficiados peixes que utilizam as margens para criação de tocas visando o sucesso reprodutivo.

Ainda, há que se ter em conta o aporte ao estoque pesqueiro de espécimes procedentes de jusante, quer pela escada de peixes ou saltando a própria barragem nos períodos de grandes cheias, fator saudável para prevenir o isolamento das populações de jusante e montante do barramento.

### **Justificativa**

Considerando o interesse da população da região e adjacências, da PCH, os estudos sobre a ictiofauna deverão ter prosseguimento para avaliação da dinâmica populacional e mecanismos que venham a favorecer a proliferação do estoque pesqueiro deste rio Iapó, a partir do Reservatório da PCH CASTRO, ampliado para 96,4453 hectares (das quais 24.3060 hectares pertencem à calha natural do rio Iapó).

### **Objetivo**



Localizar, identificar e acompanhar a reocupação da fauna aquática na área diretamente afetada pelo empreendimento.

### **Descrição das atividades**

A Autorização Ambiental concedida pelo IAP determinou, com base em plano de trabalho apresentado pela Consultoria Ambiental, as normas dos trabalhos do levantamento da Fauna Aquática, nas áreas do aproveitamento hidrelétrico.

As pesquisas se constituem de procedimentos técnicos de esforços de pesca, com duração, equipamentos, frequências e métodos de exames laboratoriais das espécies coletadas, todos autorizados pela citada Autorização Ambiental do IAP. A partir da formação do reservatório a frequência destas pesquisas será semestral nos períodos de verão e Inverno durante os cinco anos da fase Operacional,.

### **Responsável pela implantação**

O Empreendedor através de especialistas da Consultoria Ambiental.

### **Cronograma do subprograma**

Os trabalhos já vêm sendo executados desde a fase da Licença Prévia. Continuaram na fase da Licença de Instalação e prosseguirão por cinco anos na fase da Licença de Operação, contados da edição da Licença motivada pelo presente RAS.

### **Fonte dos recursos**

O custo deste Subprograma será onerado ao Empreendedor.

### **Plano de monitoramento**

O cumprimento das condições definidas nas Autorizações Ambientais será verificado pela Consultoria Ambiental, que emitirá relatórios anuais consolidados.

## **8.2.4. Animais silvestres nas estruturas da PCH**

### **Considerações iniciais**

A adaptação da vida silvestre aos ambientes antrópicos é conhecida. Frequentemente a fauna com perfil sinantrópico se habitua a estabelecer ninhos e locais de reprodução nas estruturas de Centrais Hidrelétricas. Corujas e outros pássaros, morcegos, ratos silvestres, serpentes, várias espécies de vespas e abelhas são encontrados em nichos tolerando- e sendo tolerados – pelos Operadores.

Contudo estes podem ser origem de acidentes, afetando os próprios animais e as pessoas que trabalham ou comparecem aos locais onde estes se encontram. Assim, este Subprograma tratará justamente de programar medidas de precaução à saúde da vida silvestre e do pessoal que trabalha na PCH CASTRO.

### **Justificativa**

Prevenir acidentes com animais encontrados em áreas operacionais da PCH CASTRO

### **Objetivo**

Localizar, identificar e verificar a ocupação de nichos das estruturas da PCH CASTRO por representantes da fauna nativa, notadamente do grupo dos répteis, aves, mamíferos e abelhas e vespas, com vistas à segurança na área do empreendimento. Verificar também ocorrências de fauna de maior porte: capivaras, onças e outros, retidos nas grades do sistema de adução, em risco de morte.

### **Descrição das atividades**

As atividades de prevenção deste Subprograma são circunstanciais, e partem de:

- Proceder-se a inspeções para verificar a presença acidental e/ou frequente de animais dos grupos citados, nas estruturas da PCH Castro, incluindo a barragem e sistemas de comportas basculantes, os log-booms, o canal de adução e as grades deste.
- Em caso destas ocorrências, avaliar a situação de riscos que estes animais podem gerar para si próprios e para operadores ou visitantes;
- Avaliar os melhores métodos de afugentação destes animais, evitando colocar sua vida em risco, sempre que possível;
- Obter equipamentos para o resgate (redes, ganchos herpetológicos e afins) e afugentação (que produzam estampidos sem serem necessariamente explosivos, ou ruídos de alta frequência), de animais silvestres das áreas onde podem oferecer riscos;
- Providenciar dispositivos adequados (redes, telas, etc.), para evitar que locais de risco sejam ocupados por animais silvestres, incluindo abelhas, vespas e aranhas (no caso, com odorização);
- Prevenir a formação de depósitos e locais com materiais onde animais possam se ocultar: madeiras, sacos, resíduos, etc..

### **Responsável pela implantação**

O Empreendedor através de seu pessoal, nas vistorias, e apoio de especialistas da Consultoria Ambiental para a captura e remoção.

### **Cronograma do subprograma**

Início imediato, já que as estruturas da PCH CASTRO estão em operação.

## Fonte dos recursos

Os custos serão onerados ao Empreendedor.

## Plano de monitoramento

A cada vistoria será espedido relatório, baseado em ficha de acompanhamento (check-list) dos pontos onde se verificou a presença fortuita ou frequente de representantes da fauna.

## 8.3. Programa de Oportunidades de Desenvolvimento

### 8.3.1. Usos Múltiplos do Reservatório

#### Considerações iniciais

A legislação federal recomenda iniciativas sociais em aproveitamentos hidrelétricos. A Lei 9.433/97, da Política Nacional dos Recursos Hídricos, art. 1º, inciso IV, propugna que “a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas”.

Este capítulo visa descrever as oportunidades e restrições de usos e ocupações dos principais setores reconhecidos da área da PCH CASTRO, e considerando que há setores com restrições mais severas, por questões de segurança, considera a necessidade de se estabelecer normas para tais usos e ocupações, buscando compatibiliza-los com a legislação pertinente, com as condições do aproveitamento hidrelétrico, com os objetivos econômicos dos proprietários lindeiros e com os interesses de terceiros, notadamente para lazer e recreação.

Três tipos de usos podem ser identificados na área da PCH CASTRO: o primeiro são os usos permitidos, a saber, aqueles de exercício dos direitos de propriedade, no caso aplicável à PCH e aos proprietários lindeiros associados, bem como a usos por terceiros que não representam interferência nos direitos da PCH e dos proprietários, por exemplo, invasões de áreas para quaisquer finalidades, mesmo que lícitas, como a pesca.

O segundo grupo é dos usos permissíveis, assim chamados porque dependem de permissão. São os que, por seu potencial impactante, impõem licenciamento, ou controle de seu exercício, por exemplo, captação de águas em volumes significantes, ou criação de suínos em setores da Área de Influência Direta, causando algum tipo de contaminação das águas.

Finalmente há os usos restritos ou proibidos, são aqueles que, por suas consequências sociais, ou de impactos ambientais pela supressão ou inserção, se apresentam inadequados ao setor onde poderiam ser pretendidos.

Tais proibições são inerentes ao respeito aos direitos da Empreendedora, à qualidade do meio ambiente, à proteção dos recursos naturais, vistos como qualidade das águas e do ar,

prevenção a focos de erosão, danos à vida silvestre, terrestre e aquática, e desrespeito à vida humana, de forma direta (agressões) ou indireta (causando injúrias de qualquer monta).

### Justificativa

Usos múltiplos da área do reservatório – suas águas – são desejáveis e previstos na Lei, porém há que fazer esse uso de forma a prevenir danos à geração, impactos ambientais, problemas às propriedades lindeiras e, diretamente às pessoas.

### Objetivo

Localizar, identificar e verificar a ocupação de nichos das estruturas da PCH CASTRO por representantes da fauna nativa, notadamente do grupo dos répteis, aves, mamíferos e abelhas e vespas, com vistas à segurança na área do empreendimento. Verificar também ocorrências de fauna de maior porte: capivaras, onças e outros, retidos nas grades do sistema de adução, em risco de morte.

### Descrição das atividades

Nos **setores de segurança**, definidos a partir dos log-booms até o final do canal de restituição, e a jusante da barragem até 200m envolvendo, portanto, o barramento, canal de adução, túnel, casa de força e canal de restituição. Os usos permitidos são exclusivos da PCH CASTRO, tais como:

- Ações e atividades afins à operação do empreendimento, para a geração hidrelétrica por pessoal próprio da PCH ou autorizado por esta;
- Monitoramento ambiental dos recursos naturais ocorrentes, existentes, ou implantados no Setor, caso dos plantios florestais e áreas ajardinadas;
- Pesquisas científicas
- Recuperação das áreas degradadas e medidas de prevenção à degradação;
- Sistema de controle por monitores, sirene e autôfalantes para soluções à distância;

São usos restritos/proibidos neste setor:

- Acessos às áreas sinalizadas como proibidas / vetadas a terceiros, pela PCH Castro;
- Instalações de materiais e equipamentos não expressamente autorizados ou permitidos pela Hidrelétrica
- Ações que causem danos ou perturbações ambientais;

Finalmente, usos recomendáveis são:

- Visitação controlada de estudantes e moradores vizinhos
- Dispositivos de Educação sobre consumo responsável de energia
- Aproveitamentos da biomassa flutuante captada na adução, para vários fins

Na **Área de Preservação Permanente**, conceitualmente incluída na área do Reservatório, os usos permitidos são:

- Implantação de estruturas para o controle do acesso de terceiros e de animais domésticos;

- Implantação, em área definida e limitada, de infraestrutura e equipamentos para atividades de lazer, tais como recreação de contato direto (banhos), pesca e navegação de pequeno porte; com trapiche para pesca, local para banhos, atracadouro e rampa de acesso a barcos, definindo linha de isolamento da navegação para evitar conflitos de usuários;
- Implantar lixeiras e sistema de coleta seletiva na área recreativa
- Distribuir churrasqueiras e locais de estar protegidos na área recreativa
- Instalação de pequena área de estacionamento e local para gerenciar o local e comercializar produtos de consumo dos visitantes, na área recreativa
- Instalações sanitárias com destinação adequada dos efluentes, na área recreativa
- Ações de proteção ambiental como a retirada de espécies exóticas e materiais residuais;
- Medidas de prevenção à degradação;
- Acessos para captação das águas para as propriedades lindeiras
- Coleta de material biótico para finalidades científicas
- Apicultura extensiva
- Proteção da vida silvestre, pelo alimento (frutíferas silvestres), abrigo e prevenção aos danos físicos causados por terceiros em atividades de caça e pesca ilegais;

Os usos restritos/proibidos neste setor são:

- Depósito de combustível para embarcações;
- Cortes da vegetação nativa e implantada na APP para quaisquer finalidades;
- Atividades extrativistas;
- Atividades minerárias;
- Uso de fogo fora das instalações dispostas para esta finalidade (churrasqueiras);
- Supressão florestal em qualquer volume ou para qualquer finalidade;
- Lançamentos de resíduos de qualquer natureza, materiais poluidores e embalagens de agrotóxicos;
- Atividades agrárias e pastoris;
- Usos de biocidas e agrotóxicos;
- Uso de fogo para qualquer finalidade, mesmo recreativa;
- Edificações e estruturas destinadas a abrigos temporários (barracas e bivaques);
- Atividades que venham a resultar em degradação ambiental;

As recomendações de usos são:

- Aproveitamento das madeiras mortas e de espécies exóticas suprimidas
- Criação de meliponídeos e abelhas
- Instalações cinegéticas para observadores de aves
- Controle de populações de predadores (cachorros)
- Programas de recuperação e proteção de espécies da fauna ameaçadas

Na **área do reservatório**, a saber, do espelho líquido efetivo, são permitidos:

- Pesca artesanal e esportiva em períodos permitidos
- Banhos e recreação de contato direta, se a qualidade da água o permitir
- Navegação recreativa e esportiva a habilitados pela Capitania Fluvial;
- Navegação com embarcações de pequeno porte, tipo caiaque;
- Captação d'água em volume não significativo



- Educação ambiental
- Atividades de Pesquisas científicas, com ou sem instalações permanentes
- Coletas científicas de materiais bióticos

Por outro lado, são restritos/proibidos:

- Lançamento de efluentes sanitários ou industriais
- Introdução de espécies de peixes exóticos ou exógenos
- Uso de equipamentos de pesca não autorizados.

E as recomendações de usos nesta área são:

- Implantação de um pequeno atracadouro em cada margem,
- Programas de aproveitamento cinegético
- Criação de espécies cinegéticas e piscícolas em cativeiro, se autorizadas
- Programas de recuperação e proteção de espécies piscícolas ameaçadas

### **Responsável pela implantação**

O Empreendedor através da gerência.

### **Cronograma do subprograma**

Início imediato, já que a PCH CASTRO está em operação.

### **Fonte dos recursos**

Os custos serão onerados ao Empreendedor.

### **Plano de monitoramento**

Os projetos deste Programa deverão ser apreciados pela Gerencia do Empreendimento, que estabelecerá normas e restrições para sua implantação e usufruto. O acompanhamento será feito pela Consultoria Ambiental, que contribuirá na elaboração das normas de usos e verificações de sua execução.

## **8.3.2. Educação Ambiental**

### **Considerações Gerais**

Conquanto a Educação Ambiental não seja o foco do Empreendimento, os trabalhos de engenharia e conservação ambiental implantados na PCH CASTRO oferecem oportunidades úteis para práticas ambientais, interessantes para escolares em visitas organizadas.

**Descrição das atividades**

Organizar materiais didáticos, tais como um conjunto de slides sobre temas vinculados às Energias Renováveis, Características de uma PCH, Áreas de Preservação Permanente, Plantas aquáticas e seu controle, Vida Silvestre Terrestre e Populações de Peixes do rio Iapó, e outros. Os locais das apresentações dependerão do tamanho dos grupos. O ideal será que sejam restritos a 15 pessoas de cada vez, para assegurar a qualidade e segurança da visita. Deve-se estabelecer um roteiro a ser seguido, onde o grupo visitará as várias partes da PCH CASTRO.

Poderá ser doado um DVD com o material temático aplicado, para consolidação da experiência em replicação do evento pelos professores participantes.

**Responsável pela implantação**

Consultoria Ambiental contratada pela CASTRO Energia Ltda. A execução poderá ser feita pela Gerencia da PCH CASTRO, com uso de multimídia.

**Cronograma do subprograma**

Um ano após a edição da nova Licença de Operação, por cinco anos. Há necessidade que os trabalhos de implantação da APP estejam em curso,

**Fonte dos recursos**

Custos onerados ao Empreendedor.

**Plano de monitoramento**

Após cada visita se fará o registro do grupo, relacionando nº de alunos / visitantes, procedência, tipo de apresentação temática realizada, e registros fotográficos da visita.

## 9. ACOMPANHAMENTO

Cada Programa previu formas de acompanhamento e emissão de relatórios, utilizando, onde couber, fichas próprias (check-list), para facilitar o registro da implantação dos projetos e das melhorias observadas – ou dos problemas a serem saneados.

Parte desses trabalhos serão executados pelo pessoal operativo, parte por Consultoria Ambiental, para a continuação dos estudos de acomodação biótica – flora, fauna terrestre e aquática, e relações com o entorno na implantação dos usos múltiplos viáveis - e elaboração dos relatórios determinados pelo Instituto Ambiental do Paraná.

## 10. CONCLUSÕES

O presente RAS cumpriu seu objetivo de verificar a viabilidade social e ambiental da alteração da área do Reservatório da PCH CASTRO. Ao longo do texto deste Relatório se explicou sobre os aspectos positivos e os negativos desta iniciativa, permitindo ao analista concluir sobre cada um dos aspectos referidos, no contexto das condições hídricas, topográficas, geológicas, de ocupação antrópica, de caráter biótico e econômicas financeiras, na área de afetação do empreendimento.

a) Aproveitamento do **potencial hidráulico**: para otimizar o aproveitamento da vazão média de longo período para a geração de energia elétrica, foi elevado o reservatório ao nível das cheias naturais do rio, com o que se ocupou a diferença *non aedificandi* da caixa hidráulica a favor da geração.

b) O projeto previa anteriormente um **pequeno reservatório**, que agora passou a ordem de 79,05 ha – incluindo a área da atual caixa do rio – ocupando toda a área dos remansos existentes neste trecho do rio lapó. Como o projeto não prevê controle operacional das águas represadas, não influirá no controle ou regulação da vazão, logo não terá eficiência na prevenção de enchentes. Nestas condições, o rio não apresentará alterações hidrológicas representativas. O volume acumulado no reservatório, de  $1,0433 \times 10^6 \text{ m}^3$ , poderá ser preenchido em apenas 0,13 dias, considerando a vazão média normal, com o que se garantirá a conservação dos atuais padrões limnológicos.

c) Os cálculos de **cheias excepcionais**, com tempo de recorrência TR de 1000 anos, indicam que a vazão máxima poderá ser muito alta, o que exigiu uma capacidade do vertedouro em escoar  $1.681 \text{ m}^3/\text{s}$ . Este volume, certamente será efêmero, mas com o vertedouro livre, não haverá riscos estruturais mesmo nas cheias extraordinárias. Nas grandes cheias a pequena altura do vertedouro será vencida, facilitando aos peixes migradores a ascensão por seus próprios meios.

d) O represamento não afetará significativamente o **ecossistema terrestre**, já que este foi profundamente alterado em tempos pregressos. A implantação da cortina florestal – APP - e preservação dos capões ciliares preservará a variedade de animais silvestres e poderá servir como núcleo de difusão daquela fauna à região.

e) Levantamentos sobre a **fauna aquática** revelaram ser esta muito pobre, tanto por causas naturais, já que o rio é fragmentado por corredeiras e cachoeiras, como por causa das interferências antrópicas diversas, notadamente a contaminação vinda de montante..

f) As **alterações físicas** do terreno serão mínimas, já que o potencial hidrelétrico, obtido pela queda d'água será obtido, na diferença entre as cotas de el. 967 m sobre o nível do mar e el. 953,80 m, permitindo uma queda bruta, no novo regime operacional, da ordem de 15,2m;

g) A conformação **geológica** da área do projeto não será afetada por esforços estruturais significativos, inexistindo possibilidades de eventos sísmicos ou, ainda menos, que venham a provocar processos tectônicos de qualquer grandeza. A consistência geológica é apropriada para assentar a barragem e abrigar o túnel de adução, certamente com cuidados próprios;

h) Não há **usos antrópicos** das águas neste trecho do rio, tais como captação para dessedentação humana ou animal, fortemente prejudicada pela contaminação das águas. Não há também outros usos múltiplos, como a navegação ou recreação de contato direto. No entanto, é comum encontrar-se vestígios de pescadores (Figura 24)

i) Não existem instalações dos **moradores lindeiros** ao reservatório, já que a área é frequentemente inundada. Toda a área do reservatório ampliado, bem como de extensa faixa marginal estará em posse do empreendedor.

j) Não existem **ocupações primitivas ou tradicionais**, como terras indígenas e quilombos ou vestígios históricos ou arqueológicos evidentes. Também não abriga **Unidades de Conservação** designadas como reservas, parques ou áreas específicas de proteção ambiental.

k) O projeto favorecerá a **biodiversidade**, já que se propõe preservar e ampliar os efeitos protetores da vegetação ciliar. O viveiro florestal prevê produzir as mudas necessárias, incluindo algumas espécies já raras e ameaçadas, cuja vida se garantirá pelo caráter de preservação permanente do local onde serão plantadas.

Por outro lado, a **não execução** desta ampliação, além do não aproveitamento do potencial hidrelétrico disponível, através de dispositivos hidráulicos de baixo impacto ambiental, não representa a permanência do *status quo*, mas a progressiva deterioração do meio ambiente da região do Projeto. Estas condições já vêm se processando há vários anos e não serão intensificadas se este empreendimento não vier a ser implantado, porém terão um redirecionamento positivo com a execução desta proposta.

Assim, se conclui sobre a adequação pretendida, da ampliação da área do Reservatório, já homologado pela ANEEL, sob ponto de vista ambiental, técnica, legal e político-social.

Do ponto de vista da **adequação ambiental**, percebeu-se nos estudos diagnósticos que a área de ampliação do reservatório da PCH Castro, ademais de seu caráter *non aedificandi* se encontra profundamente alterada por usos do solo, e há mínima da franja protetora ciliar determinada em lei, feita sem critérios ecológicos: pequena densidade florestal e disseminação de espécies exóticas na sua composição. A ampliação do reservatório incrementará uma APP de 71,6 hectares contínuos, em resgate da qualidade ambiental perdida, em com maior riqueza e amplitude do que ocorreria em quaisquer outras situações.



O Projeto Básico foi desenvolvido com consciência ambiental, e os estudos foram conduzidos de forma a obter a otimização do potencial hidráulico do rio, poupando áreas de inundação e locais de maior importância ambiental, como é o caso de acidentes naturais do ambiente. Nestas condições já se destacou a qualidade dos estudos, que convencem por sua **adequação técnica**.

O empreendimento atende e possui **adequação legal**. A ampliação do reservatório, regulamentado pela ANEEL, está consoante às condicionantes legais que regem a matéria. Não existem planos ou programas dos governos federal e estadual para a área em foco.

Ainda, dadas às condições em que está o empreendimento, este se encontra em plena **adequação político-social**, tendo já contribuído para o desenvolvimento da região do projeto, pela oferta de empregos e melhorias de vida regional. Em termos supra regionais, a estabilidade de geração hidrelétrica em função da perenização da cota operacional favorecerá o sistema energético nacional. Lembra-se, ainda, que o empreendimento se enquadra no preceito constitucional deste Estado do Paraná, que recomenda a implantação de pequenas centrais hidrelétricas como forma de geração elétrica de baixo impacto socioambiental.

Finalmente...

Por todas as razões aqui expostas, já detalhadas em todo presente Relatório Ambiental Simplificado, este empreendimento, exclusivamente encabeçados por pequenos empresários paranaenses, apresenta evidências suficientes e convenientes que

***RECOMENDAM SEU LICENCIAMENTO,***

passo que se espera como subsequente à aprovação deste RAS Complementar

Curitiba para Castro, Agosto de 2018

***Dr. Arnaldo Carlos Muller***

Coordenador do RAS Complementar

A.MULLER Consultoria Ambiental

## REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A.A., Gomes, L.C. & Pelicice, F.M. **Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil** (Eds.). Maringá, EDUEM, 2007. p. 107-151.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; BINI, L.M.; AGOSTINHO, C.S., 1997. **Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna**, In: A.E.A.M. Vazzoler, A.A. AGOSTINHO & N.S. HAHN (eds.). A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. Aspectos Físicos, Biológicos e Socioeconômicos. Maringá: EDUEM, p. 179–208.

AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR., H.F. **Peixes da bacia do alto rio Paraná**. In: McCONNELL, R.L. Ecologia de comunidades de peixes tropicais. São Paulo: EDUSP, 1999. p.374-400.

BAUMGARTNER, G.; GUBIANE, E. A.; PIANA, P. A.; BAUMGARTNER, D; SILVA, P. R. L.; FRANA, V. A.; GOGOLA, T. M. (2008). In: Soluções em Meio Ambiente (SOMA). **Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Rio Piquiri, Paraná**

BENNEMANN, S.T.; SHIBATTA, O.A.; GARAVELLO, J.C. **Peixes do rio Tibagi: uma abordagem ecológica**. Londrina: Ed. UEL, 2000. 62p.

BERNARDE, P. S. & MACHADO, R. A. 2002. Fauna reptiliana da Bacia do Rio Tibagi. Pp. 291-296 In: **A Bacia do Rio Tibagi**. M.E.MEDRI; E.BIANCHINI; O.A.SHIBATTA & J.A.PIMENTA (Ed.), Cap. 13, UEL/Copati/Klabin.

BÉRNILS, R. S. & H. C. COSTA (org.). 2011. **Répteis brasileiros – Lista de espécies**. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em: 11 de maio de 2012.

BÉRNILS, R.S; MOURA-LEITE, J. C.; MORATO, S.A.A. Répteis. In: MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. (Eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. p. 497-536.

BIANCONI, G. V. e PEDRO, W. A. Família Vespertilionidae. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (eds). **Morcegos do Brasil**. Londrina, 2007. p. 167-187

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: *Embrapa Florestas*, 2008. v. 3.

CASTRO, R. M. C., CASATTI, L., SANTOS, H. F., FERREIRA, K. M., RIBEIRO, A. C., BENINE, R. C., DARDIS, G. Z. P., MELO, A. L. A., STOPIGLIA, R., ABREU, T. X., BOCKMANN, F. A., CARVALHO, M., GIBRAN, F. Z. & LIMA, F. C. T. 2003. **Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil**. Biota Neotrop. 3(1): 1-31.

COSTA, F.E. dos S.; BRAGA F.M. de S. **Estudo da alimentação natural de *Astyanax bimaculatus*, *Astyanax schubarti* e *Moenkhausia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, Rio Piracicaba, (SP)**. Revista Unimar, Maringá, v. 15, n. 2, p. 117-134, 1993.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F., PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D., GASPARINI, J. L. e SAZIMA, I. **Guia dose anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia**. São Paulo: Anolisbooks, 2013.

HIERT, C. E MOURA, M. O. **Anfíbios do Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava – Paraná**. Ed. Unicentro, 2007.

HOFFMANN, A. C.; ORSI, M. L. & SHIBATTA, O. A. 2005. **Diversidade de peixes do reservatório da UHE Escola Engenharia Mackenzie (Capivara), Rio Paranapanema, bacia do alto rio Paraná, Brasil, e a importância dos grandes tributários na sua manutenção**. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 95(3):319-325.

HOLZBACH, A.J.; GUBIANI, E.A.; BAUMGARTNER, G., 2009. *Ihering ichthyslabrosus (Siluriformes: Pimelodidae) in the Piquiri River, Paraná, Brazil: population structure and some aspects of its reproductive biology*. Neotropical Ichthyology, v. 7, n. 1, p. 55-64.

HORTA, M.L.; GRUMBERG, E.; MONTEIRO, A.Q. **Guia básico de Educação Patrimonial**. Brasília : IPHAN / Museu Imperial, 1999.

KOZAK, W. *et alli*, Os Índios Hetá: Peixe em Lagoa Seca, **Boletim do Instituto Histórico, Geográfico e Etnográfico Paranaense**, volume 37, Curitiba, 1981

LACTEC. **EIA/RIMA Usina Hidrelétrica de Mauá**, PR. 2004.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial. 440p. 2002.

MACHADO, R.A. & BERNARDE, P.S. (2002). Anurofauna da Bacia do Rio Tibagi. In: MEDRI, M.E. et al. (Eds). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina: Edição dos editores, p. 297–306.

MARGARIDO, T.C.C. & F.G. BRAGA. 2004. Mamíferos, p. 27-142. In: MIKICH S.B. & BERNILS R.S. (Eds). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba, Governo do Paraná, SEMA, IAP, 763p.

MENEZES, N.A. 1996. “Padrões de distribuição da Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul e Sudeste Brasileiro: **Peixes de água doce**. **Resumo**. Conservation International e Fundação Biodiversitas - workshop.

MIKICH, S. B.; BERNILS, R. S. (Eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná e Mater Natura - Instituto de Estudos Florestais. 764 pp. 2004

MOURA-LEITE, J. C.; BERNILS, R. S.; MORATO, S. A. A. 1993. **Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais**. Maia, 2:1-5.

MULLER, A.C. **Hidrelétricas, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. São Paulo : Ed. Mackron Books, 1996, 412 p.

NILTON, C.L. **O Impacto das Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHS no Meio Ambiente**. Universidade Federal de Lavras – UFLA. Lavras, MG. 2009

NOELLI, F.S. *et alli* **O Levantamento Arqueológico no Noroeste do Paraná, entre a foz dos rios Paranapanema e Ivaí**, Revista do MAE-USP, 13 , São Paulo, 2003

OLIVEIRA, J. A. e BONVICINO, C. R. Ordem Rodentia. In: REIS, N. R. et al. (eds.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina, 2006. Cap. 12.

PAVANELLI, C.S., 2006. **New Species of *Apareiodon* (Teleostei: Characiformes: Parodontidae) from the Rio Piquiri, Upper Rio Paraná Basin, Brazil**. Copeia, v. 2006, n. 1, p. 89-95.

POUGH, F.H.; ANDREWS, R.M.; CADLE, J.E.; CRUMP, M.L.; SAVITZKY, A.H. & K.D. WELLS (eds.). 1998. **Herpetology**. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, USA.

RIBAS, E. R. E MONTEIRO-FILHO, E. L. A. **Distribuição e habitat das tartarugas de água-doce (Testudines, Chelidae) do Estado do Paraná, Brasil**. A. Biociências, v. 10, n.2, p. 15-32, Porto Alegre, 2002.

SABINO, J. & CASTRO, R.M.C. **Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta Atlântica (Sudeste do Brasil)**. Rev Bras. Biol. (50):23-36, 1990.

SANTOS, F. R.; FORTES, E. **Mapeamento geomorfológico e análise fisiográfica da paisagem da bacia do rio Ivaí - PR**. 95 f. Universidade Estadual do Maringá. Maringá, 2007.

SANTOS, L. B.; CHEIDA, C. C. e REIS, N. R. Ordem Carnivora. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M. N.; ROSSANEIS, B. K. **Guia ilustrado mamíferos do Paraná – Brasil**, Pelotas: Ed. USEB, 2009.

SANTOS, L. B.; SANTORI, R. T. Ordem Didelphimorphia. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M. N.; ROSSANEIS, B. K. **Guia ilustrado mamíferos do Paraná – Brasil**, Pelotas: Ed. USEB, 2009.

SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná – **Bacias hidrográficas**. Disponível em <http://www.aguasparana.pr.gov.br>. Acessado em: 12 de maio de 2012.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Edição revista e ampliada. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997.

STEVAUX, J.C.; SOUZA FILHO, E.E. de & JABUR, I.C. 1997. **A história quaternária do rio Paraná em seu alto curso**. In: VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM, p.47-102.

VARI, R.P. & WEITZMAN, S.H. 1990. **A review of phylogenetic biogeography of the freshwater fishes of South America**. In: PETERS, G. & HUTTETER, R. Vertebrates in the tropics. Proceedings of the International Symposium on Vertebrate Biogeography and Systematics in the Tropics. Bonn: Alexander Koening Zoological Research Institute and Zoological Museum. p: 381-393.

VASCONCELOS, T. S. **Diversidade, padrões espaciais e temporais de anfíbios anuros em uma Floresta Estacional Semidecidual Atlântica, Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD)**. 136 f. Tese (Doutor em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”. Rio Claro, 2009.

VAZZOLER, A.A. Agostinho & N.S. Hahn (ed). **A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná**. Maringá, EDUEM, pp. 249-265.

## ANEXOS

1. ART do Coordenador e Biólogos
2. Desenhos 1, 2 e 3.