

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar ao Instituto Ambiental do Paraná - IAP as atividades socioambientais desenvolvidas pela CANTU ENERGÉTICA S.A. na fase de operação da PCH CANTU 2, localizada no rio Cantu, no período de janeiro a julho de 2017 em atendimento a Licença de Operação - LO Nº 33945, obtida no dia 23 de dezembro de 2015 e com validade até 23 de dezembro de 2019.

1.1 RESPONSABILIDADES DA GESTÃO AMBIENTAL

A empresa SOMA – CONSULTORIA AMBIENTAL foi contratada para a execução da Gestão Técnica Ambiental do Empreendimento.



Figura 1.1.1 - Escritório da SOMA em Nova Cantu.

O contato com a SOMA para tratar de assuntos referentes à Gestão Ambiental da PCH Cantu 2 pode ser feito por meio do escritório da SOMA (figura 1.1.1) em Nova Cantu pelo telefone (44) 3527 1248 ou em Curitiba pelo telefone (41) 3015 0805.

Desta forma, em atendimento às exigências prescritas na LO, são apresentadas neste documento as atividades realizadas no período de janeiro a julho de 2017, e os resultados obtidos nos trabalhos e nas campanhas de monitoramento realizadas pela SOMA.

2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Razão Social: Cantu Energética S/A.
- Inscrição Estadual: Isenta
- CNPJ: 04.502.574/0001-19
- Cadastro Técnico Federal – CTF: 5505758
- Endereço: Avenida Engenheiro Domingos Ferreira, nº 2.589, 8º andar, sala 801 – Boa Viagem - CEP 51.020-030 – Recife/PE.
- Analista Ambiental: Gustavo Melo
- CPF: 038.713.424-75
- Endereço: Av. Engº Domingos Ferreira, 2589, 8º Andar, sala 801 - Boa Viagem - CEP: 51.020-031 – Recife/Pernambuco
- Endereço eletrônico: gustavo.melo@brennandenergia.com.br
- Telefone: (81) 2137.8907

3 DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO

A bacia hidrográfica do rio Cantu está localizada na região centro-oeste do estado do Paraná, atingindo os municípios de Campina da Lagoa, Nova Cantu, Roncador, Mato Rico, Pitanga, Altamira do Paraná, Laranjal, Palmital e Santa Maria do Oeste.

O rio Cantu, afluente da margem direita do rio Piquiri, nasce próximo à cidade de Pitanga/PR, percorre 226 km com sentido principal para oeste com área de drenagem de 2.957 km². A sua foz está localizada a aproximadamente 285 km a montante da confluência do rio Piquiri com o rio Paraná. O rio Cantu pode ser considerado um rio de pequeno a médio porte. O desnível total desde sua nascente (el. 480) até a foz (el. 320,00), é de 160 metros (m). As principais estruturas do aproveitamento, ou seja, barragem e casa de força estão situadas nas coordenadas geográficas 24°44'45"S/52°28'05"W e 24°44'50"S/52°28'25"W, respectivamente, entre os municípios de Nova Cantu e Roncador, pela margem direita, e Laranjal e Palmital, pela margem esquerda. O empreendimento está localizado a aproximadamente 497,00 km da capital do Estado do Paraná.

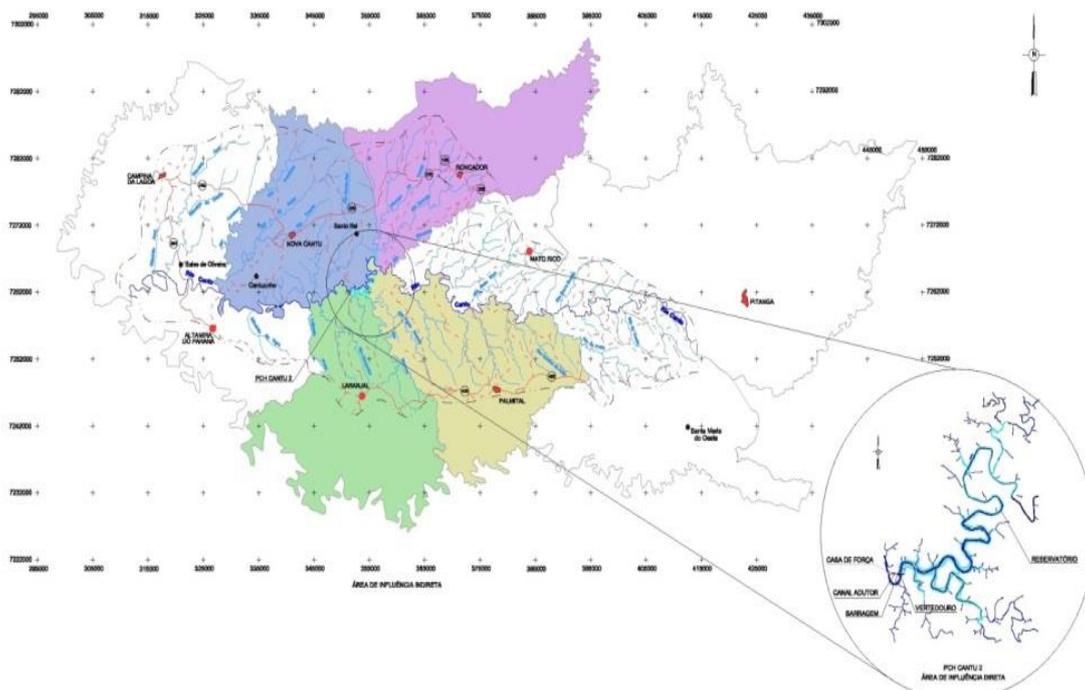


Figura 3.1 - Localização do empreendimento em relação a Bacia do Piquiri.

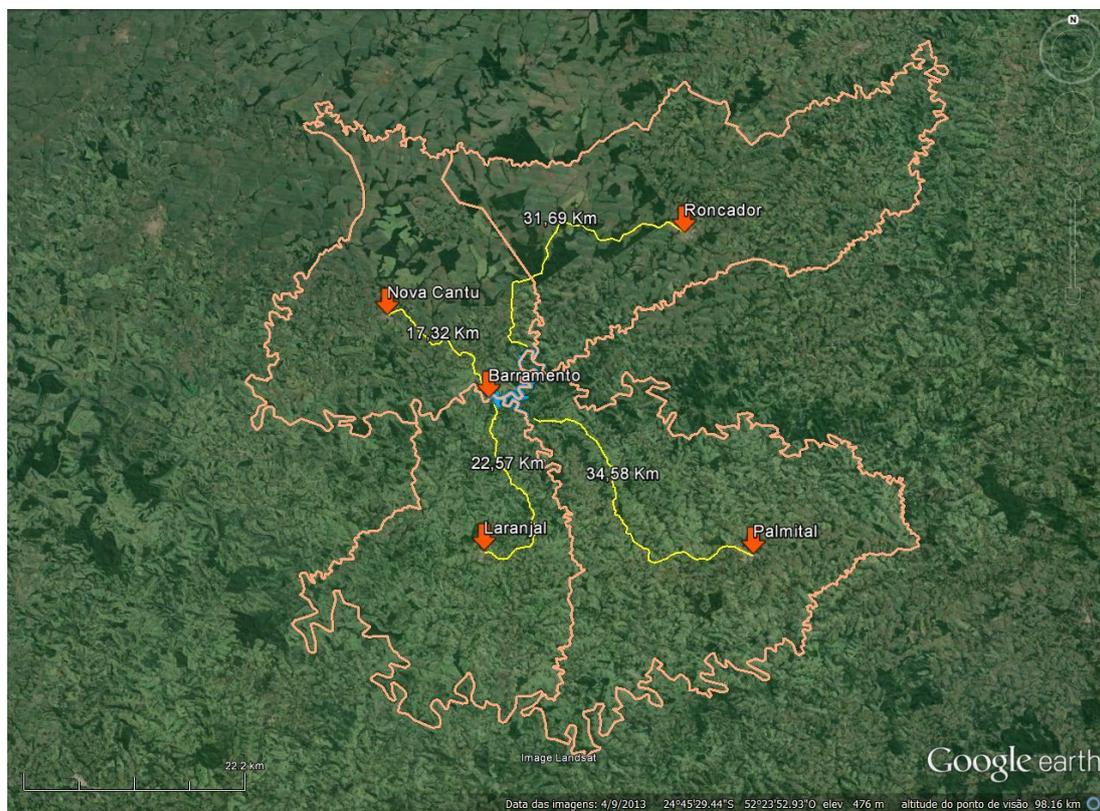


Figura 3.2 – Distância aproximada das sedes municipais com relação ao Reservatório da PCH Cantu 2.

4 RELAÇÃO DE PROGRAMAS MONITORADOS

PROGRAMAS AMBIENTAIS
MEIO FÍSICO
Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno
Subprograma de Controle dos Processos Erosivos
Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório
Subprograma de Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes do Reservatório
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Monitoramento do Lençol Freático
Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água
Programa de Manutenção da Vazão Mínima Remanescente a Jusante da Barragem
MEIO BIOLÓGICO
Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório
Programa de Monitoramento da Flora
Programa de Monitoramento da Ictiofauna
Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre
MEIO SOCIOECONOMICO
Programa de Educação Ambiental
Programa de Comunicação Social e Ambiental
Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA
Programa de Indenização e Remanejamento
Plano de Ação de Emergência - PAE e Programa de Gerenciamento de Risco
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS



PROGRAMAS AMBIENTAIS



PRAD



MONITORAMENTO PRAD



PLANTIO APP



RECOLHIMENTO LIXO
ELETRÔNICO



EDUCAÇÃO AMBIENTAL



MONITORAMENTO DA FLORA



MONITORAMENTO DA FAUNA
TERRESTRE



MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA



MONITORAMENTO DA
QUALIDADE DA ÁGUA

Figura 4.1 - Programas ambientais desenvolvidos pela Cantu Energética S.A. durante a fase de operação do empreendimento.

4.1 SUBPROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS

4.1.1 Justificativa

O presente subprograma justifica-se pela necessidade de um monitoramento adequado no sentido de possibilitar a adoção de medidas preventivas e/ou corretivas, visando um controle efetivo dos processos erosivos que eventualmente possam ser desenvolvidos e/ou acelerados na área do empreendimento, e dessa forma, contribuir para a conservação dos recursos naturais, principalmente o solo e a água.

4.1.2 Objetivos

O objetivo geral deste subprograma é desenvolver um sistema de monitoramento e avaliação capaz de promover a prevenção e o controle de processos erosivos que possam vir a ocorrer nas áreas da PCH Cantu 2, durante a sua operação.

4.1.3 Objetivos específicos

- Elaborar cartas temáticas que demonstrem os locais com risco geológico de movimentos de massa;
- Elaborar cartas temáticas que demonstrem os locais de acordo com o potencial erosivo dos solos;
- Identificar e monitorar as áreas com incidência e com maiores riscos de ocorrência de processos erosivos;
- Implementar medidas preventivas e/ou corretivas nos locais propensos à ocorrência de processos erosivos;
- Propiciar condições adequadas para a recomposição florestal na Área de Preservação Permanente – APP do futuro reservatório;
- Minimizar o aporte de sedimentos nos corpos d'água, contribuindo para um menor assoreamento do futuro reservatório da PCH Cantu 2;
- Contribuir para a segurança da barragem e de suas obras complementares, assim como de todos os profissionais envolvidos.

4.1.4 Atividades desenvolvidas

Esse subprograma é realizado conjuntamente com o Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório e as atividades

desenvolvidas, bem como as considerações parciais estão presentes nos itens 4.2.4 e 4.2.5.

4.2 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DAS ENCOSTAS MARGINAIS AO RESERVATÓRIO

4.2.1 Justificativa

O presente subprograma justifica-se pela necessidade de um planejamento adequado no sentido de possibilitar a adoção de medidas preventivas e/ou corretivas, visando um controle efetivo de escorregamentos e processos erosivos localizados nas encostas marginais ao reservatório, de forma a contribuir para a melhoria da qualidade da água e para a eficiência da recomposição florestal na APP do reservatório.

4.2.2 Objetivos

O objetivo geral deste subprograma é desenvolver um sistema de monitoramento e avaliação eficaz da estabilidade das encostas marginais ao reservatório, durante a operação do empreendimento.

4.2.3 Objetivos específicos

- Identificar e monitorar as áreas de encostas com incidência e/ou com maiores riscos de ocorrência de processos erosivos e escorregamentos;
- Implementar medidas preventivas e/ou corretivas nos locais propensos à ocorrência de processos erosivos e escorregamentos nas encostas marginais;
- Avaliar os efeitos do enchimento do reservatório sobre as condições de estabilidade de suas encostas marginais;
- Propiciar condições adequadas para a recomposição florestal na APP do futuro reservatório;
- Minimizar o aporte de sedimentos nos corpos d'água, contribuindo para um menor assoreamento do futuro reservatório da PCH Cantu 2;
- Contribuir para a segurança da barragem e de suas obras complementares, assim como de todos os profissionais envolvidos.

4.2.4 Atividades desenvolvidas

A vistoria das áreas de entorno do reservatório, bem como dos possíveis processos erosivos que venham a ocorrer, vem sendo realizada com o auxílio de um barco impulsionado por um motor de popa. Dessa forma é possível ter uma visão ampla das áreas que compõem o lago da PCH Cantu 2, podendo identificar com mais facilidade zonas de instabilidade ou erosões em formação. As áreas foram separadas de acordo com a delimitação dos antigos proprietários, facilitando a identificação em campo e posterior acesso as mesmas. Durante as vistorias percebe-se a ocorrência de somente um foco de processo erosivo na área da antiga fazenda Burro de Branco de propriedade do Sr. João Virmond, o qual vem se mantendo estável conforme monitoramento iniciado na fase de instalação do empreendimento.

4.2.5 Considerações parciais

- Este programa continua estável e sem quaisquer alterações. Com exceção da erosão na frente do Rio Azul (terço final do reservatório) conforme citado acima, não há evidências de mais nenhuma erosão ao longo da APP do reservatório. E a existente, não vem demonstrando evidências de evolução, uma vez que o local possui uma declividade acentuada e não nota até mesmo o pastejo de animais nos arredores.
- Ressalta-se que é de suma importância para que esse programa continue de tal maneira que vem sendo apresentado, que as cercas limitadoras das Áreas de Preservação Permanente estejam em perfeito estado, impedindo assim que as camadas vegetais existentes não sejam suprimidas pelos animais, expondo o solo e acarretando a processos erosivos.

MARGEM ESQUERDA		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
Fazenda Guapiara		<p>Sem processos erosivos na APP.</p> <p>Evidencia-se matrizes de remanescentes florestais em estágio médio de regeneração, estruturando e dando suporte a não deslizamentos.</p> <p>Coordenadas: 22J 352613 / 7262130</p>
Fazenda Burro Branco		<p>Extensa faixa de fragmento florestado, impedindo qualquer processo erosivo.</p> <p>Coordenadas: 22J 355114 / 7263246</p>

<p>Fazenda Burro Branco</p>		<p>Ponto com erosão verificada no terço final do reservatório ME (seta vermelha).</p> <p>Coordenadas: 22J 355772 / 7266180</p>
<p>Fazenda Burro Branco</p>		<p>Fazenda Burro Branco, Margem esquerda do reservatório. Trecho com erosão verificada na APP. Imagem de Outubro de 2015.</p> <p>Coordenadas: 22J 355772 / 7266180</p>
<p>MARGEM DIREITA</p>		
<p>Ivo Demarco</p>		<p>Sem processos erosivos na APP ou nas Encostas.</p> <p>Ressalta-se o degrade em tons de verdes, limitando a APP do reservatório 100 M. Fato este permitido, devido nunca se ter presenciado pastejo de animais em lugares inapropriados desta propriedade.</p> <p>Coordenadas: 22J 352886 / 7262529</p>

<p>Sebastião Galvão</p>		<p>Sem processos erosivos e inúmeros afloramentos rochosos.</p> <p>Evidencia-se processo de regeneração natural com Leiteiros e Timbós, e Gurucaias já de grande porte.</p> <p>Coordenadas: 22J 353309 / 7262742</p>
<p>Jamil Rocier</p>		<p>Sem processos erosivos ao longo da APP.</p> <p>Coordenadas: 22J 355237 / 7263547</p>
<p>Guilherme Fitz</p>		<p>Sem evidencia de processos erosivos na APP e Encostas.</p> <p>Nota-se fragmentos florestais que servirão de núcleos para disseminação de espécies as APP's, mesmo que nessa propriedade ainda não possua cercamento (100M).</p> <p>Coordenadas: 22J 354558 / 7264399</p>

<p>Reserva de Carmo Fidelis & Outros</p>		<p>Extensa faixa de fragmento florestado existente, impedindo qualquer processo erosivo.</p> <p>Coordenadas: 22J 354804 / 7263753</p>
<p>Airton Agnolin</p>		<p>Porção final do reservatório MD, onde o reservatório já não extrapola tanto mais a calha original existente do rio.</p> <p>Sem processos erosivos.</p> <p>Coordenadas: 22J 355815 / 7264904</p>

4.3 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) E ÁREAS ADJACENTES DO RESERVATÓRIO

4.3.1 Justificativa

As florestas ciliares ocupam as áreas mais dinâmicas de uma microbacia, em termos hidrológicos e ecológicos, tendo sua existência intimamente vinculada a estes processos dinâmicos. Desta forma, alterações no regime hidrológico necessariamente provocam alterações no equilíbrio das comunidades vegetais, em maior ou menor escala.

Assim, o presente subprograma justifica-se pela necessidade de analisar possíveis alterações na faixa marginal do reservatório da PCH Cantu 2, acompanhando as alterações estruturais e/ou florísticas que possam ocorrer nas comunidades florestais das áreas de APP, em consonância com o uso mais indicado pelo *Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA*.

4.3.2 Objetivos

O objetivo geral deste subprograma é verificar a ocorrência de alterações florísticas relacionadas ao reservatório e a sua APP, buscando-se a preservação das características locais, além de monitorar a ocorrência da caça e da pesca ilegal na APP do reservatório e nas áreas adjacentes adquiridas pelo empreendedor.

4.3.3 Objetivos específicos

- Avaliar possíveis alterações estruturais na vegetação que se tornou ciliar com a formação do reservatório;
- Realizar uma caracterização qualitativa e quantitativa da flora remanescente na faixa marginal ao reservatório;
- Avaliar a adaptação das espécies remanescentes ao novo ambiente criado pelo reservatório;
- Monitorar periodicamente as áreas do reservatório e a sua faixa ciliar, quanto ao seu uso e ocupação;

- Comunicar e solicitar providências ao órgão fiscalizador competente, no caso de serem constatadas atividades consideradas ilegais nas áreas que margeiam o reservatório.

4.3.4 Atividades desenvolvidas

O monitoramento é realizado em seis parcelas no entorno do reservatório da PCH Cantu 2. Três na margem esquerda e três na margem oposta (Figura 4.3.1). Essas parcelas possuem 25m², onde são realizadas medições de altura e diâmetro da base dos indivíduos arbóreos em crescimento. A medição da base é feita com o auxílio de um paquímetro e a altura com uma trena. Com o intuito de fornecer maiores informações sobre a regeneração natural, um levantamento qualitativo (presença/ausência), também é realizado dentro das parcelas para os indivíduos herbáceos.

4.3.5 Considerações parciais

Desde o início desse programa, em março de 2016, foi registrado nessa campanha um incremento geral de 169% em biomassa vegetal nos indivíduos monitorados. Entre essa campanha e a anterior, de março de 2017, o aumento em biomassa foi de 24%.



Figura 4.3.1 - Localização das Parcelas (MD e ME) de Monitoramento da APP (2 Plantio + 1 Regeneração) do atual Reservatório da PCH CANTU 2.

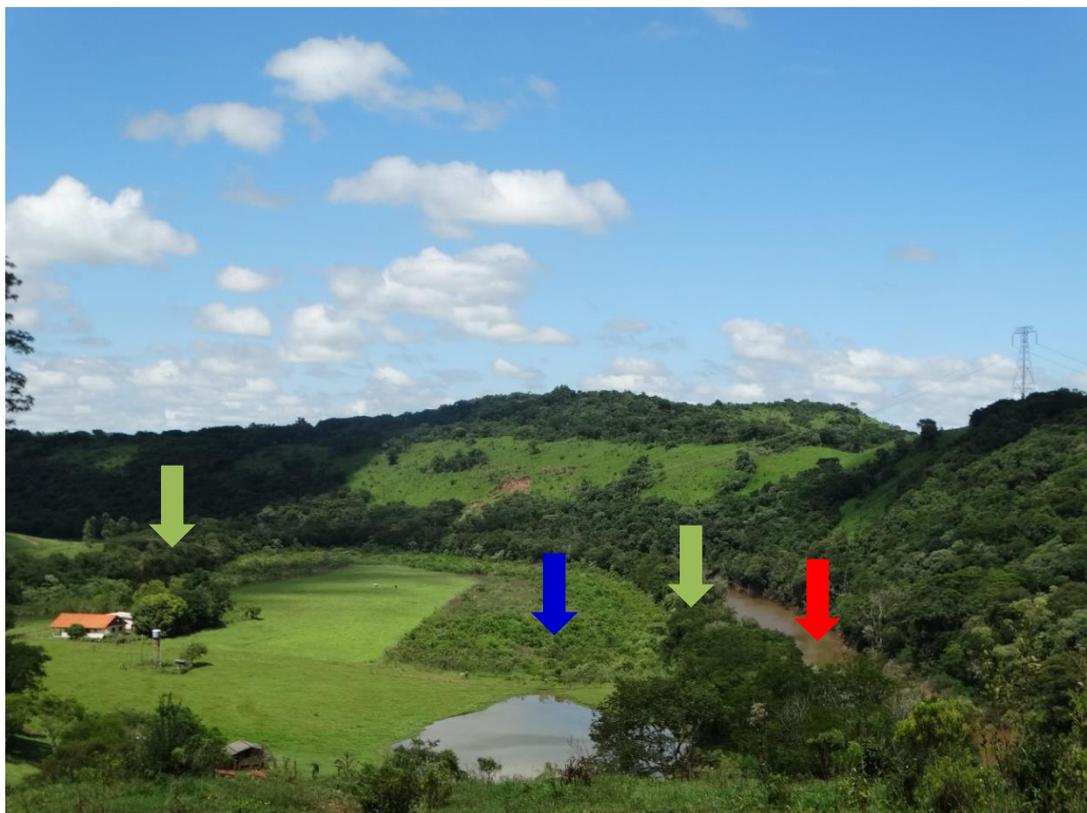


Figura 4.3.2 – Um exemplo típico das novas Áreas de Preservação Permanente da PCH CANTU 2. Onde: Seta **Vermelha** = Reservatório PCH CANTU 2; Seta **Azul** = Parcela de Monitoramento APP Fernando Mariot; Seta **Verde** = APP Rio Cantu – APP Rio Azul respectivamente;

MONITORAMENTO 1º SEMESTRE 2017		
<u>MARGEM DIREITA</u>		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
PARCELA 01 MD		<p>Medição de altura total de individuo plantado.</p> <p><u>Fernando Mariot</u> – MD Reflorestado 5,5 alqueires.</p> <p>Localização: 22J 355937 / 7266800</p>
PARCELA 02 MD		<p><i>Canna paniculata</i> prevalecendo nas amostragens quantitativas das Herbáceas de sucessão na Parcela 02 MD.</p> <p><u>Juarez Borgio</u> – MD Reflorestado 2 hectares.</p> <p>Localização: 22J 354437 / 7266702</p>

<p>PARCELA 03 MD</p>		<p>Capinação manual para medição de DAB e Altura Total a posteriori dos indivíduos.</p> <p><u>Ivo Demarco</u> – MD Regeneração Natural.</p> <p>Localização: 22J 354867 / 7262960</p>
<p><u>MARGEM ESQUERDA</u></p>		
<p>PARCELA 04 ME</p>		<p>Medição de DAB, pós coroamento manual em muda (setas vermelhas).</p> <p>Localização: 22J 354867 / 7262960</p>
<p>PARCELA 05 ME</p>		<p>Visão geral da Parcela 05 ME, com mudas coroadas.</p> <p>Localização: 22J 354998 / 7262612</p>

<p>PARCELA 06 ME</p>		<p><i>Maytenus aquifolia</i> – Espinheira-santa natural em Parcela 06.</p> <p>Localização: 22J 352102 / 7262267</p>
---------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.4 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

4.4.1 Justificativa

O presente programa justifica-se em função da necessidade de que as áreas que sofrerem qualquer tipo de intervenção recebam o direcionamento de ações específicas, no sentido de possibilitar uma melhor regeneração das características naturais, reintegrando-as à paisagem local. Além disso, é justificado ainda pelo sentido de cumprir o que é estabelecido pela legislação aplicável, na qual o empreendedor, que é responsável direta ou indiretamente por atividade causadora de degradação ambiental, obriga-se a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente.

4.4.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é propor medidas preventivas e corretivas, capazes de reduzir sensivelmente o nível de degradação dos recursos do solo e cobertura vegetal, e desta forma, reintegrar as áreas degradadas à paisagem típica da região.

4.4.3 Objetivos específicos

- Identificar e diagnosticar os locais mais vulneráveis à degradação ambiental, dentro da área atingida pelo empreendimento (áreas críticas);
- Diagnosticar o nível de regeneração natural dos locais que eventualmente sofrerem processos de degradação;
- Promover a restauração das propriedades físico-químicas dos solos nas áreas degradadas;
- Realizar o reflorestamento, o adensamento ou o enriquecimento das áreas degradadas com espécies características da formação vegetal em que está inserido o empreendimento;
- Monitorar a evolução de todo o processo até que as áreas degradadas possam ser consideradas reintegradas à paisagem típica da região, com a regeneração de suas características naturais.

4.4.4 Atividades desenvolvidas

O processo de recuperação das áreas do canteiro de obras da PCH Cantu 2 teve seu início em outubro/2014 durante a fase de construção do empreendimento com o seu desenvolvimento ocorrendo conforme iam acontecendo a liberação das áreas.



Figura 4.4.4.1 – Canteiro de Obras (fase final).



Figura 4.4.4.2 – Processo de Recuperação das áreas em outubro de 2015.

Primeiramente o canteiro de obras foi dividido em 10 áreas de recuperação, conforme demonstrado na figura a seguir, entretanto no desenvolvimento das atividades mais duas áreas foram trabalhadas



Figura 4.4.4.3 – Canteiro de Obras com a localização das 10 áreas trabalhadas no PRAD.

Área 1:

Situada próxima ao escritório da CANTU ENERGÉTICA S/A e da Brennand, e entre a sub-estação da PCH CANTU 2 e o Canal de Adução / Tomada d'água. Era uma área de antigo “*bota fora*” de rochas para as “*ensecadeiras*” e barramento.

Área 2:

Localizada próxima ao escritório da CANTU ENERGÉTICA S/A., é onde foi realizada uma pequena escavação, para retirada de argila.

Área 3:

Dividida pela estrada de acesso ao Mirante / Refeitório da PCH CANTU 2, se encontra na frente da Área 2, bem próximo a sub-estação da PCH CANTU 2 e sendo uma continuidade da 1º área plantada dentro do canteiro de obras.

Área 4:

Esta área, também é pertencente a 1º área de plantio do Canteiro de Obras da PCH CANTU 2. Devido a construção de um novo acesso houve a necessidade de se realizar a restauração de parte da área.

Área 5:

Localizada atrás da Tomada d'água, sentido Casa de Força, é a maior área localizada no Canteiro de Obras a ser recuperada e as atividades foram sendo desenvolvidas conforme recuperação do solo.

Área 6:

Localizada em frente da 5ª área de plantio separa por um acesso que leva até a Casa de Força da PCH CANTU 2.

Área 7:

Localizada na margem esquerda – ME do barramento e a jusante da barragem, está situada a área 7 de plantio do canteiro de obras da PCH CANTU 2.

Área 8:

Situa-se abaixo da área 1 de plantio do canteiro de obras, entre a Tomada d'água e a Sub-Estação da PCH CANTU 2 – SE MAMBORÊ.

Área 9:

Está situada atrás dos setores industriais, do canteiro: Metalurgia, Carpintaria, Enfermaria, Almojarifado e Mecânica. Será feito o plantio em setembro de 2017, e os resultados apresentados no relatório consolidado do 2º ano de monitoramento da fase de operação da PCH Cantu 2.

Área 10:

A décima área de recomposição florestal dentro do canteiro de obras CANTU 2 se encontra no acesso principal para Tomada d'água / Canal de Adução passando à frente da Sub-estação SE PCH CANTU 2 – SE MAMBORÊ, PR.

4.4.4.1 Fase Monitoramento

Para execução do monitoramento foram alocadas e quantificadas 5 parcelas de 5 x 5 m (25 m²), em áreas onde foi realizado o reflorestamento de vegetação nativas - (Figura 4.4.4.4 – PRAD 1, 2, 3, 4 e 5). Como essas áreas foram recuperadas em diferentes épocas devido ao processo de desmobilização das estruturas do canteiro de obras a premissa dessas parcelas de monitoramento é analisar a sucessão ecológica de cada área e ver a resposta que as mudas plantadas vão dar ao novo ambiente.



Figura 4.4.4.4 – Canteiro de Obras da PCH CANTU 2.

A amostragem adotada abrange: as mudas plantadas dentro da parcela, quantificando as alturas totais, o Diâmetro Altura da Base (DAB) e a espécie de cada indivíduo. Para facilitar o monitoramento futuro, em cada indivíduo lenhoso (plantado) foi colocado uma estaca a frente com uma placa numerada. Também foi realizado de maneira visual o levantamento das herbáceas dentro das parcelas, para mostrar na íntegra a sucessão.

4.4.5 Considerações parciais

Os plantios dessas áreas ocorreram entre o segundo semestre de 2014 e o primeiro semestre 2015, sendo que, o monitoramento do crescimento vegetal começou a ser realizado em março de 2016, com o início da vigência da Licença de Operação. Desde o início do monitoramento até o presente momento verifica-se um crescimento geral de 199% em biomassa vegetal e entre a campanha de março de 2017 e a do presente relatório um incremento de 8% em biomassa. Esses dados são satisfatórios, visto que, o plantio foi realizado a mais de dois

anos e o local estava anteriormente degradado, devido a construção da PCH CANTU 2.

Está previsto para setembro/outubro de 2017 o plantio do restante das áreas anteriormente destinadas ao canteiro de obras, as quais foram totalmente desmobilizadas em março de 2017. Serão utilizadas mudas nativas da região, em consórcio com leguminosas, com o intuito de enriquecer o solo. Esse plantio ainda não ocorreu devido à proximidade com o inverno, aonde na região sul do país as temperaturas chegam a valores negativos, prejudicando o sucesso dessa atividade. Com o aumento das temperaturas e melhores regimes de chuva, espera-se um sucesso igual, ou melhor, daqueles indivíduos atualmente monitorados nas outras áreas do PRAD.

MONITORAMENTO 1º SEMESTRE DE 2017		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
PRAD		<p>Detalhe para uma primeira camada vegetal se estabelecendo no solo da Parcela 01 do PRAD.</p>

<p>PRAD</p>		<p>Medição de Altura Total do indivíduo dentro da Parcela 04 do PRAD. Auxílio = TRENA 5 M.</p>
<p>PRAD</p>		<p>Visão geral da Parcela 02 do PRAD.</p> <p>Nota-se a disseminação ainda persistente da Aveia-de-verão usada para adubação verde no passado. Entretanto há notório comparecimento das mudas plantadas.</p>

<p>PRAD</p>		<p>Este indivíduo vinha sendo tratado como indeterminado. Agora mais desenvolvido chegou-se a nível de Espécie e é um <i>Myracrodruon urundeuva</i> – Aroreira. Fato este interessante, pois veio naturalmente a área (Parcela 03) e é uma Espécie típica da Fitofisionomia estabelecida nos arredores.</p>
<p>PRAD</p>		<p>Medição de DAB em indivíduo da Parcela 05 do PRAD.</p>

4.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

4.5.1 Justificativa

O presente programa justifica-se em função da necessidade de se monitorar e controlar os efeitos relacionados à alteração do lençol freático, auxiliando no diagnóstico de processos que possam ser deflagrados em função destas alterações, de forma que não haja, no futuro, consequências danosas em relação ao funcionamento da usina, e/ou que venham a afetar a sua vida útil, além de se evitar prejuízos à população da região do entorno.

4.5.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é avaliar as modificações da superfície piezométrica e da qualidade das águas subterrâneas, em função da formação do reservatório.

4.5.3 Atividades desenvolvidas

Esse programa é realizado junto com o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água. As Atividades Realizadas e as Considerações Parciais desse programa estão presentes nos itens 4.6.6 e 4.6.7 respectivamente.

4.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA

4.6.1 Justificativa

O presente programa justifica-se em função da necessidade de se conhecer com segurança quais os parâmetros que sofrerão modificações antes e após o enchimento do reservatório, e de que forma eles interferirão na qualidade da água. Além disso, pelo conhecimento destas variáveis e do seu comportamento, é possível a adoção de ações no sentido de se minimizar os efeitos negativos da formação do reservatório sobre os aspectos físicos e biológicos da água.

4.6.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é obter informações mais específicas e consistentes sobre a qualidade da água na fase rio, antes e durante a construção do empreendimento, bem como as alterações causadas pela formação do reservatório, ou seja, na fase de operação, através do monitoramento dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água.

4.6.3 Objetivos específicos

- Conhecer as características das águas anteriormente ao represamento, em vários períodos (normais, de cheias e de estios);
- Caracterizar as condições de qualidade da água no trecho do rio Cantu na área do futuro reservatório, a montante e a jusante deste;
- Monitorar a qualidade da água na fase de operação do empreendimento;
- Investigar, identificar e adotar ações preventivas e corretivas em relação às causas de quaisquer anomalias verificadas na qualidade da água do reservatório;
- Avaliar as condições tróficas do futuro reservatório;
- Reunir informações acerca das alterações produzidas pela PCH Cantu 2 na qualidade da água, nas comunidades fitoplanctônicas, zooplanctônicas e bentônicas;
- Definir períodos de maior produtividade biológica no rio Cantu;
- Fornecer subsídios para o manejo, conservação e usos múltiplos das águas do reservatório;
- Orientar medidas de controle e de melhoria da qualidade da água no reservatório e à jusante da barragem.

4.6.4 Área de amostragem

O aproveitamento PCH Cantu 2 está localizado na região centro-sul paranaense, entre os municípios de Nova Cantu (margem direita) e Laranjal (margem esquerda), o eixo da barragem está implantado nas coordenadas 24°44'45"S/52°28'05"W, alagando uma área aproximada de 3,55 km² (Soma & Cantu Energética S.A., 2012).

Para atingir os objetivos propostos, foram estabelecidos cinco pontos de amostragem de limnologia, qualidade da água e ictiofauna na área de influência do reservatório, sendo: 1) Montante (MON): entre as cidades de Nova Cantu e Palmital; 2) Reservatório (RES): local onde está formado o reservatório e próximo da barragem; 3) Trecho de Vazão Reduzida (TVR): entre Nova Cantu e Laranjal; 4) Jusante (JUS): situado abaixo da saída de água das turbinas; e 5) Rio Branco (BCO): entre os municípios de Laranjal e Palmital, no trecho lótico. Para o monitoramento das águas subterrâneas foram utilizados quatro poços situados na área de influência do reservatório: 1) Poço 01 (P01): próximo ao local de Montante; 2) Poço 02 (P02): na área de construção da PCH Cantu 2; 3) Poço 03 (P03): na sede do assentamento Chapadão no município de Laranjal; 4) Poço 04 (P04): na parte central do reservatório (Figura 4.6.4.1).

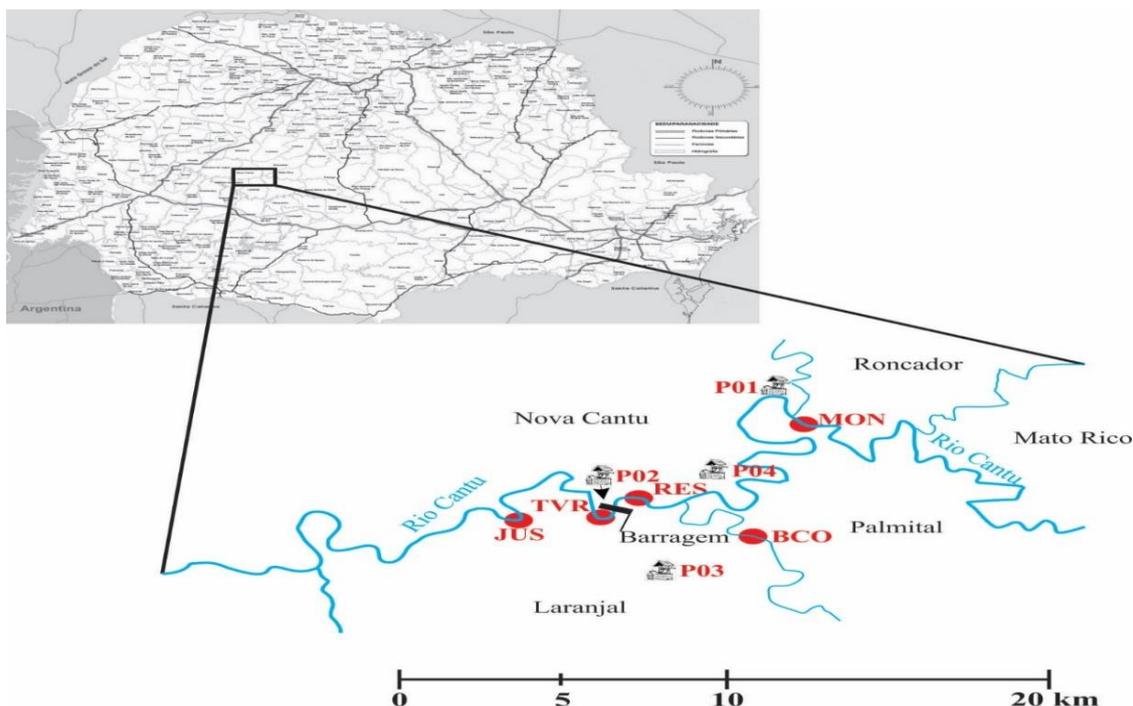


Figura 4.6.4.1 – Localização dos pontos de amostragem (MON= Montante; RES= Reservatório; TVR= Trecho de Vazão Reduzida; JUS= Jusante BCO= Rio Branco; P01= Poço 01; P02= Poço 02; P03= Poço 03; e P04= Poço 04, na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

4.6.5 Descrição dos locais de amostragem

Montante: O local Montante está compreendido entre os municípios de Nova Cantu e Palmital, nas coordenadas 24°42'18,9"S/52°25'25,4"W, próximo ao

tributário rio Azul, que faz divisa entre os municípios de Nova Cantu e Roncador, a partir deste ponto o rio Cantu tem caráter lótico, onde a coleta foi realizada. As margens são preservadas, com vegetação ripária densa, principalmente na margem esquerda, onde o declive é mais acentuado. No entorno estão presentes propriedades pecuaristas e de agricultura.



Figura 4.6.5.1 – Vista panorâmica do local de amostragem Montante (**MON**) na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

Reservatório: Localizado entre os municípios de Nova Cantu e Palmital ($24^{\circ}44'42,75''S/52^{\circ}26'06,3''W$), o local sofre influência direta do barramento do rio Cantu, apresentando água lântica, com profundidade mais acentuada devido à formação do reservatório. No entorno, propriedades que exercem atividades de pecuária e agricultura estão presentes.



Figura 4.6.5.2 e 4.6.5.3 – Vista panorâmica do local de amostragem Reservatório (RES) na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

Trecho de vazão reduzida: É o local compreendido entre o eixo da barragem e a saída da água das turbinas da PCH Cantu 2, entre os municípios de Nova Cantu e Laranjal nas coordenadas $24^{\circ}45'6,87''S/52^{\circ}28'16,76''W$. É uma região de declive acentuado entre duas corredeiras. O entorno apresenta propriedades que desenvolvem atividades de pecuária e agricultura nas duas margens.



Figura 1.6.5.4 – Vista panorâmica do local de amostragem Trecho de Vazão Reduzida (TVR), na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

Jusante: O local jusante está situado nas coordenadas $24^{\circ}45'3,00''S/52^{\circ}29'33,2''W$, apresenta as mesmas características físicas do local anterior, com a vegetação marginal presente em aproximadamente 30m de largura, fundo rochoso e remanso. No entorno atividade agrícola e de pecuária estão presentes.



Figura 4.6.5.5 – Vista panorâmica do local de amostragem Jusante (JUS) na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

Rio Branco: O rio Branco está situado na margem esquerda do rio Cantu, faz divisa entre os municípios de Laranjal e Palmital, o ponto de amostragem está localizado nas coordenadas 24°45'57,1"S/52°25'49,5"W, e situa-se no trecho lótico logo acima do reservatório. As margens são preservadas, com vegetação riparia densa. No entorno estão presentes propriedades pecuaristas e de agricultura.



Figura 4.6.5.6 e 4.6.5.7 – Vista panorâmica do local rio Branco (BCO), na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

Poço 01: Este poço está localizado na propriedade do Sr. Antônio Borgio, mesma propriedade em que é acessado o local de Montante na margem direita do rio Cantu, nas coordenadas 24°42'23,21"S/ 52°25'23,56"W, a uma altitude de 426 metros e aproximadamente 150 metros distante do rio Cantu. O poço possui 88 metros de profundidade, e é utilizado para abastecer as casas da sede da fazenda e dos funcionários.



Figura 4.6.5.8 e 4.6.5.9 – Poço 01 próximo ao local Montante.

Poço 02: Este poço foi perfurado em 22/01/2014, está localizado ao lado do escritório construído no canteiro de obras da PCH Cantu 2 nas coordenadas 24°44'42,3"S/ 52°28'18,7"W, a uma altitude de 442 metros e aproximadamente

300 metros distante do reservatório, na margem direita. As informações colhidas com a equipe de engenharia responsável pela obra mostram que o poço possui 250 metros de profundidade e vazão de 2.600 litros/hora, foi utilizado para abastecer o canteiro de obras durante a construção da PCH e continuará ativo para o abastecimento de água potável.



Figura 4.6.5.10 e 4.6.5.11 – Poço 02 no canteiro de obras da PCH Cantu 2.

Poço 03: O poço está localizado na sede do Assentamento Chapadão no município de Laranjal, margem esquerda do rio Cantu, nas coordenadas $24^{\circ}47'41,7''S/ 52^{\circ}27'31,0''W$, a uma altitude de 568 metros e aproximadamente 4,5 km distante do reservatório da PCH Cantu 2. De acordo com as informações colhidas com o responsável pelo poço no Assentamento, este possui 206 metros de profundidade e em épocas de seca é necessário fazer rodizío para que todas as casas sejam abastecidas.



Figura 4.6.5.12 e 4.6.5.13 - Poço 03 no Assentamento Chapadão.

Poço 04: Localizado na margem direita do rio Cantu na propriedade do senhor José Carlos Gomes, nas coordenadas $24^{\circ}43'45,3''S/ 52^{\circ}26'59,4''W$, a uma altitude de 548 metros e aproximadamente 1.000 metros distante do rio Cantu.

Este poço foi perfurado em fevereiro de 2015, possui profundidade de aproximadamente 100m, segundo informações do funcionário local, tem capacidade de vazão atual de 4 m³/h (Figuras 4.6.5.14 e 4.6.5.15).



Figura 4.6.5.14 e 4.6.5.15 - Poço 04 na propriedade do Sr. José Carlos Gomes.

4.6.6 Atividades desenvolvidas

4.6.6.1 Limnologia

As coletas de água foram realizadas entre nos meses de abril e julho de 2017, nos cinco locais de amostragem, na subsuperfície e no local Reservatório (**RES**) em 3 profundidades, sendo os seguintes parâmetros físicos, químicos e biológicos determinados:

- ✓ Temperatura do ar: obtida através da leitura em termômetro de bulbo de mercúrio;
- ✓ Temperatura da água: obtida através de medição por termômetro digital;
- ✓ Oxigênio dissolvido: medido através de sonda eletrônica digital;
- ✓ Perfil de Oxigênio Dissolvido e Temperatura da água medida através de sonda eletrônica digital;
- ✓ Condutividade elétrica: obtida através de Condutímetro eletrônico digital;
- ✓ pH: medido por aparelho potenciométrico digital;
- ✓ Turbidez: obtida através de Turbidímetro eletrônico digital;
- ✓ Transparência da água: obtida pelo disco de Secchi;

- ✓ Alcalinidade total: medida pelo método de Gran, proposto por Carmouze (1994), através da acidificação com ácido sulfúrico 0,01N;
- ✓ Fósforo total dissolvido: segundo metodologia descrita por Mackereth et al. (1978), através da digestão em ácido sulfúrico;
- ✓ Nitrogênio kjeldhal (orgânico): obtido através do método proposto por Mackereth et al. (1978), com titulação alcalina em Tiosulfato de Sódio;
- ✓ Nitrito: obtido conforme metodologia descrita por Strickland & Parsons (1972);
- ✓ Nitrato: pelo método proposto por Mackereth et al. (1978), através da redução do Nitrito em cádmio;
- ✓ Nitrogênio amoniacal: método proposto por Hanzen & Abel (1999), através da reação com o azul de Indofenol;
- ✓ DBO e DQO: obtidos segundo método proposto por APHA (2005);
- ✓ Clorofila: os teores de clorofila foram obtidos através da extração com Álcool Etílico 95% a frio, segundo metodologia utilizada por IAP (2004);
- ✓ Material em suspensão: obtidos através de análise gravimétrica, segundo APHA (2005);
- ✓ Cálcio, dureza, cloretos, magnésio e sulfatos: através do método proposto por Carmouze (1994);
- ✓ Fenóis e Óleos e graxas: pelo método de APHA (2012).
- ✓ Metais pesados: cádmio, chumbo, cromo, cobre e manganês; obtidos por absorção atômica, segundo APHA (2012).
- ✓ Sílica reativa: obtida através da reação com molibdato de amônio (APHA, 2005);
- ✓ Coliformes totais e fecais: obtidos por colorimetria, segundo APHA (2005);

Para as águas subterrâneas foram analisados os seguintes parâmetros: temperatura da água, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, pH, turbidez, alcalinidade total, fósforo total, ortofosfato, nitrato, demanda

bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, sólidos totais dissolvidos, cálcio, cloretos, dureza total, bicarbonatos, hidróxidos, ferro total, manganês, coliformes totais e fecais, conforme a metodologia acima para águas superficiais.

✓ Fitoplâncton: obtido por filtração de 600 litros de água em rede de plâncton de 20 μm (Figura 4.6.6.1.1 A), sendo que a quantificação foi feita com auxílio de microscópio invertido, utilizando-se de câmaras de sedimentação de 1,0 ml, e a identificação realizada com auxílio de Bourrelly (1972), Bicudo & Bicudo (1970) e Bicudo & Menezes (2005).

✓ Zooplâncton: obtido por filtração de 600 litros de água em rede de plâncton de 68 μm (Figura 4.6.6.1.1 B). A correção a um volume conhecido foi realizada em laboratório e a contagem de sub-amostras foi realizada com auxílio de microscópio óptico comum e pipeta “Henson-Stempel”. A identificação dos indivíduos foi realizada com o auxílio de Koste (1978), Sendacz & Kubo (1982), Reid (1985), Matsumura-Tundisi et al. (1986), Segers (1995) e Elmoor-Loureiro (1997).

✓ Macroinvertebrados Bentônicos: amostrado através do método de coleta do tipo “kick-sampling”, utilizando-se a rede coletora do tipo “hand-net”. Em cada local de amostragem foram efetuadas coletas (Figura 4.6.6.1.1 C), buscando avaliar os diferentes microhabitats (ambientes lóticos, remansos, margens, centro e abaixo da vegetação) e também draga tipo Petersen (Figura 4.6.6.1.1 D) com área total de 0,09m² que foi aplicada apenas no local reservatório. Após a coleta, as amostras foram triadas em campo para identificação prévia dos organismos ainda vivos, sendo posteriormente conservados em álcool 70%. A amostra residual também foi conservada em álcool a 70%, para realização de triagem complementar, com a utilização de um sistema de peneiras graduadas. A identificação em laboratório foi realizada com auxílio de microscópio estereoscópico, segundo McCafferty (1981), Pérez (1988), Buzzi (2002), Costa et al. (2006) e Mugnai et al. (2010).

As comunidades fitoplanctônica, zooplancônica e de macroinvertebrados bentônicos foram analisadas quanto à riqueza de espécies (número de táxons), equitabilidade (Pielou) e índice de diversidade de Shannon (Krebs, 1999; Statsoft Inc., 2005 e “software” PC-ORD 4.0) (MacCune & Mefford, 1999).



Figuras 4.6.6.1.1 A/ 4.6.6.1.1 B/ 4.6.6.1.1 C e 4.6.6.1.1 D – Coleta de Fito e Zooplâncton com rede de 20 e 68 μ m respectivamente (A; B); e macroinvertebrados bentônicos com “kick sampling” (C) e draga de Petersen (D) na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

Após a determinação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos, será estimado o índice de qualidade da água (IQA), através da seguinte fórmula (Suderhsa, 1997):

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

sendo:

IQA = Índice de qualidade da água;

q_i = qualidade do i -ésimo parâmetro (obtido nas curvas);

W_i = peso relativo do i -ésimo parâmetro (Tabela 4.6.6.1.1);

Tabela 4.6.6.1.1 – Pesos dos diferentes parâmetros utilizados no cálculo do índice de qualidade da água (Fonte: Suderhsa, 1997).

Parâmetros	Pesos (WI)
Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,10
Oxigênio Dissolvido	0,17
Coliformes Fecais	0,15
Nitrogênio Total	0,10
pH	0,12
Variação da Temperatura	0,10
Resíduo Total	0,08
Fósforo Total	0,10
Turbidez	0,08

A qualidade da água foi classificada em Ótima, Boa, Regular, Ruim e Péssima (Cetesb, 2003), conforme o valor de IQA constante na Tabela 4.6.6.1.2.

Tabela 4.6.6.1.2 – Classificação da água de acordo com os valores de IQA.

IQA	Classificação
$79 < IQA \leq 100$	Ótima
$51 < IQA \leq 79$	Boa
$36 < IQA \leq 51$	Regular
$19 < IQA \leq 36$	Ruim
$IQA \leq 19$	Péssima

Com o objetivo de estabelecer as diferentes classes de água de reservatórios em relação ao grau de degradação da qualidade de suas águas, uma matriz contendo os intervalos de classe dos parâmetros mais relevantes foi desenvolvida. Para essa matriz, reservatórios com diferentes características tróficas, morfológicas e hidrodinâmicas foram monitorados e os dados obtidos armazenados em bancos de dados. Todas as variáveis foram submetidas à análise estatística multivariada, para selecionar aquelas mais relevantes para uma clara caracterização da qualidade da água. A matriz desenvolvida apresenta seis classes de qualidade de água, as quais foram estabelecidas, a partir de percentis de 10, 25, 50, 75 e 90% de cada uma das variáveis mais relevantes (Tabela 4.6.6.1.3).

Tabela 4.6.6.1.3 – Matriz da Qualidade de água (Fonte: IAP).

Variáveis	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	Classe VI
Déficit de Oxigênio (%)	≤5	6-20	21-35	36-50	51-70	>70
Fósforo Total (mg/L)	≤0,010	0,011-0,025	0,026-0,040	0,041-0,085	0,086-0,210	>0,210
Nitrog. Inorg. Total (mg/L)	≤0,15	0,16-0,25	0,26-0,60	0,61-2,00	2,00-5,00	>5,00
Clorofila-a (mg/m ³)	≤1,5	1,5-3,0	3,1-5,0	5,1-10,0	11,0-32,0	>32,0
Disco de Secchi (m)	≥3	3-2,3	2,2-1,2	1,1-0,6	0,5-0,3	<0,3
DQO (mg/L)	≤3	3-5	6-8	9-14	15-30	>30
Tempo de residência (dias)	≤10	11-40	41-120	121-365	366-550	>550
Profundidade média (m)	≥35	34-15	14-7	6-3,1	3-1,1	<1
Fitoplâncton (diversidade de espécies)	Baixa, sem predominância de espécies	Média a alta, sem predominância de espécies	Média a alta, com predominância de espécies	Reduzida, com predominância de espécies	Reduzida, com predominância de espécies	Muito reduzida, com predominância de espécies permanente
Fitoplâncton (florações)	Sem	Rara	Eventual	Frequente	Frequente/Permanente	Permanente

Para o cálculo do Índice de Qualidade da Água de reservatório, as variáveis selecionadas receberam pesos distintos, em função de seus diferentes níveis de importância na avaliação da qualidade da água de reservatório (Tabela 4.6.6.1.4).

Tabela 4.6.6.1.4 – Variáveis selecionadas para cálculo do IQAR e seus respectivos pesos.

Variáveis "i"	Pesos Wi
Déficit de Oxigênio (%)	17
Fósforo Total (mg/L)	12
Nitrog. Inorg. Total (mg/L)	08
Clorofila-a (mg/m ³)	15
Disco de Secchi (m)	12
DQO (mg/L)	12
Fitoplâncton (Diversidade e florações)	08
Tempo de residência (dias)	10
Profundidade média (m)	06

A classe de qualidade de água à que o reservatório pertence foi calculada através do Índice de Qualidade de Água de Reservatórios (IQAR), de acordo com a seguinte fórmula:

$$IQAR = \frac{\sum W_i \cdot q_i}{\sum W_i}$$

Deste modo, existem seis classes de qualidade da água em função do nível de comprometimento, e a classe de qualidade da água a que cada reservatório pertence é identificada através do valor do IQAR (Tabela 4.6.6.1.5).

Tabela 4.6.6.1.5 – Índice de Qualidade da Água de Reservatórios.

Classe	IQAR
I	0-1,5
II	1,6-2,5
III	2,6-3,5
IV	3,6-4,5
V	4,6-5,5
VI	>5,6

Sendo:

Classe I: não impactado a muito pouco degradado. Corpos d'água sempre com saturação de oxigênio, baixa concentração de nutrientes, concentração de matéria orgânica muito baixa, alta transparência das águas, densidade de algas muito baixa, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média.

Classe II: pouco degradado. Corpos d'água com pequena entrada de nutrientes orgânicos e inorgânicos e matéria orgânica, pequena depleção de oxigênio dissolvido, transparência das águas relativamente alta, baixa densidade de algas, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média.

Classe III: moderadamente degradado. Corpos d'água que apresentam um déficit de oxigênio dissolvido na coluna de água podendo ocorrer anoxia na camada de água próxima ao fundo, em determinados períodos, entrada considerável de nutrientes e matéria orgânica, grande variedade e densidade de algumas espécies de algas, sendo que algumas espécies podem ser predominantes, tendência moderada a eutrofização, tempo de residência da água considerável.

Classe IV: criticamente degradado a poluído. Corpos d'água com entrada de matéria orgânica capaz de produzir uma depleção crítica nos teores de oxigênio dissolvido da coluna d'água, possibilidade de ocorrer mortandade de peixes em alguns períodos de acentuado déficit de oxigênio dissolvido, entrada de

consideráveis cargas de nutrientes, alta tendência a eutrofização, ocasionalmente com desenvolvimento maciço de populações de algas, ocorrência de reciclagem de nutrientes, baixa transparência das águas associada principalmente à densidade de algas.

Classe V: muito poluído. Corpos d'água com altas concentrações de matéria orgânica geralmente com baixas concentrações de oxigênio dissolvido, alto "input" e reciclagem de nutrientes, corpos de água eutrofizados, com florações de algas que frequentemente cobrem grandes extensões da superfície da água, o que limita a transparência.

Classe VI: extremamente poluído. Corpos d'água com condições bióticas seriamente restritas, resultante de severa poluição por matéria orgânica ou outras substâncias consumidoras de oxigênio dissolvido, sendo que ocasionalmente ocorrem processos de anoxia em toda coluna de água, entrada e reciclagem de nutrientes muito altos, corpos d'água hipereutróficos, com florações de algas cobrindo toda a massa de água, eventual presença de substâncias tóxicas.

O Índice do Estado Trófico (IET) foi baseado no trabalho de Carlson (1977), modificado por Lamparelli (2004), conforme as expressões:

Para ambientes lóticos (rios):

$$\text{IET}(\text{CL}) = 10 \left[6 - \frac{(-0,7 - 0,6)(\ln \text{CL})}{\ln 2} \right] - 20$$

$$\text{IET}(\text{PT}) = 10 \left[6 - \frac{(0,42 - 0,36)(\ln \text{PT})}{\ln 2} \right] - 20$$

$$\text{IET} = \left[\frac{\text{IET}(\text{PT}) + \text{IET}(\text{CL})}{2} \right]$$

Para ambientes lênticos (reservatórios):

$$\text{IET}(\text{CL}) = 10 \left[6 - \frac{(0,92 - 0,34)(\ln \text{CL})}{\ln 2} \right]$$

$$\text{IET}(\text{PT}) = 10 \left[6 - \frac{(1,77 - 0,42)(\ln \text{PT})}{\ln 2} \right]$$

$$\text{IET} = \left[\frac{\text{IET}(\text{PT}) + \text{IET}(\text{CL})}{2} \right]$$

sendo:

IET (CL) = índice clorofila-a;
IET (PT) = índice fósforo total;
IET = índice de estado trófico.

No caso de não haver resultados para o fósforo total ou para clorofila-a, o índice foi calculado com a variável disponível e considerado equivalente ao IET, sendo informado qual variável foi utilizada no cálculo. A classificação do estado trófico foi dada conforme Tabela 4.6.6.1.6.

Tabela 4.6.6.1.6 - Classificação do estado trófico, segundo Índice de Carlson (1977), modificado por Lamparelli (2004).

Classificação de Estado Trófico					
Estado Trófico	Critério	Rios		Reservatórios	
		Fósforo Total (mg/m ³)	Clorofila-a (mg/m ³)	Fósforo Total (mg/m ³)	Clorofila-a (mg/m ³)
Ultraoligotrófico	IET≤47	PT≤13	CL≤0,74	PT≤8	CL≤1,17
Oligotrófico	47<IET≤52	13<PT≤35	0,74<CL≤1,31	8<PT≤19	1,17<CL≤3,24
Mesotrófico	52<IET≤59	35<PT≤137	1,31<CL≤2,96	19<PT≤52	3,24<CL≤11,03
Eutrófico	59<IET≤63	137<PT≤296	2,96<CL≤4,70	52<PT≤120	11,03<CL≤30,55
Supereutrófico	63<IET≤67	296<PT≤640	4,70<CL≤7,46	120<PT≤233	30,55<CL≤69,05
Hipereutrófico	IET>67	640<PT	7,46<CL	233<PT	69,05<CL

Para realização do monitoramento dos programas acima foram realizadas no período indicado 02 campanhas, sendo a 1ª campanha em abril de 2017 e a 2ª campanha em Julho de 2017. Os relatórios específicos das campanhas farão parte do relatório consolidado a ser entregue em dezembro de 2017.

4.6.7 Considerações parciais

Os estudos a respeito da qualidade de água do rio Cantu na área de influência da PCH Cantu 2 vem ocorrendo desde janeiro de 2014, na fase de pré-

represamento, e desde janeiro de 2015 vem sendo realizado o monitoramento de águas subterrâneas.

O monitoramento das águas superficiais vem ocorrendo com periodicidade trimestral desde o início dos trabalhos, enquanto que as amostragens de água subterrânea foram coletadas com periodicidade trimestral até outubro de 2015, passando a ser semestral após este período, coincidindo com as amostragens de água superficial.

A qualidade da água vem se apresentando de boa qualidade desde o início das atividades, sendo o corpo hídrico de forma geral enquadrado na categoria de Classe II, segundo a resolução CONAMA 357/2015.

Assim como para as comunidades aquáticas que também vem se mostrando de boa qualidade, não apresentando táxons dominantes, tanto quanto espécies raras ou endêmicas, indicando que o meio não sofreu forte influência em função do barramento.

Não se observa florações de algas em nenhum dos locais de amostragem, e a abundância de cianobactérias apresenta-se infinitamente menor que os limites estabelecidos pela resolução CONAMA no 357/2015.

<u>RIO CANTU</u>		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
RESERVATÓRIO TRECHO LÊNITICO		Monitoramento Limnológico.

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">RESERVATÓRIO TRECHO LÉNTICO</p>		<p>Coleta de Água da superfície.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PCH CANTU 2</p>		<p>Coleta de Água casa de força.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PCH CANTU 2</p>		<p>Monitoramento de Lençol Freático através de coleta em poços.</p>

RIO CANTU

LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
RESERVATÓRIO TRECHO LÊNICO		Monitoramento Limnológico.
RESERVATÓRIO TRECHO LÊNICO		Coleta de Água da superfície.

4.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA

4.7.1 Justificativa

O monitoramento da flora visa garantir o salvamento do patrimônio genético na área de entorno do reservatório da PCH Cantu 2, possibilitando a manutenção das espécies raras e ameaçadas de extinção nos ecossistemas regionais. Também visa monitorar as formações vegetais no novo ambiente em que estão inseridas, afim de, identificar quais espécies são mais sensíveis a essa mudança, podendo assim criar planos de manejos ambientais eficientes para essa região em questão.

4.7.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é preservar o patrimônio genético da flora de ocorrência na região do empreendimento, através do monitoramento constante do crescimento e ocorrência de indivíduos arbóreos, dentro de parcelas pré-estabelecidas no período de instalação da PCH Cantu 2.

4.7.3 Atividades desenvolvidas

Para execução do monitoramento, foram alocadas e quantificadas 11 parcelas de 10 x 10 m (100 m²), dessas, 6 são na Margem Direita (MD) e 5 são na Margem Esquerda (ME), a Montante—Jusante do barramento (Figura 4.7.4.1). A fitofisionomia abrangente das amostragens é a de Floresta Estacional Semidecidual (FES) Aluvial do Rio Cantu, com alguns encraves específicos da Floresta Ombrófila Mista (FOM). Essas parcelas foram alocadas no início da instalação da PCH CANTU 2, e estão sendo monitoradas desde então.

4.7.4 Considerações parciais

De acordo com os dados registrados no primeiro semestre de 2017, o constante monitoramento da flora na APP do reservatório da PCH CANTU 2, não sofreu alteração significativa, apresentando constante crescimento da biomassa, conforme esperado. A composição e riqueza também não apresentaram grandes

diferenças, ou seja, as espécies encontradas são semelhantes àsquelas encontradas no início do estudo em 2014, e o número de indivíduos arbóreos de cada espécie, dentro das áreas, também segue um padrão esperado. Apesar das formações florestais, presentes nas áreas de estudo parecerem estar estáveis, o constante monitoramento irá nos fornecer importantes dados ecológicos das áreas, favorecendo a identificação de possíveis problemas ambientais, como perda de biodiversidade e consequentemente homogeneização da flora dentro do reservatório da PCH Cantu 2.

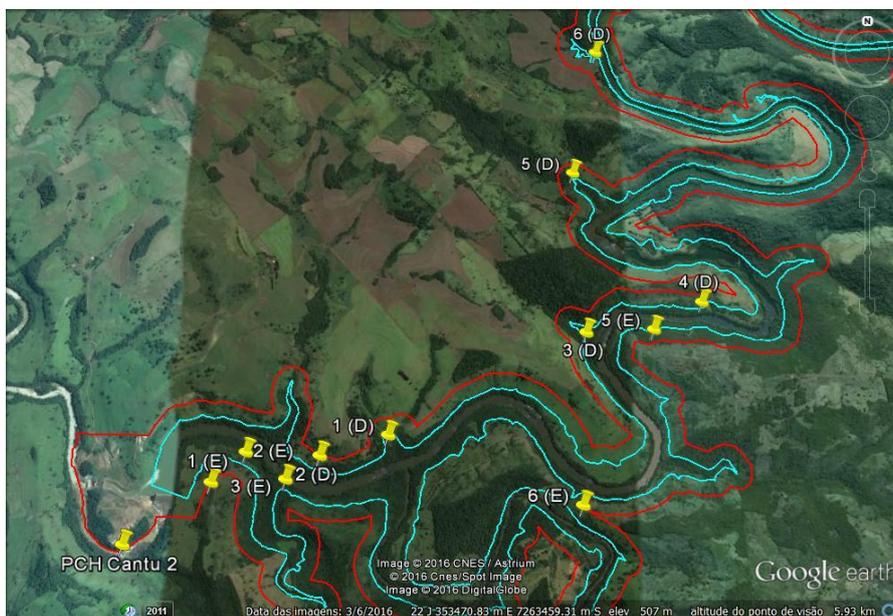
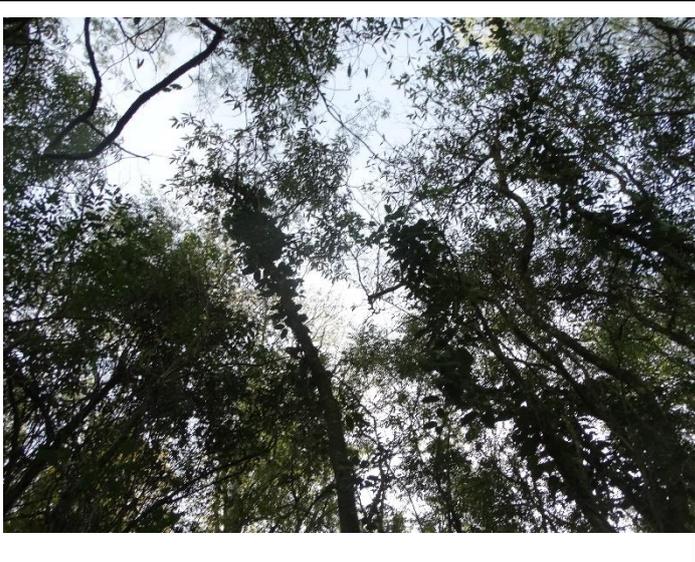
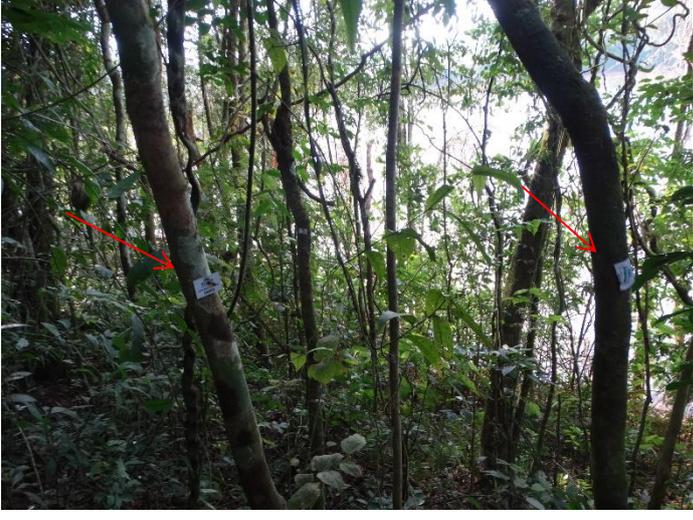


Figura 4.7.4.1 - Localização das Parcelas na APP da PCH CANTU 2.

MONITORAMENTO DA FLORA 1º SEMESTRE DE 2017		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
<p>PARCELAS MARGEM ESQUERD A</p>		<p>Perfilamento dos fustes.</p> <p>Localização: 22J 354869 / 7263308</p>
<p>PARCELAS MARGEM ESQUERD A</p>		<p>Medição de CAP.</p> <p>Localização: 22J 352292 / 7262194</p>

<p>PARCELAS MARGEM ESQUERD A</p>		<p>Dossel da Parcela.</p> <p>Localização: 22J 354338 / 7262056</p>
<p>PARCELAS MARGEM ESQUERD A</p>		<p>Epífitas retiradas das Áreas Diretamente Afetadas (ADA) do reservatório e realocadas nas mesmas Parcelas de Monitoramento da Flora. (ORCHIDACEAE)</p> <p><i>Detalhe para corda de fixação ainda prevalecida e sem comprometer os mesmos.</i></p> <p>Em Parcela 03 ME.</p>

<p>PARCELAS MARGEM ESQUERDA A</p>		<p>Epífitas retiradas das ADA do reservatório e realocadas nas mesmas Parcelas de Monitoramento da Flora. (CACTACEAE)</p> <p><i>Detalhe para plaqueta de identificação dos indivíduos da parcela.</i></p> <p>Em Parcela 06 ME.</p>
<p>PARCELAS MARGEM DIREITA</p>		<p>Dossel da Parcela.</p> <p>Localização: 22J 352988 / 7262512</p>

<p>PARCELAS MARGEM DIREITA</p>		<p>Medição de CAP em indivíduo quantificado.</p>
<p>PARCELAS MARGEM DIREITA</p>		<p>Sub-bosque da Parcela. Localização: 22J 354502 / 7265573</p>
<p>PARCELAS MARGEM DIREITA</p>		<p>Placas amostrais (acima de 5 cm de CAP) do Monitoramento Junho 2017.</p>

<p>PARCELAS MARGEM DIREITA</p>		<p>Epífitas retiradas das ADA do reservatório e realocadas nas mesmas Parcelas de Monitoramento da Flora.</p> <p>Em Parcela 05 MD.</p>
-------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

4.8.1 Justificativa

O presente programa se justifica como uma ferramenta para traçar um diagnóstico da ictiofauna do rio Cantu e, assim, estabelecer estratégias de conservação dos elementos aquáticos, ao mesmo tempo em que possibilita criar condições para avaliar o sucesso das medidas de mitigação e compensação a serem executadas pelo empreendedor e, se necessário, criar condições de ajustes que permitam a melhoria do ambiente aquático.

4.8.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é caracterizar a estrutura da comunidade de peixes do rio Cantu e de seus afluentes, na AID do empreendimento, obtendo informações relevantes sobre a ecologia das espécies mais frequentes.

4.8.3 Objetivos específicos

- Realizar o levantamento quali-quantitativo da ictiofauna;
- Identificar e relacionar as espécies com os diferentes ambientes existentes;
- Caracterizar os aspectos básicos da estrutura e dinâmica das espécies mais abundantes;
- Estudar o processo de sucessão ecológica das populações no reservatório e a jusante do mesmo;
- Determinar os índices de diversidade e equitabilidade;
- Caracterizar os habitats e áreas de reprodução;
- Realizar estudos do comportamento reprodutivo das principais espécies;
- Fornecer subsídios para a definição da necessidade ou não de se implantar um sistema de transposição de peixes.

4.8.4 Atividades desenvolvidas

Para o monitoramento ictiofaunístico foram utilizados diversos aparelhos de pesca e métodos, entre eles: redes de espera de malha simples (2,4 a 16 cm de entre nós) e feiticeiras (6 a 8 cm), com 10 metros de comprimento cada (Figura

4.8.1 A), espinhéis (com 30 anzóis), covos, tarrafas e arrasto (quando possível). Os apetrechos de pesca foram instalados às 16 horas, revistados às 22 horas e retirados às 8 horas da manhã do dia seguinte, nos cinco locais de amostragem. Com a formação do reservatório o esforço foi modificado no ponto RES, utilizando-se redes de espera com as malhagens descritas anteriormente, porém instaladas em diferentes estratos, superfície, fundo e margem.

Após as capturas, os peixes foram eutanasiados em solução de benzocaína (250 mg/L) e acondicionados em sacos plásticos etiquetados quanto ao local, horário e aparelho de pesca, sendo fixados em formol 10% e mantidos em tambores plásticos para posterior análise.

Em laboratório, os peixes foram identificados segundo Graça & Pavanelli (2007) e alguns exemplares de cada espécie foram depositados na coleção de ictiologia do Grupo de Pesquisas em Recursos Pesqueiros e Limnologia, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE Campus de Toledo. O enquadramento taxonômico das espécies foi baseado na classificação proposta por Britski et al. (1999) e Reis et al. (2003). De cada indivíduo foram obtidos o comprimento total e padrão, peso, sexo, grau de repleção estomacal (GR) e estágio de maturação gonadal.

As espécies capturadas foram agrupadas de acordo com suas estratégias reprodutivas, sendo migradores de longa distância (MLD), não migradoras ou migradoras de curta distância sem cuidado parental (NMSP), não migradoras ou migradoras de curta distância com cuidado parental (NMCP) e não migradores com fecundação interna (NMFI), conforme Suzuki et al. (2004). As espécies cuja estratégia reprodutiva não está disponível na literatura foram enquadradas na categoria, sem informação (SI).

Para fins de análise, a abundância das espécies foi indexada pela captura por unidade de esforço (CPUE) em número (número de indivíduos por 1.000 m² de rede em 16 horas) e peso (kg por 1.000 m² de rede em 16 horas) (King, 1995), para cada local de amostragem e por estratégia reprodutiva em cada local. As abundâncias (em número de indivíduos) das espécies mais capturadas foram plotadas em gráficos para avaliar as variações espaciais.

Os atributos da assembleia de peixes foram expressos pela riqueza (número) de espécies, a equitabilidade e o índice de diversidade de Shannon (Magurran,

1988), que foram calculados para cada local em separado. O índice de Shannon (H') é definido como $H' = -\sum_{i=1}^s (p_i) \times \ln p_i$, onde: s = número de espécies; e p_i = proporção da espécie i . A equitabilidade (E) foi calculada de acordo com a expressão $E = \frac{H'}{\ln S}$, onde: H' = índice de diversidade de Shannon e S = número de espécies. A riqueza, equitabilidade, índice de diversidade de Shannon foram calculadas utilizando o software Pc-Ord 4.0 (MacCune & Mefford, 1999).

A estrutura geral das populações foi avaliada por meio dos valores médios (desvios padrões), mínimos e máximos do comprimento padrão para as espécies capturadas. Além disso, foi obtido o histograma das classes de comprimento padrão para avaliar a distribuição geral de tamanho dos peixes amostrados.

O hábito alimentar das espécies de peixes foi definido de acordo com Hahn et al. (1997 e 2004). Para a análise reprodutiva, os indivíduos foram classificados de acordo com o estágio de desenvolvimento gonadal em: Imaturo, Maturação, Reprodução e Repouso (Vazzoler, 1996). As frequências de ocorrência em cada estágio foram computadas em separado para cada grupo de estratégia reprodutiva.

Para realização do monitoramento do Programa de Monitoramento da Ictiofauna foram realizadas no período indicado 02 campanhas, sendo a 1ª campanha em abril de 2017 e a 2ª campanha em Julho de 2017. Os relatórios específicos das campanhas serão apresentados no Relatório Consolidado a ser entregue em dezembro de 2017.

4.8.5 Considerações parciais

O monitoramento da ictiofauna realizado nestas duas campanhas não mostraram mudanças significativas na comunidade de peixes, em comparação com as coletas anteriores, não apresentando dominância de espécies, nem espécies raras e endêmicas. Houve o registro de espécies migradoras (*Prochilodus lineatus* e *Megaleporinus obtusidens*), e também de espécie exótica como *Cyprinus carpio*.

Os atributos de comunidade como riqueza e diversidade tem se mantido dentro dos padrões estabelecidos anteriormente à formação do reservatório, o mesmo acontecendo com a abundância.

MONITORAMENTO ICTIOLÓGICO 1º SEMESTRE DE 2017		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
RESERVATÓRIO TRECHO LÊNICO		Vistoria de rede de espera.
RESERVATÓRIO TRECHO LÊNICO		Vistoria de espindel.
RIO CANTU TRECHO LÓTICO		Utilização da Tarrafa.

RIO CANTU TRECHO LÓTICO		Utilização da Rede de Arrasto
-------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

4.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE

4.9.1 Justificativa

O presente programa justifica-se uma vez que, com os dados levantados a partir do monitoramento, será possível fazer uma comparação pré e pós-implantação do empreendimento, e assim, estabelecer estratégias para a conservação da fauna.

4.9.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é aprofundar o conhecimento sobre a composição da fauna da região, além de avaliar os processos de dispersão da fauna devido à modificação dos ecossistemas terrestres, ocasionada em um primeiro momento pela supressão vegetal para a implantação do canteiro de obras e, posteriormente, para o reservatório.



Figura 4.9.2.1 - População de Garças presente no reservatório da PCH Cantu 2.

4.9.3 Objetivos específicos

- Caracterizar os ambientes de ocorrência das espécies;
- Identificar as espécies raras, ameaçadas de extinção e/ou endêmicas;
- Comparar dados da composição faunística nas áreas controle antes e após a implantação do empreendimento;
- Monitorar as áreas de soltura da fauna;
- Propor medidas de conservação, manejo, controle e fiscalização para a fauna regional.

4.9.4 Atividades desenvolvidas

Foram selecionadas 4 áreas de amostragem para o monitoramento da fauna (Tabela 4.9.4.1.1). Essas áreas estão alocadas dentro da APP do reservatório da PCH Cantu 2, sendo que, o ponto 01 Margem Esquerda e ponto 02 Margem Direita contemplam as áreas de soltura da fauna, resgatada durante o desmatamento e enchimento do reservatório. O ponto 02 Margem Esquerda e o ponto 01 Margem Direita ficam próximos a parcelas de monitoramento da flora. O monitoramento dos pontos de soltura da fauna, durante a fase de operação, possibilitará a aplicabilidade da metodologia de soltura-marcação-recaptura,

onde serão aferidos dados referentes ao sucesso ou não do resgate realizado anteriormente. Tais estudos também são importantes para embasar futuros trabalhos, na tentativa de aprimorar a metodologia de salvamento da fauna em empreendimentos semelhantes à PCH Cantu 2 e também para compreender como uma população realocada se comporta perante a essa situação adversa. Foi selecionado um ponto de monitoramento da fauna em cada margem, utilizando como base as áreas amostrais de monitoramento da flora. Com a locação desses pontos nessas áreas espera-se uma melhor compreensão da relação flora X fauna.

Nas áreas de amostragem da fauna está previsto somente o monitoramento, ou seja, captura, identificação e soltura. Somente serão realizadas coletas quando não possível a identificação em campo, ou a espécie coletada não tenha sido encontrada nos estudos anteriores, visando sempre a conservação da fauna terrestre, minimizando os impactos negativos provenientes desse trabalho sobre o grupo taxonômico estudado.

Tabela 4.9.4.1.1 – Localização das áreas de amostragem.

Área	Coordenadas Geográficas UTM	
Ponto 01 ME	353700 E	7261882 S
Ponto 02 ME	354869 E	7263308 S
Ponto 01 MD	352520 E	7262360 S
Ponto 02 MD	354467 E	7263439 S

4.9.4.2 Destinação da Fauna

A fauna capturada que vier a óbito será encaminhada ao Museu de História Natural Capão da Imbuia.

4.9.4.3 Métodos de Monitoramento

Os métodos foram padronizados de forma a permitir a comparação de dados antes e após a formação do reservatório.

As técnicas metodológicas a seguir são específicas para cada grupo faunístico inventariado e monitorado e poderão ser complementadas por entrevistas com moradores e trabalhadores locais. Para cada caso estão sendo anotados os dados pertinentes como espécie, número de indivíduos, data e local de registro, comportamento, etc. Sempre que possível serão fotografados os animais e/ou vestígios. Além disso, deve ser apresentado o esforço e eficiência amostral, utilizando um indicador de suficiência amostral do inventário (curva do coletor e/ou estimadores não-paramétricos).

4.9.4.4 Entomofauna

O grupo que melhor responde às alterações ambientais é o dos meliponídeos, ou abelhas silvestres. Estas dependem diretamente da vegetação nativa existente na área de influência do empreendimento e a presença de certas espécies pode ser associada ao estado de conservação dos ambientes naturais. Para que se possam amostrar os insetos de interesse, um conjunto de métodos de levantamento de dados foi adotado:

- Coleta de exemplares com redes entomológicas e uso de iscas de cheiros atrativas.
- Registro fotográfico das espécies presentes em campo;
- Monitorar enxames resgatados durante o enchimento do reservatório, para avaliar o sucesso da transferência das colônias.

Para tanto foram delimitados em campo uma área de 10x10 metros (100 m²) nos pontos amostrais, onde será feita a busca ativa pelas espécies presentes da entomofauna, aferindo os seguintes dados: espécie, n^o de indivíduos, e caracterização qualitativa do habitat onde o indivíduo foi encontrado.

Cabe ressaltar que durante o enchimento do reservatório foram resgatados na região de alague diversos enxames, estes foram realocados nas Áreas de Preservação Permanente, distribuídos em 24 pontos. Em cada campanha serão selecionados 5 pontos de realocação de enxames, onde serão vistoriados quanto a presença ou não do mesmo e da existência de novos enxames.

- Análise de dados

Na análise dos dados está sendo priorizada a avaliação qualitativa de presença ou ausência de espécies dos grupos de abelhas sabidamente mais sensíveis a distúrbios ambientais, a exemplo das subtribos Euglossina (abelhas “de orquídeas”) e Meliponina (abelhas indígenas sem ferrão). As Euglossina, pela facilidade de se coletar com iscas de cheiros, abundância ao longo do ano e aspectos da biologia estarem ligados a áreas naturais pouco alteradas, são bons indicadores de ambientes florestais (POWELL & POWELL, 1987; PERUQUETTI et al. 1999; SILVEIRA et al. 2002). As Meliponina, por serem sociais, possuírem ninhos perenes com centenas de indivíduos e necessitarem das plantas para coleta de pólen e néctar, além de substratos para nidificarem também, propiciam um diagnóstico indicativo de qualidade ambiental (PERUQUETTI et al. 1999; SILVEIRA et al. 2002).

Quantitativamente, serão comparadas a riqueza (S), abundância (N) e diversidade (H') entre as áreas amostrais e quando possíveis a outros levantamentos.

Desta forma, será avaliado o esforço amostral através da curva de rarefação através do programa PAST (Palaeontological Statistics) versão 3.0, da matriz de dados de presença e ausência. Os táxons foram arranjados em colunas e as fases de coletas em linhas. A análise conhecida como “Mao Tau” estima a riqueza de espécies em função do número de amostras, com desvio padrão. No gráfico, os erros padrões são convertidos em intervalos de confiança de 95%. Através variância entre as amostras é estimada a riqueza total da área.

4.9.4.5 Herpetofauna

O estudo da herpetofauna vem sendo direcionado tanto ao levantamento propriamente dito, bem como à verificação dos ambientes de ocorrência e determinação de aspectos da biologia das espécies e à determinação de períodos reprodutivos. A análise é efetuada tanto para formas jovens (girinos) quanto para adultos, visando inclusive correlacionar as formas entre si. Para tanto, os trabalhos serão realizados através dos seguintes métodos:

- Coleta de exemplares em campo e posterior soltura (capturas manuais, com auxílio de pinçães ou ganchos e armadilhas do tipo “pitfall trap” e “live trap”);
- Obtenção de registro fotográfico

Nas campanhas de campo, diferentes métodos estão sendo aplicados para o encontro de exemplares, em função das particularidades dos diferentes grupos amostrados

Armadilhas de Interceptação e Queda (AIQ)

Em cada ponto de amostragem vem sendo instalado um conjunto de *pitfalls*, composto por 5 baldes de 60 litros, os quais foram dispostos a uma distância de 10 metros um do outro, interligados por uma cerca-guia de lona plástica com 50 cm de altura, enterrada cerca de 5 cm de profundidade no solo, e mantida em posição vertical por estacas de madeira às quais foi fixada. Para evitar acúmulo de água, os baldes terão seu interior perfurado. Em cada balde será colocado um pedaço de isopor (10 cm x 10 cm), para servir de abrigo para os animais em dias de muito sol e/ou flutuador em períodos de muito acúmulo de água.

Cada linha de armadilhas permanece aberta durante quatro noites consecutivas e revisada, periodicamente, uma vez ao dia. As armadilhas de interceptação e queda são instaladas em ambientes que correspondem principalmente à formação vegetal.

Procura Sistematizada Limitada por Tempo (PSLT)

Este método consiste em percorrer transecções pré-estabelecidas nos pontos de interesse com o objetivo de se encontrar exemplares da herpetofauna por meio de busca direta. As transecções são vasculhadas mediante o revolvimento do folhiço e de troncos caídos, visando o registro visual ou auditivo dos animais. Cada ponto tem sua transecção amostrada durante um dia, sendo despendidas duas horas de procura diurna e uma hora de procura noturna.

Para anfíbios, estão contabilizados todos os machos anuros em atividade de vocalização, assim como os indivíduos visualizados em repouso. Como para a maioria das espécies de anuros não é possível uma contagem precisa do número de indivíduos vocalizando devido ao fato de muitos machos vocalizarem

ao mesmo tempo (coro), ou porque vocalizam muito próximos um do outro, estão sendo empregadas as seguintes categorias de vocalização, modificadas de Lips *et al.* (2001 *apud* Rueda *et al.* 2006):

- 0 – nenhum indivíduo da espécie vocalizando;
- 1 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 1-5;
- 2 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 6-10;
- 3 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 10-20;
- 4 – formação de coro em que as vocalizações individuais são indistinguíveis e não se pode estimar o número de indivíduos (>20).

Para estimar a abundância dos anfíbios, será extrapolado o valor máximo de cada categoria amostral.

Amostragem em Sítio de Reprodução (ASR)

Esse método consiste na realização de buscas visuais e auditivas ao longo do perímetro de corpos d'água (e.g. poças temporárias, lagoas, brejos, córregos e o leito do rio Cantu), onde geralmente as populações de anfíbios se agregam para a reprodução. Os anfíbios são contabilizados seguindo os mesmos critérios descritos na metodologia de Procura sistematizada limitada por tempo. Alguns grupos de répteis (serpentes, quelônios e crocodilianos) também são comumente registrados por este método, já que muitas espécies utilizam os corpos d'água como sítios de forrageamento e/ou reprodução. Durante o período de estudo (fase de implantação) foi amostrado um sítio reprodutivo por ponto amostral. As amostragens ocorreram à noite, quando um pesquisador realizou a amostragem durante uma hora.

Métodos não sistematizados

Com o objetivo de se complementar os dados obtidos por meio dos métodos acima mencionados, estão sendo efetuadas buscas aleatórias por meio da inspeção de diversos tipos de habitats, realizadas tanto em períodos diurnos quanto noturnos.

Todos exemplares registrados por meio destas interações foram considerados como um encontro ocasional (EO).

- Análise de dados

Na análise dos resultados, as espécies levantadas durante o monitoramento serão tabuladas em relação ao ambiente de ocorrência, habitats utilizados, tipo básico de alimentação, período de atividade, estado de conservação e relações com o homem. Espécies raras e estenóicas serão da maior utilidade na caracterização de ambientes preservados, enquanto espécies ubíquas e sinantrópicas poderão, por outro lado, fornecer importantes subsídios na verificação de situações de alteração ambiental.

A suficiência amostral será avaliada mediante a curva de registros acumulados das espécies. As análises serão realizadas com base na matriz de dados de presença/ausência das espécies ao longo dos dias de amostragem, utilizando 500 adições aleatórias das amostras no programa EstimateS 7.52 (Colwell 1994-2005). A estimativa da riqueza será calculada a partir do número de espécies identificadas em função dos dias de amostragem. O índice de estimativa da riqueza das espécies será calculado pelo índice de *Jackknife*, descrito em Krebs (1989).

A partir dos dados quantitativos será feita uma média do número observado nos ambientes amostrados e assim calculado o índice de diversidade pelo método de Shannon-Wiener (Krebs, 1989) para cada ponto amostral.

4.9.4.6 Avifauna

Para o estudo das aves um conjunto de métodos vem sendo adotados:

Registros visuais (observação direta)

Com o auxílio de equipamentos ópticos específicos, caracteres importantes de diagnose das espécies serão observados, permitindo uma correta identificação dos táxons.

Registros auditivos (bioacústicos)

O registro auditivo consiste no reconhecimento das emissões vocais das espécies em questão. Cada espécie de ave possui vocalizações exclusivas e a experiência dos pesquisadores permite sua correta identificação.

Registros fotográficos

Registros fotográficos realizados durante o estudo com objetivo de se obter material comprobatório da ocorrência das espécies. Desta forma, é obtida a confirmação da ocorrência de determinadas aves sem a necessidade de coleta de material biológico. Para tanto, é utilizado material fotográfico profissional.

Registros indiretos

Vestígios de aves, carcaças encontradas nas estradas, penas ou demais fragmentos são uma importante fonte de dados indiretos e serão analisados quando encontrados.

- Análise dos dados

A suficiência amostral será avaliada mediante a curva de registros acumulados das espécies. As análises são realizadas com base na matriz de dados de presença/ausência das espécies ao longo das campanhas. As curvas do coletor serão calculadas para o total das espécies amostradas por método sistematizado objetivando estimar a suficiência amostral obtida nas áreas.

A diversidade será calculada mediante a utilização do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener. Índices baseados nas abundâncias proporcionais das espécies são as medidas de diversidade mais utilizadas em ecologia.

A análise de *Cluster* será utilizada ao final do monitoramento para comparar a riqueza de espécies entre as quatro áreas amostrais por meio do índice de similaridade de Bray-Curtis (KREBS, 1989), usando o modo de agrupamento *Group Average*, o qual permite maximizar a correlação entre as amostras.

4.9.4.7 Mastofauna

No estudo dos mamíferos, estão sendo utilizados os seguintes métodos, conforme apresentado a seguir:

A amostragem de pequenos mamíferos vem sendo realizada pelo emprego de métodos de armadilhas (*live traps*) com iscas de atração e de interceptação.

Para o método de armadilhamento estão sendo utilizadas 12 armadilhas em cada ponto amostral, sendo 10 armadilhas modelo *Sherman* e duas modelos *Tomahawk*. As armadilhas são providas com iscas compostas por banana, fubá, doce de amendoim e toucinho, permanecendo ativas por três noites a cada

campanha. Em cada manhã subsequente a uma noite de amostragem, as armadilhas são revisadas e as iscas substituídas quando necessário.

O método de interceptação também vem sendo utilizado para capturar pequenos mamíferos, sendo instalados conjuntos de *pitfalls* em cada ponto amostral, conforme detalhamento apresentado para herpetofauna. As revisões e procedimentos pós-coleta dos baldes são feitos nos mesmos moldes dos procedimentos utilizados para as armadilhas *live trap*.

Os mamíferos de maior porte são registrados através visualização, registro auditivos e de vestígios (fezes, moldes de pegadas, pêlos, etc).

Quando do encontro de exemplares de mamíferos, são anotados os dados biológicos correspondentes, tais como ambiente de encontro dos exemplares, hora, condições do tempo, presença de ambientes com outras fenologias próximos, estrato da vegetação, entre outros. Cada espécie será ainda mapeada no contexto das diferentes formações vegetacionais e demais ambientes presentes na região.

- Análise de dados

Os dados serão apresentados em forma de uma tabela global contendo informações sobre o ponto amostral, o método de registro, e a campanha.

Somente os registros obtidos diretamente em campo serão incluídos nas análises de curva cumulativa, comparação entre as campanhas, comparação entre os pontos, e similaridade entre os pontos amostrais. Os cálculos dos índices e os gráficos foram obtidos pelos softwate PAST e Microsoft Excel.

4.9.5 Metas

As principais metas que se pretende alcançar com a implementação deste Programa são as seguintes:

- Produzir um banco de informações que servirá de subsídio para avaliar as alterações na fauna local em decorrência da instalação e operação do empreendimento.
- Monitorar espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2003), seja em função da perda de ambiente florestal ou pela transformação do rio em reservatório.

4.9.6 Indicadores de sucesso

- Número e diversidade de espécies da fauna avistadas ou capturadas na área de soltura;
- Número de indivíduos da fauna relocada recapturados em bom estado de saúde.

Os relatórios específicos das campanhas e seus resultados serão apresentados no Relatório Consolidado a ser entregue ao IAP em dezembro de 2017.

4.9.7 Considerações parciais

Com a realização do monitoramento sistemático, verifica-se que nas áreas de monitoramento, a fauna silvestre vem apresentando resultados estáveis, sem grandes mudanças com relação as campanhas anteriores.

Vale a pena ressaltar o aumento nos registros da Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), em todos os pontos e ao entorno do reservatório, bem como no canteiro de obras e da Garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) presente em grande número no reservatório. Esses animais são oportunistas, sendo que, com a formação do reservatório da PCH CANTU 2, foi criado um ambiente ideal para a sobrevivências desses.

Os aumentos dessas populações em grande escala podem causar desequilíbrios ambientais na região, sendo importante o constante monitoramento da fauna, afim de verificar essas possíveis alterações ambientais.

MONITORAMENTO FAUNA TERRESTRE 1º SEMESTRE 2017		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
FAUNA		Caneleiro-de-chapeu-preto (<i>Pachyramphus validus</i>) encontrado em Março de 2017.
FAUNA		Surucuá-Variado (<i>Trogon surrucura</i>), encontrado em Junho de 2017.
FAUNA		Gato-Maracajá (<i>Leopardus wiedi</i>) encontrado atropelado no município de Nova Cantu.

<p>FAUNA</p>		<p>Sapo (<i>Rhinella</i> sp) encontrado em Junho de 2017.</p>
<p>FAUNA</p>		<p>Armadilha do tipo Tomahawk utilizada no monitoramento da fauna.</p>
<p>FAUNA</p>		<p>Armadilha do tipo Sherman utilizada no monitoramento da fauna</p>

<p>FAUNA</p>		<p>Armadilha para Abelhas.</p>
<p>FAUNA</p>		<p>Capivara (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>) encontrada em vários locais do reservatório da PCH Cantu 2.</p>

4.10 PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL - PACUERA

4.10.1 Justificativa

Este plano justifica-se uma vez que cria um instrumento de gestão capaz de integrar a conservação do meio ambiente com os usos múltiplos do reservatório e seu entorno.

Além disso, a elaboração deste plano visa atender à Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno, denominando Plano Ambiental de Conservação e Uso

do Entorno de Reservatório Artificial como o conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial, respeitados os parâmetros estabelecidos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

4.10.2 Objetivos

O objetivo geral do presente plano é indicar uma metodologia de trabalho que sinalize formas de potencializar os benefícios que possam advir da implantação do empreendimento na região, para as comunidades envolvidas, e explorar os usos múltiplos potenciais e pretendidos, sem prejuízo para a geração de energia, tendo como base a legislação vigente, a capacidade de suporte do ambiente e a conservação da biodiversidade.

4.10.3 Objetivos específicos

- Criar normas para a utilização das águas do reservatório, de modo a preservar e aperfeiçoar a capacidade de uso múltiplo das águas do rio Cantu, no trecho afetado pelo empreendimento. Dentre os usos possíveis, destacam-se desde já a geração de energia hidrelétrica, o lazer, a dessedentação de animais e a irrigação;
- Criar normas que disciplinem o uso e a ocupação do solo às margens do reservatório da PCH Cantu 2, de modo a melhorar a qualidade das águas do rio Cantu, no trecho afetado pelo empreendimento, e garantir o uso sustentável da vegetação ciliar e demais recursos naturais existentes na região atingida;
- Compatibilizar e aperfeiçoar os usos possíveis das áreas do entorno, de modo a valorizar o uso sustentável da região: lazer, agricultura, reflorestamento, preservação ambiental, turismo.

4.10.4 Considerações parciais

Em atendimento ao processo ambiental da PCH Cantu 2, a SOMA, Consultora Ambiental do empreendimento, e a Cantu Energética S.A. vem realizando inspeções nas áreas da APP do reservatório e seu entorno, bem como contatos com a população moradora da região, como forma de atualizar e ratificar os

procedimentos de conservação que devem ser praticados nas pelos proprietários lindeiros ao reservatório.

PACUERA		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
PACUERA		Vistoria do cercamento da APP na margem esquerda do reservatório.
PACUERA		Equipe SOMA realizando a vistoria do reservatório utilizando um bote e motor de popa.

4.11 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

4.11.1 Justificativa

A implementação deste programa justifica-se pela necessidade de educar os alunos, comunidade e trabalhadores acerca dos temas relacionados ao meio ambiente e ao empreendimento. Desta maneira, possibilitará à comunidade uma maior participação social frente aos problemas ambientais e sociais existentes nas áreas de influência do empreendimento.

4.11.2 Objetivos

O objetivo geral do programa é fortalecer a política ambiental na área de implantação da PCH Cantu 2, com a realização de ações que envolvam a comunidade e os trabalhadores do empreendimento, promovendo a conservação e a preservação do meio ambiente, além do desenvolvimento social e sustentável na região.

4.11.3 Atividades desenvolvidas

O Programa de Educação Ambiental é realizado juntamente com o Programa de Comunicação Social, sendo as atividades desenvolvidas e as considerações parciais presentes nos itens 4.12.3 e 4.12.4 respectivamente.

Apesar de serem itens distintos, ou seja, o primeiro visa tratar das questões ambientais presente na nossa sociedade e o outro, tem o intuito de fornecer notícias sobre a usina PCH Cantu 2 e o setor elétrico de forma geral, de forma a fornecer informações a comunidade acerca dos assuntos inerentes as questões ambientais como um todo e o empreendimento.

4.12 PROGRAMA DE PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E AMBIENTAL

4.12.1 Justificativa

O presente programa se pauta na necessidade de se estabelecer uma fonte oficial de informações referentes a um empreendimento desta natureza, o qual evidentemente envolve e afeta um grande número de indivíduos e instituições. Com isso, é de fundamental importância que toda e qualquer informação seja reproduzida ao público interessado segundo um planejamento adequado, de forma organizada e imparcial, sempre buscando atingir os seus objetivos.

4.12.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é criar um canal de comunicação oficial entre o empreendedor e a comunidade local, para diminuir as expectativas que geralmente acompanham um empreendimento desta natureza e, assim, esclarecer dúvidas acerca da implantação dessa usina.

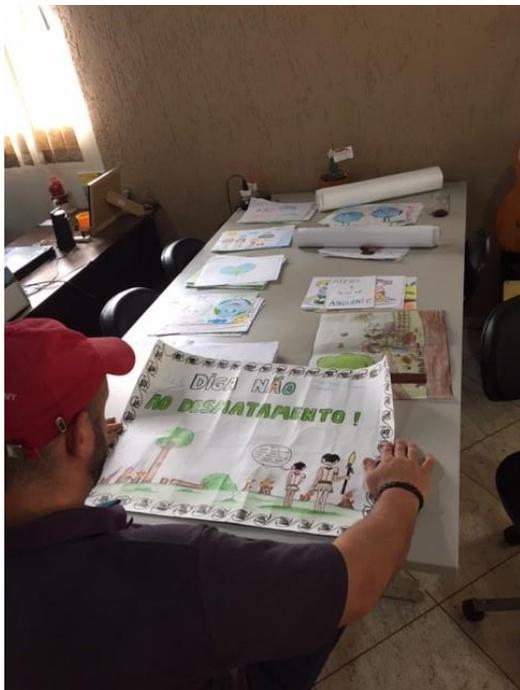
4.12.3 Atividades desenvolvidas

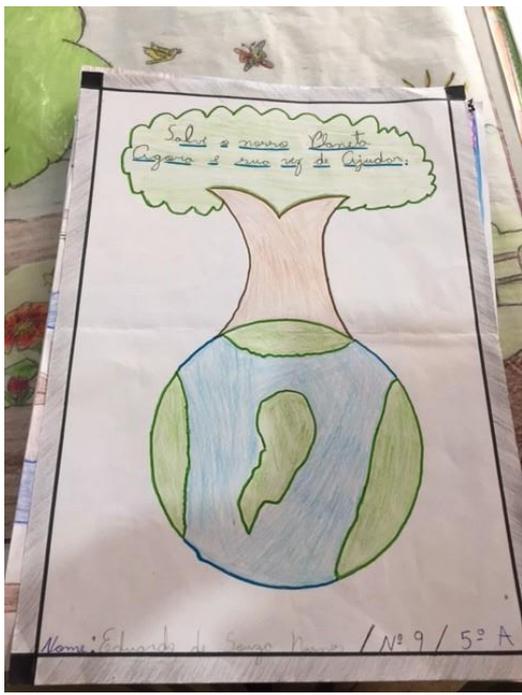
Durante primeiro semestre de 2017, mais especificamente no mês de Junho de 2017, foram realizadas diversas atividades de educação ambiental no município de Nova Cantu. Concentrando as atividades na comunidade escolar. Foram realizadas palestras com temas ambientais nas escolas de 2º grau do distrito de Cantuzinho e Santo Reis e na escola Estadual Prof. João Farias da Costa.

Na Escola Municipal Casto Alves foi realizado dinâmicas ambientais com os temas biodiversidade e sustentabilidade e também foi desenvolvido um concurso de desenho, com o Tema Meio Ambiente. O concurso foi realizado por séries e os desenhos selecionados foram gratificados com uma caixa de bombom. Entretanto todos os estudantes que participaram da atividade foram “premiados”, com um pirulito.

Na APAE foi possível realizar uma dinâmica ambiental com os mesmos temas abordados na escola Castro Alves, sendo a sustentabilidade e biodiversidade. Essa atividade foi conduzida no período da manhã e tarde.

Na pré-escola de Nova Cantu foi passado um desenho da Turma da Mônica, intitulado “Turma da Mônica: Um Plano para Salvar o Planeta” disponível na internet pelo link: https://www.youtube.com/watch?v=s-zBj-XY_Ws. O vídeo aborda vários temas ambientais como a água, o lixo, a ética, os animais, as plantas, entre outros. A medida que os temas eram expostos os palestrantes pausam o vídeo e exploravam o tema com a turma, procurando exemplos da realidade local para elucidar o conteúdo.

<p>E.A</p>		<p>Escola Castro Alves: Dinâmica sobre sustentabilidade, ética e biodiversidade.</p>
<p>E.A</p>		<p>Concurso de Desenhos realizado com os Alunos da Escola Castro Alves.</p>

<p>E.A</p>		<p>Um dos desenhos selecionados. Aluno Eduardo de Souza Nunes da 5º série, período diurno.</p>
<p>E.A</p>		<p>Entrega de caixa de bom bom para Desenhista ganhador.</p>
<p>E.A</p>		<p>Vídeo aula para os Alunos do pré-primário no município de Nova Cantu.</p>

<p>E.A</p>		<p>Dinâmica sobre sustentabilidade e biodiversidade na APAE Nova Cantu.</p>
<p>E.A</p>		<p>Palestra para alunos do 3º ano do ensino médio E.E. João Farias da Costa. Tema: Agroflorestas</p>

4.12.4 Considerações parciais

As atividades de educação ambientais refletem ações positivas na comunidade, principalmente com os alunos das séries iniciais. Por se tratar de um município pequeno como Nova Cantu, constantemente os atores dessas atividades se deparam com relatos de pais ou professores, onde seus filhos ou alunos estão cobrando ações ambientais abordadas durante essas atividades. O constante desenvolvimento dessas atividades se torna importante na busca de uma sociedade mais sustentável.

4.13 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA VAZÃO MÍNIMA REMANESCENTE A JUSANTE DA BARRAGEM

4.13.1. Justificativa

O presente programa justifica-se em função da necessidade de se manter uma vazão mínima remanescente no rio Cantu de 1,84 m³/s, valor correspondente a 50% da vazão mínima de estiagem com sete dias de duração e dez anos de recorrência, conforme critério estabelecido para o estado do Paraná pela Superintendência de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA (atual Instituto das Águas do Paraná - AGUASPARANÁ), por meio da Portaria n° 06/1.996 (dispõe sobre critérios para outorga de recursos hídricos superficiais), bem como mitigar as possíveis alterações físicobióticas neste trecho do rio.

4.13.1 Objetivo

O objetivo geral deste programa é propiciar a manutenção da vazão mínima remanescente no rio Cantu, durante os procedimentos operacionais, a fim de se garantir as condições de subsistência no ambiente fluvial.

4.13.2 Objetivo específico

- Mitigar os efeitos da alteração nas comunidades biológicas à jusante da barragem, pelo desvio das águas para o canal de adução e posterior aproveitamento na casa de força para geração de energia.

4.13.3 Atividades desenvolvidas

Os dispositivos de manutenção de vazão instalados à jusante da barragem estão garantindo a vazão mínima remanescente durante a fase de operação da usina.

4.14 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE E PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS - PGR

4.14.1. Justificativa

O presente programa justifica-se uma vez que, independentemente da adoção de medidas preventivas e mitigadoras, um empreendimento que envolva a realização de atividades que possam causar acidentes socioambientais, como é o caso da PCH Cantu 2, deverá ser operado e mantido, ao longo de sua vida útil, dentro de padrões considerados toleráveis, razão pela qual um PGR deve ser implementado e considerado nas atividades, rotineiras ou não, de construção e operação da usina. Além disso, a identificação dos riscos da atividade auxilia no correto direcionamento dos recursos para a sua prevenção, mitigação e/ou compensação.

No que diz respeito à elaboração do PAE, este se justifica para que sejam estabelecidas antecipadamente as ações de intervenção operacional à ocorrência de possíveis situações de emergência, buscando minimizar os possíveis impactos decorrentes das mesmas.

4.14.2 Objetivo

O objetivo geral deste programa é propor medidas preventivas e corretivas, capazes de reduzir sensivelmente o nível de degradação dos recursos do solo e cobertura vegetal, e desta forma, reintegrar as áreas degradadas à paisagem típica da região.

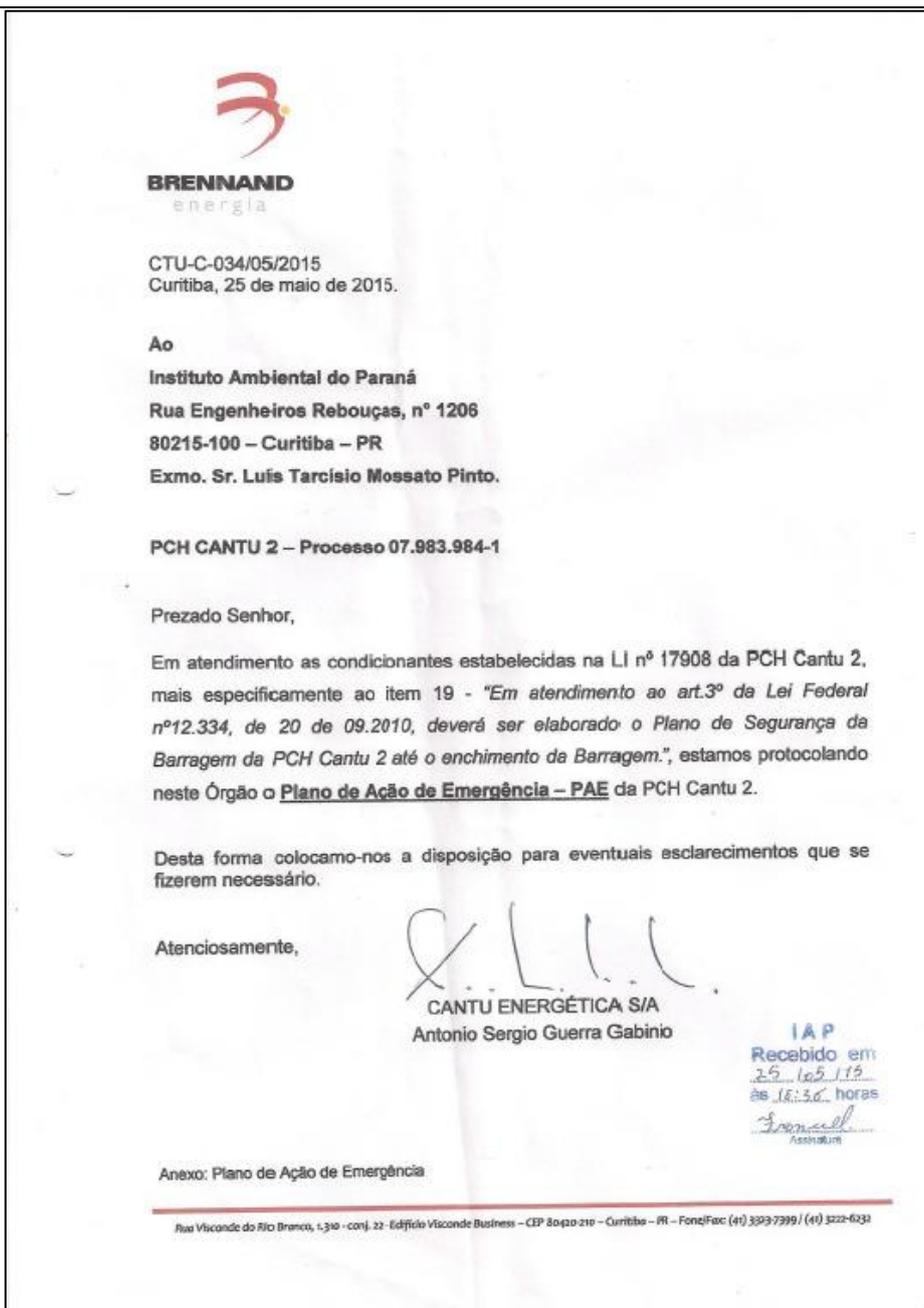
4.14.3 Objetivos específicos

- Propor a identificação dos possíveis cenários acidentais que poderão provocar impactos negativos nos meios físico, social e/ou biótico durante as fases de construção e operação do empreendimento;
- Propor a realização de uma estimativa dos riscos associados a cada cenário, bem como o estabelecimento de estratégias para gerenciamento desses riscos;

- Propor o estabelecimento de medidas voltadas à prevenção e à contenção de impactos socioambientais, nas áreas de influência do empreendimento;
- Prevenir acidentes de trabalho decorrentes das atividades de construção e operação da usina;
- Propor a identificação, o controle e a extinção das situações de emergência, no menor espaço de tempo possível;
- Propor a definição de ações a serem executadas para atendimento às emergências, nas fases de construção e operação do empreendimento, bem como seu (s) responsável (eis).

4.14.4 Atividades desenvolvidas

O Plano de Ação de Emergência foi protocolado no IAP em 25/05/2015 conforme apresentada na carta a seguir.



Em relação ao Programa de Gerenciamento de Riscos, a empresa *Forner Assessoria e Treinamento* executa anualmente o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, bem como o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, seguindo o disposto nas normas regulamentadoras.

4.15 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGRS

4.15.1 Justificativa

Este plano se justifica devido à necessidade de controlar o fluxo dos resíduos e efluentes gerados na PCH Cantu 2, desde a sua geração até a sua destinação final, a fim de prevenir danos ao meio ambiente e à saúde dos trabalhadores.

4.15.2 Objetivo

O objetivo geral deste plano é contribuir para a redução da geração de resíduos sólidos no empreendimento, indicando o correto acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final.

4.15.3 Objetivos específicos

- Manter a qualidade ambiental da área de influência do empreendimento;
- Reduzir gastos desnecessários com o tratamento e a destinação final dos resíduos, através da redução na fonte por práticas de reuso de materiais;
- Garantir a saúde e o bem estar dos colaboradores;
- Promover a disposição correta dos resíduos desde a fase de implantação, buscando conformidade com a legislação ambiental;
- Evitar a contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas.

4.15.4 Atividades desenvolvidas

Durante este período foi finalizada a construção da Central de Resíduos Sólidos da Usina conforme Figura 4.15.4.1.



Figura 4.15.4.1 - Central de Resíduos Sólidos da PCH Cantu 2.

Os resíduos são acondicionados e posteriormente destinados à coletores do município de Nova Cantu e os contaminados encaminhados para empresas especializadas. Próximo à casa de força há coletores de resíduos recicláveis (Figura 4.15.4.2) utilizados por trabalhadores e visitantes.



Figura 4.15.4.2 Coletores de resíduos recicláveis na PCH Cantu 2.

4.16. PROGRAMA DE INDENIZAÇÃO E REMANEJAMENTO

4.16.1 Justificativa

O presente programa justifica-se pela necessidade de se promover uma compensação financeira pela diminuição do patrimônio acumulado pelos proprietários (diminuição da área total de imóveis), devido à instalação do canteiro de obras, da obra em si e de suas estruturas associadas, formação do reservatório e implantação da APP, definida conforme a legislação pertinente e em atendimento ao enquadramento definido no Plano Diretor do empreendimento, a ser elaborado oportunamente.

4.16.2 Objetivo

O objetivo geral deste programa é indenizar o valor do patrimônio a ser alienado involuntariamente para a implantação do proposto empreendimento, de forma justa.

4.16.3 Objetivos específicos

- Manter um bom e estreito relacionamento entre o empreendedor e os proprietários e residentes no local, demonstrando que as atividades econômicas desenvolvidas por cada parte são compatíveis;
- Regularizar a área remanescente dos expropriados;
- Promover a indenização de áreas e benfeitorias existentes na faixa a ser utilizada para a realocação e readequação de estradas em nível local, requeridas para permitir o fluxo normal de pessoas pela região, e que eventualmente seja interrompido pela formação do reservatório e implantação da APP.

4.16.4 Atividades desenvolvidas

A tabela apresentada a seguir demonstra o “status” das atividades de avaliação, negociação e aquisição dos imóveis que formam o reservatório e a faixa de APP da PCH Cantu 2.

MARGEM ESQUERDA

Código	Nome da propriedade	Nome do proprietário	Status do Processo
1	Fazenda Guapiara	Agropecuária Guapiara Ltda.	A área desapropriada amigavelmente (<u>concluído</u>)
2	Fazenda Burro Branco	João Maurício Virmond	A área desapropriada judicialmente (<u>processo em andamento</u>)
3	Assentamento Chapadão Lote 03	Eloir Machado	Processo aprovado/concluído junto ao INCRA
4	Assentamento Chapadão Lote 04	Antônio Chaves de Macedo	Processo aprovado/concluído junto ao INCRA
5	Assentamento Chapadão Lote 05	Romildo Ricardo	Processo aprovado/concluído junto ao INCRA
6	Assentamento Chapadão Lote 08	Herdeiros de Germano Pontes Pereira	Processo aprovado/concluído junto ao INCRA
7	Assentamento Chapadão Lote 10	Joaquim Mendes dos Santos	Processo aprovado/concluído junto ao INCRA
8	Assentamento Chapadão Lote 11	José Dirceu dos Santos	Processo aprovado/concluído junto ao INCRA
9	---	Aloise Luczynski / Geneci J. Mendes e outros	A área desapropriada judicialmente (<u>processo em andamento</u>)
10	---	Zelia M. C. Lorenzetti	A área desapropriada judicialmente (desapropriação judicial concluída)

MARGEM DIREITA

Código	Nome da propriedade	Nome do proprietário	Status do Processo
11	Fazenda Cancã de Baixo	Tadeu Voroniuk	A área desapropriada amigavelmente (<u>concluído</u>)
12	Sítio São José	Família Couto (Acir e outros)	A área desapropriada judicialmente (<u>processo em andamento</u>)
13	Sítio São José	José Ferreira Couto	A área desapropriada judicialmente (<u>processo em andamento</u>)
14	Fazenda Três Fronteiras	Fernando Mariot	A área desapropriada amigavelmente (<u>concluído</u>)
15	---	Juarez Borgio	A área desapropriada amigavelmente (<u>concluído</u>)
16	Fazenda Caroline	Priscila Flores Arantes	A área desapropriada amigavelmente (<u>concluído</u>)
17	Sítio Santo Antonio	Airton Antonio Agnolin	A área desapropriada amigavelmente (<u>concluído</u>)
18	Sítio do Poço do Quirino	Herdeiros de João Fitz	A área desapropriada judicialmente (<u>processo em andamento</u>)
19	Sítio Santa Maria	Jamil Rocier	A área desapropriada amigavelmente (<u>concluído</u>)
20	---	Carmo Fidelis da Silva e outros	A área desapropriada judicialmente (já há acordo nos autos, aguardando apenas o registro da desapropriação)
21	Sítio Santa Rita	Sebastião Albari Galvão	A área desapropriada amigavelmente (<u>regularização de uma das glebas ainda pendente</u>)
22	---	Ivo de Marco e outros	A área desapropriada amigavelmente (<u>concluído</u>)
23	Fazenda Cantilado	Robert Tonet	A área desapropriada amigavelmente (<u>concluído</u>)

5 LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 33945

Este item tem por objetivo apresentar o status de atendimento das condicionantes contidas na LICENÇA DE OPERAÇÃO da PCH Cantu 2 Nº 33945 de 23/12/2015.

CONDICIONANTE 1

Implementar e executar todos os programas e recomendações exaradas nos Estudos (EIA/RIMA e PBA) mantendo-os num mínimo de cinco anos com orçamento compatível à sua execução, à execução daqueles definidos com prazo superior.

STATUS: Atendido

CONDICIONANTE 2

Deverá ser mantida a apresentação ao IAP, de relatório de todos os programas e Subprogramams do PBA e outros a serem estabelecidos com manifestações conclusivas sobre os dados apresentados, em periodicidade conforme cronograma apresentado. Aqueles que não estiverem definidos os prazos de entrega deverão ser enviado mensalmente.

STATUS: Atendido

CONDICIONANTE 3

Todos os programas e projetos propostos a serem executados implementados e/ou complementados deverão ter suas respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica – ART, ou equivalente devidamente reconhecidas juntos aos Conselhos Regionais Profissionais e anexadas aos respectivos projetos

STATUS: Atendido

CONDICIONANTE 4

Efetuar o registro fotográfico e de imagens de toda área do empreendimento antes do enchimento do reservatório e após o enchimento do mesmo. Tal

procedimento deverá ser repetido a cada 05 anos, até o término da concessão visando o registro histórico do empreendimento.

STATUS: Atendido

CONDICIONANTE 5

O empreendedor deverá manter uma página na internet com o nome do empreendimento, no qual deverá conter as informações da PCH Cantu 2, tais como, estudos relatórios, licenças ambientais entre outros, responsabilizando-se em manter atualizadas as informações e disponíveis para o acesso público.

STATUS: A página na internet está ativa, contendo diversas informações sobre a usina, através do seguinte endereço eletrônico:
<http://www.brennandenergia.com.br/pchcantu2/>

CONDICIONANTE 6

Deverá ser mantida vazão sanitária remanescente , no mínimo de 1,84m³/s, de garantia para o trecho do rio Cantu à justante do barramento.

STATUS: Atendido

CONDICIONANTE 7

Providenciar apresentação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório – PACUERA em Audiência Pública, conforme legislação em vigor.

STATUS: Atendido

CONDICIONANTE 8

Deverá ser implementada a programação/cronograma de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APP, conforme proposta apresentada, contemplando o isolamento da área.

STATUS: Atendido

CONDICIONANTE 9

O Programa de Estudos e Conservação da Flora deverá ter continuidade conforme apresentado, devendo ser efetuado a preservação de uma faixa

mínima de 100 (cem) metros ao redor do reservatório da PCH Cantu 2 como Áreas de Preservação Permanente conforme Lei Federal 12.251/2012 e a Resolução CONAMA 302/2002, conforme cálculo apresentado em atendimento a Portaria do IAP nº 069/2015

STATUS: Atendido

CONDICIONANTE 10

Cumprir na íntegra a Autorização Ambiental nº 41.986/2015 para manejo e monitoramento da fauna.

STATUS: Atendido – Solicitada nova Autorização Ambiental para a Fase de Operação do Empreendimento . AA emitida pelo IAP sob N°33945 em 23/12/2016.

CONDICIONANTE 11

Apresentar no prazo de 90 (noventa) dias, relatórios e resultados do Programa de Salvamento da Flora.

STATUS: Atendido

CONDICIONANTE 12

Atender as condicionantes contidas no Ofício 1.262/15 de 18 de dezembro de 2015 do IPHAN.

STATUS:

Após reunião com o IPHAN foram definidas algumas medidas compensatórias, entre elas a educação patrimonial, que serão iniciadas após assinatura do TAC que está em elaboração pelo órgão.

CONDICIONANTE 13

A matéria prima florestal, tanto comercial como aquela que não tem valor econômico, deverá ter sua destinação correta.

STATUS: Atendido

CONDICIONANTE 14

Deverá ser recolhida a reposição florestal equivalente ao volume proveinente da supressão para implantação da PCH, conforme Lei Estadual nº 11.054/1995 e Decreto Estadual nº 1.940/1996, em prazo não superior a 60 (sessenta) dias
STATUS: Protocolada no IAP Carta Brennad CTU-C- 003/01/2016 em 25/01/2016, solicitando agendamento de reunião para discutir esta condicionante.

CONDICINANTE 15

Providenciar a outorga de direito dos recursos hídricos junto ao Instituto Águas do Paraná em um prazo não superior a 180 (cento e oitenta) dias.
STATUS: Carta CTU-C-019/03/2015 protocolada em 10/03/2015 no Instituto das Águas do Paraná. **Protocolo Nº 13.553.747-1.** Processo continua em análise.

CONDICINANTE 16

O Programa de Contingências de Risco deverá ter continuidade conforme apresentado e, em atendimento ao art.3º da Lei Federal nº12.334, de 20.09.2010, durante toda vida útil do empreendimento.
STATUS: Atendido

CONDICIONANTE 17

Deverá ser firmado Termo de Compromisso para que sejam atendidos na íntegra, os requisitos estabelecidos na art. 17, da Lei Federal nº11.428/2006 e Lei da Mata Atlântica, bem como para compensação das áreas de reserva legal averbadas, assim como a diferença da faixa de APP correspondente aos lotes do Assentamento Chapadão, com protocolo específico para tal finalidade, em prazo de até 120 (cento e vinte) dias.
STATUS: Foi definida pela Cantu uma área de compensação e encaminhado relatório com detalhamento da vegetação, localização, etc. O documento está em análise no IAP para que possa ser firmado o Termo de Compromisso .

CONDICIONANTE 18

Atender os dispositivos com relação a Reserva Legal, conforme Legislação Ambiental vigente.

STATUS: Em aguardo pela aprovação do IAP junto com a Condicionante 17

CONDICIONANTE 19

Apresentar o Relatório de Inspeção Ambiental Periódica – Automonitoramento da PCH Cantu 2 referente ao anode 2015, mantendo-se a apresentação com periodicidade anual até a próxima renovação da LO.

STATUS: Atendido – Relatório protocolado no IAP quando da emissão da LO.

CONDICIONANTE 20

O empreendedor deverá se pronunciar sobre o aceite das presentes condicionantes em até 30 dias após o recebimento desta autorização.

STATUS: Protocolada no IAP Carta Brennnad CTU-C- 003/01/2016 em 25/01/2016 dando aceite as condicionantes, exceto a Condicionante nº14, onde na oportunidade foi solicitada agendamento de reunião para tratar de referida Condicionante.

6 EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO SOMA

Alexandre Veiga de Camargo
Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental
CTF: 45789

Milton Ferreira
Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental
CTF: 96676

GESTÃO EXECUTIVA SOMA

Guilherme Felitto da Costa
Biólogo - CRBio: 83544/07-D
CTF: 5629115

Vitor Sendin Magalhães
Biólogo – CRBio 83423-07 D

Maira Avila Fonseca
Bióloga - CRBio/PR 28813/07-D
CTF: 45830

Lamaisson Matheus dos Santos
Engº Florestal - CREA/PR 91659/D
CTF: 2243810

Marcelo Moglia Dutra
Engenheiro Agrônomo – CREA 112320 -D
CTF: 5127743

CARTOGRAFIA

Angelo Hartmann Pires
Geógrafo, Especialista em Geoprocessamento CREA/PR 127090-D
CTF: 5133820