
1º RELATÓRIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

Fase de Operação

PCH CANTU 2



RIO CANTU

Nova Cantu, Julho/2016

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	01
1.1	RESPONSABILIDADE DA GESTÃO AMBIENTAL.....	01
2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	02
3	DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO.....	02
4	RELAÇÃO DE PROGRAMAS MONITORADOS.....	03
4.1	SUBPROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS.....	05
4.2	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DAS ENCOSTAS MARGINAIS AO RESERVATÓRIO.....	06
4.3	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) E ÁREAS ADJACENTES DO RESERVATÓRIO.....	12
4.4	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	24
4.5	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO.....	44
4.6	PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	45
4.7	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA.....	63
4.8	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	76
4.9	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE.....	81
4.10	PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL – PACUERA.....	98
4.11	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	101
4.12	PROGRAMA DE PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E AMBIENTAL.....	101
5	LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 33945.....	105
6	EQUIPE TÉCNICA.....	110

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar ao Instituto Ambiental do Paraná - IAP as atividades desenvolvidas pela CANTU ENERGÉTICA S.A. na implementação dos Programas Socioambientais contidos no Projeto Básico Ambiental da PCH CANTU 2, localizada no rio Cantu, os quais estão sendo executados na fase de operação, tendo como embasamento legal a Licença de Operação - LO Nº 33945, obtida no dia 23 de dezembro de 2015 e com validade até 23 de dezembro de 2019.

No contexto geral das exigências expressas na LO da referida PCH, o IAP além da execução dos Programas Socioambientais contidos no PBA para a fase de construção do empreendimento, condiciona o processo de licenciamento ao atendimento das condicionantes existentes, bem como aquelas apresentadas pelo IPHAN as quais também serão devidamente referenciadas neste relatório quando se fizer necessário.

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 2016, 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.
- Gerente de Meio Ambiente:
- Ronaldo Camara Cavalcanti
- CPF: 091.019.424-68
- Endereço: Av. Engº Domingos Ferreira, 2589, 8º Andar, sala 801 - Boa Viagem - CEP: 51.020-031 – Recife/Pernambuco
- Endereço eletrônico: ronaldo.cavalcanti@brennandenergia.com.br
- Telefone: (81) 2137.7043

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.

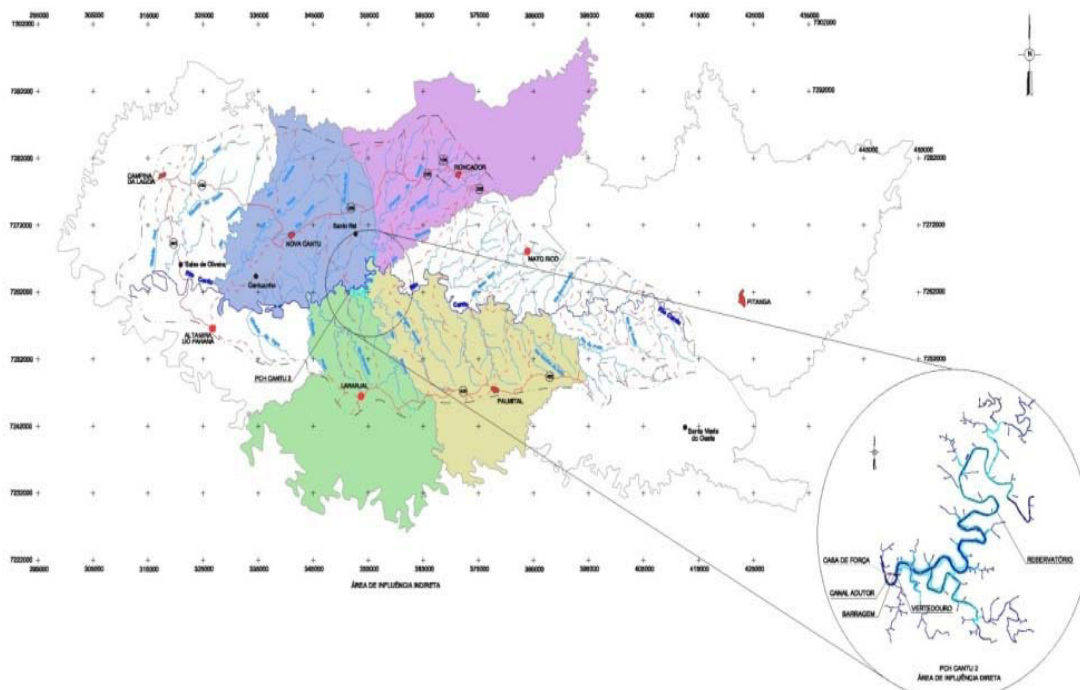


Figura 3.1 - Localização do empreendimento em relação a Bacia do Piquiri.

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

PROGRAMAS AMBIENTAIS	
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	



Figura 4.1 - Programas ambientais desenvolvidos pela Cantu Energética S.A. durante a fase de construção 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 implantação e 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.

4.2 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 futuro reservatório, durante a implantação e operação do empreendimento.

4.2.3 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 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 vem sendo realizadas com o auxílio de uma embarcação, possibilitando uma visão ampla de todas as áreas marginais, bem como a identificação de focos erosivos ou regiões de transição da água para a terra que apresentem erosões ocasionados pela pressão da água, nesse caso pelo reservatório recém-formado. As áreas foram separadas de acordo com a delimitação dos antigos proprietários, facilitando a identificação em campo e posterior acesso as mesmas. Durante a vistoria manteve-se a identificação 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.

MARGEM ESQUERDA		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
Fazenda Guapiara		Fazenda Guapiara, divisa com o barramento na Margem esquerda. Sem processos erosivos na APP ou nas encostas. Seta Vermelha barramento da PCH Cantu 2. Coordenadas: 22J 351501 / 7262338

<p>Fazenda Burro Branco</p>		<p>Fazenda Burro Branco, Margem esquerda do reservatório. Sem processos erosivos na APP ou nas encostas.</p> <p>Coordenadas: 22J 355389 / 7264004</p>
<p>Fazenda Burro Branco</p>		<p>Fazenda Burro Branco, Margem esquerda do reservatório. Sem processos erosivos na APP ou nas encostas.</p> <p>Coordenadas: 22J 355389 / 7264004</p>
<p>Fazenda Burro Branco</p>		<p>Fazenda Burro Branco, Margem esquerda do reservatório. Sem processos erosivos na APP ou nas encostas.</p> <p>Coordenadas: 22J 354986 / 7264516</p>

<p>Fazenda Burro Branco</p>		<p>Fazenda Burro Branco, Margem esquerda do reservatório. Sem processos erosivos na APP ou nas encostas.</p> <p>Coordenadas: 22J 356288 / 7265099</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>Propriedade do Sr. Ivo Demarco, Margem direita do reservatório. Sem processos erosivos na APP ou nas encostas.</p> <p>Coordenadas: 22J 351425 / 7262541</p>

<p>Sebastião Galvão</p>		<p>Propriedade do Sr. Sebastião Galvão, Margem direita do reservatório. Sem processos erosivos na APP ou nas encostas.</p> <p>Coordenadas: 22J 353468 / 7262688</p>
<p>Carmo Fidelis</p>		<p>Propriedade do Sr. Carmo Fidelis, Margem direita do reservatório. Sem processos erosivos na APP ou nas encostas.</p> <p>Coordenadas: 22J 354539 / 7263214</p>
<p>Jamil Rocier</p>		<p>Propriedade do Sr. Jamil Rocier, Margem direita do reservatório. Sem processos erosivos na APP ou nas encostas.</p> <p>Coordenadas: 22J 355189 / 7263492</p>

<p>Guilherme Fitz</p>		<p>Propriedade do Sr. Guilherme Fitz, Margem direita do reservatório. Sem processos erosivos na APP ou nas encostas.</p> <p>Coordenadas: 22J 354489 / 7264431</p>
<p>Priscila Arantes</p>		<p>Propriedade do Sra. Priscila Arantes, Margem direita do reservatório. Sem processos erosivos na APP ou nas encostas.</p> <p>Coordenadas: 22J 354895 / 7264467</p>
<p>Airton Agnolin</p>		<p>Propriedade do Sr. Airton Agnolin, Margem direita do reservatório. Sem processos erosivos na APP ou nas encostas.</p> <p>Coordenadas: 22J 356345 / 7264948</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 controlar a caça e a 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

Para a execução das atividades foram alocadas e quantificadas 6 parcelas de 5 x 5 m (25 m²), em áreas de reflorestamento de nativas nas áreas lindeiras ao atual reservatório da PCH CANTU 2 (Figura 4.3.1). Das 6 parcelas amostradas, 3 foram na Margem Direita (MD) e 3 na Margem Esquerda (ME) do reservatório Montante -/- Jusante. Sendo elas: 2 (duas) de Reflorestamento de Nativas realizada pela SOMA na fase de implantação do empreendimento e 1 (uma) de Regeneração Natural. Este procedimento tem como premissa analisar e comparar o comportamento do novo habitat, com o cercamento e formação da nova APP.

A amostragem foi das mudas plantadas dentro da parcela (5 x 5 m), quantificando as alturas totais, o Diâmetro Altura da Base (DAB) com auxílio de um paquímetro e as espécies de cada indivíduos. Para facilitar o monitoramento futuro, em cada indivíduo lenhoso foi colocado uma estaca a frente com uma placa numerada. O levantamento das herbáceas dentro das parcelas (5 x 5 m), para mostrar na íntegra a sucessão, também foi realizado, porém de maneira visual, apenas registrando as respectivas espécies de cada.


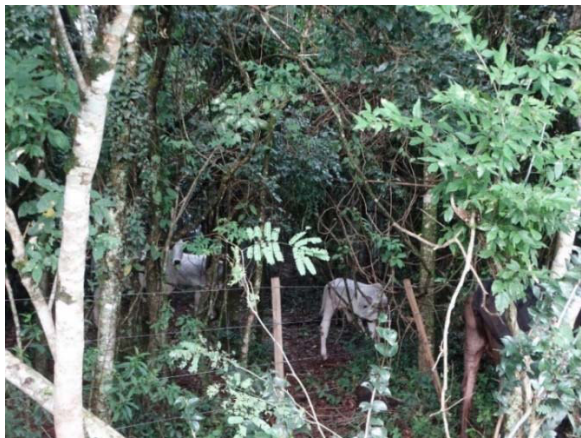

Os resultados das campanhas serão apresentados no relatório consolidado a ser apresentado ao IAP em dezembro/2016.






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, via Rio Cantu; Seta **Amarela** = Parcela de Monitoramento APP Fernando Mariot; Seta **Verde** = APP Rio Cantu – APP Rio Azul respectivamente; e Seta **Azul** = Reservatório PCH CANTU 2, via Tributário Rio Azul.




MONITORAMENTO / ABRIL / 2016		
<u>MARGEM DIREITA</u>		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
PARCELA 01 MD		Visão externa da nova APP se estabelecendo. Com evidências do plantio executado e a vegetação Capoeira vindo mutuamente. Fernando Mariot – MD
PARCELA 01 MD		Cercamento impedindo a presença do gado na APP nas proximidades da Parcela 01.
PARCELA 02 MD		Visão externa (Seta Vermelha) da nova APP se estabelecendo. Com evidências do plantio executado e a vegetação Capoeira vindo mutuamente. Juarez Borgio – MD Reflorestado 2 ha.




<p>PARCELA 03 MD</p>		<p>Visão ampla da nova APP se estabelecendo. Com evidências da regeneração natural em meio a <i>Brachiaria</i>, e consorciado as Arbóreas já residentes ao fundo. Ivo Demarco – MD Regeneração Natural.</p>
<p>Jamil Rocier</p>		<p>Propriedade de Jamil Rocier MD, necessidade de ajustes nas cercas para evitar a presença do gado na APP.</p>
<p><u>MARGEM ESQUERDA</u></p>		
<p>PARCELA 01 ME</p>		<p>Visão panorâmica da área de APP se estabelecendo em meio as linhas (Setas Vermelhas) de reflorestamento. Com evidências da regeneração natural em meio a <i>Brachiaria</i>, e consorciado as Arbustivas-Arbóreas já residentes. João Maurício Virmond (Faz. Burro Branco) – ME Reflorestado.</p>




<p>PARCELA 02 ME</p>		<p>Visão ampla da nova APP se estabelecendo. Com evidências da regeneração natural em meio a <i>Brachiaria</i>, e consorciado as Arbóreas já residentes ao fundo. João Maurício Virmond (Faz. Burro Branco) – ME Reflorestado.</p>
<p>PARCELA 03 ME</p>		<p>Visão externa da nova APP se estabelecendo. Com evidências da regeneração natural sem plantio das mudas na Parcela 03. Agropecuária Guapiara – ME Regeneração Natural.</p>
<p>MONITORAMENTO / JUNHO / 2016</p>		
<p><u>MARGEM DIREITA</u></p>		
<p>LOCAIS</p>	<p>FOTO</p>	<p>DESCRIÇÃO</p>
<p>PARCELA 01 MD</p>		<p>Visão da parte da Parcela 01 MD onde a Geada não afetou. Fernando Mariot – MD Reflorestado 5,5 alqueires. Localização: 22J 355937 / 7266800</p>

<p>PARCELA0 1 MD</p>		<p>Devido a geada, nesta campanha houve uma boa sucessão (troca) na parte das herbáceas.</p> <p><i>Physalis angulata</i> / Bucho-de-rã (SOLANACEAE), sobreviveu a geada e esteve presente na 2º Campanha de Monitoramento.</p>
<p>PARCELA 02 MD</p>		<p>Visão externa da Parcela 02 MD na APP se estabelecendo. Com evidências do plantio executado e a vegetação Capoeira (Vassouras) vindo mutuamente.</p> <p>Juarez Borgio – MD Reflorestado 2 ha.</p> <p>Localização: 22J 354437 / 7266702</p>
<p>PARCELA 02 MD</p>		<p>Este indivíduo, em especial na 2º Campanha foi medido com auxílio de fita métrica (Circunferência Altura da Base – CAB), devido o paquímetro não atender mais e já estar consideravelmente maior que o DAB das outras.</p>

<p>PARCELA 02 MD</p>		<p>Indivíduo plantado de <i>Schinus terebenthifolius</i> – Pimenta-rosa (Anacardiaceae), com seu 3,25 m de altura.</p>
<p>PARCELA 02 MD</p>		<p>Colonização espontânea de <i>Thelypteris</i> sp. (THELYPTERIDACEA E). Planta esta, inferior do grupo das Samambaias & Licófitas primordial para sucessão, vindo naturalmente na área.</p>
<p>PARCELA 03 MD</p>		<p>Medição de Altura de indivíduo dentro da Parcela 03 MD.</p> <p>Ivo Demarco – MD Regeneração Natural.</p> <p>Localização: 22J 352444 / 7262405</p>

<p>PARCELA 03 MD</p>		<p>Estaca numerada em <i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> – Timbó (FABACEAE) quantificada na Parcela 03 MD.</p>
<p><u>MARGEM ESQUERDA</u></p>		
<p>PARCELA 04 ME</p>		<p>Visão da Parcela 04 ME. Nota-se que houve o pastejo de animais por toda a Área pelo capim baixo e amarelado.</p> <p>João Maurício Virmond (Faz. Burro Branco) – ME Reflorestado.</p> <p>Localização: 22J 354867 / 7262960</p>
<p>PARCELA 04 ME</p>		<p>Evidência da proximidade de animais</p>

<p>PARCELA 04 ME</p>		<p>Visão geral da Parcela 04 ME e da área da propriedade. Evidenciando necessidade de manutenção na cerca de isolamento da APP. (Setas Vermelha)</p>
<p>PARCELA 04 ME</p>		<p><i>Enterolobium contortisiliquum</i> – Timburí (Fabaceae-Mimosoidae) amostrado dentro da Parcela 04 ME, e sem folhas na 2º Campanha.</p>
<p>PARCELA 05 ME</p>		<p>Amostragem da Parcela 05 ME.</p> <p>João Maurício Virmond (Faz. Burro Branco) – ME Reflorestado.</p> <p>Localização: 22J 354998 / 7262612</p>

<p>PARCELA 05 ME</p>		<p>Evidência da proximidade de animais</p>
<p>PARCELA 05 ME</p>		<p>Indivíduo de <i>Casearia sylvestris</i> – Cafezeiro-do-mato (SALICACEAE), sendo medido a altura total.</p> <p>Este é o único indivíduo que sobrou na Parcela 05 ME.</p>
<p>PARCELA 05 ME</p>		<p>Medição de DAB.</p>

<p>PARCELA 06 ME</p>		<p>Visão externa da nova APP se estabelecendo. Com evidências da regeneração natural sem plantio das mudas na Parcela 06 ME.</p> <p>Agropecuária Guapiara – ME Regeneração Natural.</p> <p>Localização: 22J 352102 / 7262267</p>
<p>PARCELA 06 ME</p>		<p>Medição de altura total.</p>
<p>PARCELA 06 ME</p>		<p>Mesmo que com uma quantidade considerável de espécies lenhosas regenerando naturalmente. A <i>Brachiaria</i>, continua sendo dominante dentro das herbáceas.</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

- Auxiliar no planejamento de diretrizes e critérios visando à adoção de medidas preventivas destinadas ao ordenamento da construção nos processos de limpeza do terreno, remoção e armazenamento das camadas de solo orgânico, execução de cortes e aterro, implantação de áreas de empréstimo e bota-fora, e disposição final dos rejeitos sólidos e efluentes sanitários gerados pela obra;
- Minimizar as consequências negativas da implantação das estruturas da obra sobre a paisagem local, mediante a prevenção e o controle dos processos de degradação do solo e da cobertura vegetal durante a construção;
- 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, Almoxarifado e Mecânica.

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.




4.4.3.1 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 4.5.4 – 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.




ABRIL / 2016		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
PARCELA 01		Instalação da Parcela 01 (5 x 5 m) do PRAD no Canteiro de Obras da PCH CANTU 2. Delimitando-a com auxílio de barbante e estacas nas laterais.
PARCELA01		Indivíduo plantado e amostrado dentro da Parcela 01. Com a estaca e placa de registro.
PARCELA 01		Determinação das espécies em campo com auxílio do livro Plantas Daninhas do Brasil (4º Ed. – Harri Lorenzzi). Principalmente para as Herbáceas da sucessão natural.




<p>PARCELA 01</p>		<p>Liana “Corda-de-viola” (<i>Ipomoea ramosissima</i>) como dominante na Parcela 01.</p>
<p>PARCELA 02</p>		<p>Visão panorâmica da Parcela 02 do PRAD no Canteiro de Obras da PCH CANTU 2. Com dominância da “Aveia-de-verão” semeada como “cama-verde” na época de plantio.</p>
<p>PARCELA 02</p>		<p>Detalhe das espiguetas (Flores de POACEAE) da Herbácea dominante da Parcela 02. (<i>Sorghum</i> sp.).</p>

<p>PARCELA 02</p>		<p>Muda plantada e amostrada com referida placa numerada na Parcela 02.</p>
<p>PARCELA 03</p>		<p>Visão panorâmica da Parcela 03 do PRAD no Canteiro de Obras da PCH CANTU 2.</p>
<p>PARCELA 03</p>		<p>Estaqueamento prévio para execução da Parcela 03.</p>




<p>PARCELA 03</p>		<p>Cedro-rosa (<i>Cedrela fissilis</i>) plantado, quantificado e qualificado na Parcela 03.</p>
<p>PARCELA 03</p>		<p>Painera-rosa (<i>Chorizia speciosa</i>) plantada, quantificada e qualificada na Parcela 03.</p>
<p>PARCELA 03</p>		<p>Medição de DAB. Para indivíduos menores que 2 m de altura, usualmente usa-se o paquímetro para a medição, onde adquire uma maior precisão.</p>




<p>PARCELA 04</p>		<p>Parcela 04 do PRAD no Canteiro de Obras da PCH CANTU 2.</p>
<p>PARCELA 04</p>		<p>Processo de marcação (estaca + placa) de indivíduo dentro da Parcela 04.</p>
<p>PARCELA 04</p>		<p>Detalhe das espiguetas (Flores de CYPERACEA) da Herbácea evidente dentro da Parcela 04 (<i>Cyperus</i> sp.1).</p>




<p>PARCELA 04</p>		<p>Indivíduo de CF. <i>Xylopi</i>a na Parcela 04 do PRAD no Canteiro de Obras da PCH CANTU 2.</p>
<p>PARCELA 05</p>		<p>Instalação da Parcela 05 (5 x 5 m) do PRAD no Canteiro de Obras da PCH CANTU 2. Delimitando-a com auxílio de fita zebra e estacas nas laterais.</p>
<p>PARCELA 05</p>		<p>Indivíduo de Pata-de-vaca (<i>Bahunia forficata</i>) plantada e amostrada na Parcela 05.</p>



<p>PARCELA 05</p>		<p>Plantada Tucaneiro (<i>Citharexylum myrianthum</i>).</p>
<p>PARCELA 05</p>		<p>Em destaque, capítulos (Flores de ASTERACEAE) de <i>Chromolaema</i> sp. em colonização espontânea na Parcela 05.</p>
<p>JUNHO / 2016</p>		
<p>LOCAIS</p>	<p>FOTO</p>	<p>DESCRIÇÃO</p>
<p>PARCELA 01</p>		<p>Visão geral da Parcela 01 do PRAD.</p>

<p>PARCELA01</p>		<p>Medição de Altura do indivíduo plantado de <i>Chorizia speciosa</i> – Paineira-rosa, dentro da Parcela 01 do PRAD.</p>
<p>PARCELA 02</p>		<p>Visão geral da Parcela 02 do PRAD.</p>
<p>PARCELA 02</p>		<p>Medição do Diâmetro Altura da Base (DAB) em indivíduo dentro da Parcela 02 do PRAD. *Detalhe da referida estaca numerada ao lado.</p>

<p>PARCELA 02</p>		<p>Espiguetas de <i>Sorghum</i> sp., regenerante e dominante da Parcela 02.</p>
<p>PARCELA 03</p>		<p>Visão geral da Parcela 03 do PRAD.</p>
<p>PARCELA 03</p>		<p>Medição de Altura do indivíduo em regeneração natural <i>Psidium</i> sp., dentro da Parcela 03 do PRAD.</p>

<p>PARCELA 03</p>		<p>Paineira-rosa (<i>Chorizia speciosa</i>).</p>
<p>PARCELA 03</p>		<p><i>Solanum viarum</i> – Arrebenta-cavalo, em frutificação. Herbácea regenerante da Parcela 03 do PRAD.</p>
<p>PARCELA 04</p>		<p>Visão geral da Parcela 04 do PRAD.</p>



<p>PARCELA 04</p>		<p>Integrante novo na 2º Campanha de Monitoramento na Parcela 04 (CF. <i>Mimosa scabrela</i> – Bracatinga).</p>
<p>PARCELA 04</p>		<p><i>Crotalaria lanceolata</i> – Guizo-de-cascavel, em frutificação. Herbácea regenerante da Parcela 04 do PRAD.</p>
<p>PARCELA 05</p>		<p>Visão geral da Parcela 05 do PRAD.</p>

<p>PARCELA 05</p>		<p>Medição de Altura do indivíduo plantado de <i>Citharexylum myrianthum</i> – Tucaneiro, dentro da Parcela 05 do PRAD.</p>
<p>PARCELA 05</p>		<p>Medição do DAB.</p>

4.4.4 Estruturas do canteiro de obras em processo de desmobilização para futuras recomposições de áreas degradadas (PRAD).

Com a finalização da construção e por consequência o início da Operação da PCH Cantu 2, o empreendedor vem realizando o processo de desmobilização das estruturas do Canteiros de Obras

Algumas estruturas como escritório central, almoxarifado, carpintaria e central de concreto serão utilizados pela empresa que irá construir a CGH de 0,41MW aprovada na LO.

LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
BALANÇA		Balança - Fase de Operação da PCH CANTU 2.
TANQUE		Tanque - Fase de Operação da PCH CANTU 2.
ESCRITÓRIO		A ser utilizado durante a construção da CGH

<p>CABINE PONTO</p>		<p>Em processo de desmobilização</p>
<p>COZINHA / REFEITÓRIO</p>		<p>Em processo de desmobilização</p>
<p>ÁREA DE LAZER</p>		<p>Em processo de desmobilização</p>

<p>ALOJAMENTO</p>		<p>Em processo de desmobilização</p>
<p>CARPINTARIA</p>		<p>A ser utilizado durante a construção da CGH</p>
<p>ALMOXARIFADO</p>		<p>A ser utilizado durante a construção da CGH</p>

<p>CENTRAL DE CONCRETO</p>		<p>A ser utilizado durante a construção da CGH</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 Objetivos específicos

- Identificar as zonas mais susceptíveis aos efeitos da elevação do nível freático nas proximidades do reservatório, por ocasião do enchimento e/ou da operação deste empreendimento;
- Promover a instalação de uma rede de observação piezométrica para monitoramento do lençol freático

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 nas fases de construção e 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 4.6.1).

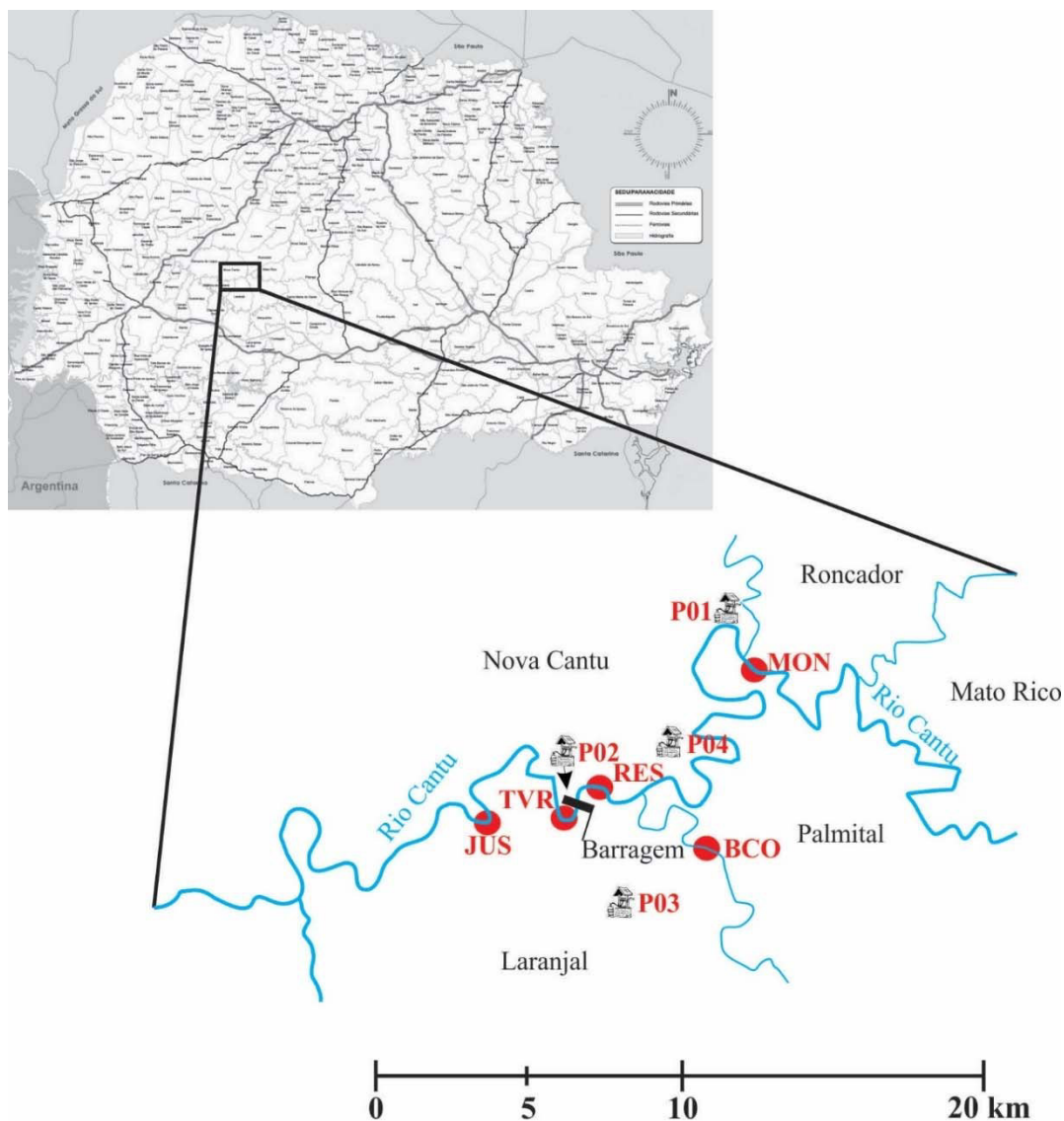


Figura 4.6.1 – Localização dos pontos de amostragem (MON= Montante; RES= Reservatório; TVR= Trecho de Vazão Reduzida; JUS= Jusante BCO= Rio Branco; P01= Poço 01; P02= Poço 02; P03= Poço 03; e P04= Poço 04, na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

4.6.5 Descrição dos Locais de Amostragem

Montante: O local Montante está compreendido entre os municípios de Nova Cantu e Palmital, nas coordenadas $24^{\circ}42'18,9''S/52^{\circ}25'25,4''W$, 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 $24^{\circ}45'57,1''S/52^{\circ}25'49,5''W$, 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 $24^{\circ}42'23,21''S$ / $52^{\circ}25'23,56''W$, 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 $24^{\circ}44'42,3''S$ / $52^{\circ}28'18,7''W$, 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°47'41,7"S/ 52°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°43'45,3"S/ 52°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 Metodologia

4.6.6.1 Limnologia

As coletas de água foram realizadas entre os dias 26 e 27 de abril de 2016, nos cinco locais de amostragem, na sub-superfície 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 Condutivímetro 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, zooplanctônica 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, foi 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 ≤ 100	Ótima
51 < IQA ≤ 79	Boa
36 < IQA ≤ 51	Regular
19 < IQA ≤ 36	Ruim
IQA ≤ 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

Variáveis	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	Classe VI
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):

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

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

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

Para ambientes lênticos (reservatórios):

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

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

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

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

03 campanhas, sendo a 1ª campanha em janeiro de 2016, logo após o enchimento do reservatório, a 2ª campanha em abril de 2016 e a 3ª campanha

em junho/julho de 2016. Os relatórios específicos das campanhas farão parte do relatório consolidado a ser entregue em dezembro de 2016.

RIO CANTU		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
RESERVATÓRIO TRECHO LÊNITICO		<p>Monitoramento Limnológico utilizando rede de Plâncton.</p>
RESERVATÓRIO TRECHO LÊNITICO		<p>Coleta de Material Limnológico. Detalhe para o copo de coleta (Seta Vermelha).</p>

<p>RIO CANTU TRECHO LÓTICO</p>		<p>Coleta de Água superficial.</p>
<p>PCH CANTU 2</p>		<p>Coleta de Água casa de força.</p>
<p>PCH CANTU 2</p>		<p>Monitoramento de Lençol Freático através de coleta em poços.</p>

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.

Além disso, permite coletar sementes para compor o banco de sementes que será utilizado futuramente na recomposição vegetal da APP do futuro reservatório.

4.7.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é preservar o patrimônio genético da flora de ocorrência na região do empreendimento, seja através de realocação de espécies ou pela coleta de sementes.

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 4.7.1). 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.

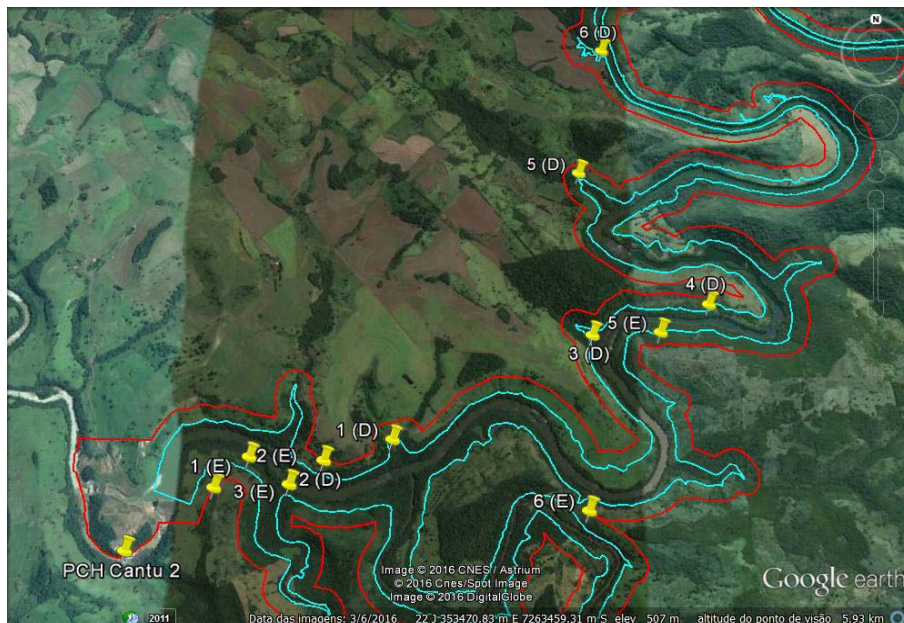










Figura 4.7.1 - Localização das Parcelas na APP da PCH CANTU 2.


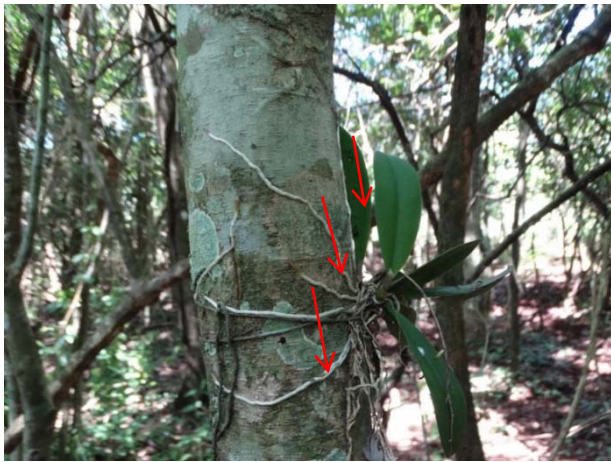

MARGEM ESQUERDA		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
PCH CANTU 2		<p>Monitoramento de Flora na Fase de Operação – Realizado com o auxílio de embarcação movida a motor de popa. Acesso ao reservatório realizado pelo barramento da PCH CANTU 2.</p>



<p>PARCELA01 ME</p>		<p>Acesso ao remanescente florestal (Seta Vermelha) da Parcela 01 na Área de Preservação Permanente (APP) da PCH CANTU 2.</p> <p>Localização: 22J 351791 / 7262162</p>
<p>PARCELA 01 ME</p>		<p>Indivíduo de Timbó (<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>) identificado com um código individual para facilitação do monitoramento.</p>
<p>PARCELA 01 ME</p>		<p>Medição do CAP (Circunferência Altura do Peito) – Medida padronizada em campanhas e levantamentos de Flora, onde a medição da circunferência é feita a cerca de 1,3 m do solo.</p>




<p>PARCELA 01 ME</p>		<p>Situação atual das Epífitas retiradas da região alagada e realocadas nas referidas Parcelas durante a fase de desmatamento do reservatório da PCH CANTU 2. (BROMELIACEAE)</p>
<p>PARCELA 02 ME</p>		<p>Detalhe interno da Parcela 02 na APP da PCH CANTU 2.</p> <p>Localização: 22J 352006 / 7262375</p>
<p>PARCELA 02 ME</p>		<p>Marcação de um novo indivíduo na Parcela 02. A medição dos indivíduos é feita a partir de 5 cm de CAP e maiores que 2 m de altura. Ou seja, quando a árvore atinge 5 cm de CAP e é maior que 2 m é quantificada dentro da parcela.</p>




<p>PARCELA 02 ME</p>		<p>Situação atual da Orquídea Epífita retirada da região alagada e realocada na Parcela 02. Detalhe para o enraizamento (Seta Vermelha) da espécie, evidenciando o sucesso da realocação. (ORCHIDACEAE)</p>
<p>PARCELA 03 ME</p>		<p>Visão interna da Parcela 03 na APP da PCH CANTU 2.</p> <p>Localização: 22J 352292 / 7262194</p>
<p>PARCELA 03 ME</p>		<p>Indivíduo de Sapuva (<i>Machaerium stipitatum</i>) identificado com um código individual para facilitação do monitoramento.</p>

<p>PARCELA 03 ME</p>		<p>Medição de CAP.</p>
<p>PARCELA 03 ME</p>		<p>Situação atual da Orquídea Epífita retirada da região alagada e realocada na Parcela 03 durante a fase de desmatamento do reservatório da PCH CANTU 2.</p> <p>Detalhe para o fitilho de amarrão (Seta Vermelha), auxiliando a realocação. (ORCHIDACEAE)</p>
<p>PARCELA 05 ME</p>		<p>Visão panorâmica interna da Parcela 05 na APP da PCH CANTU 2.</p> <p>Localização: 22J 354869 / 7263308</p>




<p>PARCELA 05 ME</p>		<p>Medição de CAP.</p>
<p>PARCELA 05 ME</p>		<p>Situação atual da Orquídea Epífita retirada da região de alague e realocada na Parcela 05 durante a fase de desmatamento do reservatório da PCH CANTU 2. Detalhe para as raízes (Setas Vermelha) se desenvolvendo e fixando no lenho, garantindo assim seu sucesso evolutivo em busca de luz. (ORCHIDACEAE)</p>
<p>PARCELA 06 ME</p>		<p>Detalhe da Parcela 06 na APP da PCH CANTU 2.</p> <p>Localização: 22J 354338 / 7262056</p>




<p>PARCELA 06 ME</p>		<p>Marcação de um novo indivíduo na Parcela 06.</p>
<p>PARCELA 06 ME</p>		<p>Situação atual da Epífita (ORCHIDACEAE) retirada da região alagada e realocada na Parcela 06 durante a fase de desmatamento do reservatório da PCH CANTU 2.</p>
<p>MARGEM DIREITA</p>		
<p>PARCELA 01 MD</p>		<p>Detalhe da chegada na Parcela 01 na APP da PCH CANTU 2.</p> <p>Localização: 22J 352988 / 7262512</p>

<p>PARCELA 01 MD</p>		<p>Indivíduo de Cuvatã ou Miguel-pintado (<i>Cupania vernalis</i>) identificado com um código individual para facilitação dos monitoramentos futuros.</p>
<p>PARCELA 01 MD</p>		<p>Situação atual de tronco com inúmeras Epífitas retirado da região alagada e realocada na Parcela 01 durante a fase de desmatamento do reservatório da PCH CANTU 2.</p>
<p>PARCELA 02 MD</p>		<p>Detalhe interno da Parcela 02 na APP da PCH CANTU 2.</p> <p>Localização: 22J 352520 / 7262360</p>

<p>PARCELA 02 MD</p>		<p>Indivíduo de Gurucaia (<i>Parapiptadenia rigida</i>) identificado com um código individual dentro da Parcela 02.</p>
<p>PARCELA 02 MD</p>		<p>Situação atual da Orquídea Epífita retirada da região alagada e realocada na Parcela 02 durante a fase de desmatamento do reservatório da PCH CANTU 2. (ORCHIDACEAE)</p>
<p>PARCELA 03 MD</p>		<p>Detalhe da Parcela 03 na APP da PCH CANTU 2.</p> <p>Localização: 22J 354385 / 7263279</p>

<p>PARCELA 03 MD</p>		<p>Indivíduo de Sapuva (<i>Machaerium stipitatum</i>) identificado com um código individual para facilitar monitoramentos futuros.</p>
<p>PARCELA 04 MD</p>		<p>Detalhe interno da Parcela 04 na APP da PCH CANTU 2. Localização: 22J 355232 / 7263527</p>
<p>PARCELA 04 MD</p>		<p>Medição de CAP a aproximadamente 1,3 m do solo</p>

<p>PARCELA 04 MD</p>		<p>Situação atual da Orquídea Epífita retirada da região alagada e realocada na Parcela 04 durante a fase de desmatamento do reservatório da PCH CANTU 2. (ORCHIDACEAE)</p>
<p>PARCELA 05 MD</p>		<p>Visão interna da Parcela 05 na APP da PCH CANTU 2.</p> <p>Localização: 22J 354308 / 7264533</p>
<p>PARCELA 05 MD</p>		<p>Medição de CAP.</p>

<p>PARCELA 05 MD</p>		<p>Situação atual da Orquídea Epífita retirada da região alagada e realocada na Parcela 05 durante a fase de desmatamento do reservatório da PCH CANTU 2. (ORCHIDACEAE)</p>
<p>PARCELA 05 MD</p>		<p>Em paralelo e acoplado ao Programa de Monitoramento de Flora, devido também a utilização das Parcelas amostrais, está o resgate da área de alague do reservatório da PCH CANTU 2 de Famílias de Abelhas Nativas.</p>
<p>PARCELA 05 MD</p>		<p>Família de Jataí (<i>Tetragonisca angustula</i>) colocadas na Parcela 05, e desde então residem no tronco realocado da área de alague.</p>

<p>PARCELA 06 MD</p>		<p>Detalhe interno da Parcela 06 na APP da PCH CANTU 2.</p> <p>Localização: 22J 354502 / 7265573</p>
<p>PARCELA 06 MD</p>		<p>Utilização de Podão, ferramenta de corte em alturas superiores, utilizado para coleta e <i>a posteriori</i> facilitar na identificação da espécie do indivíduo quantificado na Parcela.</p>

Os relatórios específicos das campanhas farão parte do relatório consolidado a ser entregue em dezembro de 2016.

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) (Figura 4.8.1 B), 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.



Figura 4.8.1 A e 4.8.1 B – Aplicação dos apetrechos de pesca: redes de espera (A) e espinhel (B) na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

Para realização do monitoramento do Programa de Monitoramento da Ictiofauna foram realizadas no período indicado 03 campanhas, sendo a 1ª campanha em janeiro de 2016, logo após o enchimento do reservatório, a 2ª campanha em abril de 2016 e a 3ª campanha em junho/julho de 2016. Os

relatórios específicos das campanhas serão apresentados no Relatório Consolidado a ser entregue em dezembro de 2016.

<u>RIO CANTU</u>		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
RESERVATÓRIO TRECHO LÊNITICO		Vistoria de rede de espera.
RESERVATÓRIO TRECHO LÊNITICO		Vistoria de armadilha tipo Covo.
RESERVATÓRIO TRECHO LÊNITICO		Vistoria de rede de espera.

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, registro feito as 06:30. Foto: Guilherme Felitto.

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

Com o objetivo de obter a autorização de manejo de fauna para dar início ao Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre –, foi protocolada no IAP a “SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO para manejo de fauna para o Programa DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE durante a Fase de Operação”.

4.9.4.1 Seleção das áreas de amostragem

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 feito a busca ativa pelas espécies presentes da entomofauna, aferindo os seguintes dados: espécie, nº 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 alagüe 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 pinçotes 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 folhígio 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 softwares 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 2016.




ABRIL / 2016		
<u>MARGEM DIREITA</u>		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
ÁREA 01 MD		Perfurações para instalação de Baldes PitFall em Área 01 MD
ÁREA 01 MD		Fezes de Capivara na Área 01 MD.
ÁREA 01 MD		Captura de Pequeno Roedor (<i>Akodon</i> sp.) em Balde PitFall.




<p>ÁREA 01 MD</p>		<p>Registro de Serpente passando nas proximidades do PitFall em Área MD 01.</p>
<p>ÁREA 02 MD</p>		<p>Instalação PitFall Área 02 MD.</p>
<p>ÁREA 02 MD</p>		<p>Vistoria noturna em Armadilha de cheiro para Abelhas Nativas.</p>

<p>ÁREA 02 MD</p>		<p>Captura de Anfíbio em Área 02 MD.</p>
<p>ÁREA 02 MD</p>		<p>Avistamento de Tucano-araçari em Transsecto da Área 02 MD.</p>
<p>ÁREA 02 MD</p>		<p>Registrando a Entomofauna local, registro de um Grilo nas proximidades da Armadilha de cheiro. (Seta Vermelha).</p>

<u>MARGEM ESQUERDA</u>		
ÁREA 01 ME		<p>Captura de Pequenos Roedores (<i>Akodon</i> sp.) em Balde PitFall. Na amostragem da Entomofauna local foi encontrado um Opilião. (Seta Vermelha)</p>
ÁREA 02 ME		<p>Registro noturno de Coruja em Transecto da Área 02 ME.</p>
JUNHO / 2016		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
FAUNA		<p>Registro de Mamífero de Pequeno Porte (<i>Rodentia</i>) coletado em Armadilha tipo <i>Shermann</i> pequena.</p> <p>**Detalhe para iscas de captura.</p>

<p>FAUNA</p>		<p>Registro de Pequeno Mamífero (<i>Rodentia</i>) coletado em Baldes de armadilhas tipo <i>PitFall</i>.</p>
<p>FAUNA</p>		<p>Registro da Avifauna. (Beija-flor-de-topete).</p>
<p>FAUNA</p>		<p>Surucuá-de-barriga-amarela registrado.</p>

<p>FAUNA</p>		<p>Coruja do Gênero <i>Megascops</i>, registrada em campanhas noturnas nos pontos amostrais.</p>
<p>FAUNA</p>		<p>Casal de Pica-pau (Beneditos-de-testa-amarela) registrados em oco de Timbó.</p>
<p>FAUNA</p>		<p>Instalação de armadilhas tipo <i>PitFall</i>.</p>

<p>FAUNA</p>		<p>Armadilha tipo <i>PitFall</i> Armada.</p>
<p>FAUNA</p>		<p>Armadilha de Câmera TRAP Armada em ponto amostral de Fauna.</p>
<p>FAUNA</p>		<p>Registro de Rastros e Pegadas.</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.

Em atendimento ao processo ambiental da PCH Cantu 2, a SOMA, Consultora Ambiental do empreendimento, e a Cantu Energética S.A. realizaram no dia 22/03/2016, sede da ARCAPU em Nova Cantu, uma apresentação do PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL - PACUERA para os proprietários lindeiros ao reservatório que na oportunidade também contou com a presença de representantes da Administração e do Legislativo Municipal.



Posteriormente ao processo de sua divulgação o PACUERA, foi protocolado no IAP no dia 17/05/2016, apresentada a seguir.



Carta CTU - C 2016/0503-1

Recife, 3 de maio de 2016.

Ao
Instituto Ambiental do Paraná - IAP
Rua Engenheiros Rebouças, N.º 1206,
CEP: 80215-100 Curitiba - PR
Exmo. Sr. Luiz Tarcísio Mossato Pinto
Diretor Presidente


PROCESSOS: N.º 07.983.984-1
Licença de Instalação - LI N.º 17908/13
Licença de Operação - LO N.º 33945/2015
ASSUNTO: Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de
Reservatório Artificial - Pacuera
REFERÊNCIA: PCH CANTU 2.

Prezado Diretor Presidente,

A **CANTU ENERGÉTICA S/A**, inscrita no CNPJ sob o N.º 04.502.574/0001-19, responsável pela implantação e operação da **Pequena Central Hidrelétrica - PCH Cantú 2**, vem por meio desta, apresentar o **PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL – PACUERA**, o qual visa atender à Condicionante item 6) da **Licença de Instalação - LI, N.º 17908/13**, premissa técnica e socioambiental praticada pelo empreendedor, bem como, as diretrizes legais destacadas por este Órgão Ambiental para o referido empreendimento.

Sendo o que se apresenta para o momento, colocamo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos que o caso requer, bem como, agradecemos antecipadamente a atenção dispensada.

Documentos anexados: 01 cópia impressa e 01 cópia digital do **PACUERA**.

Atenciosamente,

Ronaldo Camara Cavalcanti
Gerente de Meio Ambiente
Brennand Energia

IAP
Recebido em
14/05/16
às _____ horas

Assinatura
Sulane Alves Pereira
RG. 13.480.068-2
IAP/Protocolo Geral

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.

4.12 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.

Durante o período a Equipe da SOMA vem atuando como parceira em diversos projetos no município de Nova Cantu, bem como mantém a orientação aos proprietários no que diz respeito a preservação da APP.

A seguir é apresentada a matéria circulada na mídia local sobre a parceria da SOMA e da Cantu Energética S.A. com a APAE:

“APAE de Nova Cantu desperta uma onda de solidariedade

A Diretora da APAE Tania Hoffmann informa que a Escola Neusa Maria Pereira anda recebendo uma onda de solidariedade da população Cantuense após a divulgação da situação atual da APAE. Vários alimentos já foram doados, e também auxílios em outras necessidades como o da empresa SOMA Consultoria Ambiental, com apoio da Cantu Energética S/A, que tem ajudado a APAE voluntariamente a desenvolver uma horta escolar, sendo realizados até o dado momento uma adubação orgânica no terreno, gradeação do solo (tratores + subsolador), e paralelamente foi plantado 23 mudas nativas com intuito de disponibilizar sombra aos alunos futuramente. A Diretora Tania, juntamente com o corpo docente, organizaram uma rifa para arrecadação de verba, com o intuito de custear alguns outros itens da horta, tais como: sombrite, arames e as mudas alimentícias. A horta escolar funciona como um laboratório a céu aberto, onde além de produzir alimento será um importante espaço para aulas práticas, aprimorando e estimulando o conhecimento dos estudantes da escola. A diretoria deixa o convite em aberto para todos visitarem a escola para conferirem como são e serão realizados os trabalhos com os alunos e também quem puder contribuir, todas as boas ações são bem vindas nesta onda de solidariedade.”

*****RESSALTA-SE AINDA, QUE A EMPRESA SOMA CONTINUA COM A CAMPANHA, UMA VEZ QUE PERMANENTE, DA COLETA SELETIVA DOS LIXOS ELETROELETRÔNICOS INSERVÍVEIS NO MUNICÍPIO DE NOVA CANTU**

<p>Educação Ambiental</p>		<p>Equipe da SOMA com Professora e Diretora da APAE de Nova Cantu para realização da Horta na Escola.</p>
<p>Educação Ambiental</p>		<p>Adubação Orgânica manual na área da Horta.</p>
<p>Educação Ambiental</p>		<p>Plantio de mudas nativas na área de lazer da APAE de Nova Cantu.</p>
<p>Educação Ambiental</p>		<p>Coleta de Lixo Eletroeletrônico no município de Nova Cantu. O Material recolhido foi enviado para o município de Cascavel que tem um local licenciado para recebimento.</p>

Paralelamente a essas ações a SOMA vem realizando palestras educativas nas escolas do município de Nova Cantu, as quais tem por objetivo

inserir na comunidade a importância das questões ambientais no “modus vivendi” da comunidade local.

		
<p>Educação Ambiental</p>		<p>Palestra realizada em junho/2016 – Escola Castro Alves – Município de Nova Cantu</p>
		

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 Subprogramas 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 arquitetura do site já foi definida, estando o mesmo em fase de construção pela empresa contratada Plano4.

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 Nº33945 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: Apresentadas poposições para o atendimento do TAC.

Elaboração e execução de projeto arquitetônico e projetos complementares de engenharia para adequação do uso da sede do Clube Rio Branco, Guarapuava – PR.

Elaboração e execução de projetos para construção e implantação do Museu de Arqueologia de Nova Cantu – PR.

Programa de Educação Patrimonial

Carta Arqueológica

O Prazo previsto pra a assinatura do TAC ficou para 18/05/2016. O processo continua em análise pelo IPHAN.

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 Brennnad 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 umprazo 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: As áreas para compensação ambiental estão em processo de negociação e aquisição para que posteriormente possa ser firmado o Termo de Compromisso junto ao IAP.

CONDICIONANTE 18

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

STATUS: Em processo de discussão com o IAP junto com a Condicionante 17

CONDICIONANTE 19

Apresentar o Relatório de Inspeção Ambiental Periódica – Automonitoramento da PCH Cantu 2 referente ao ano de 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 Brennad 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