

# PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

## PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA CANTU 2

*RIO CANTU, ESTADO DO PARANÁ*



*CANTU ENERGÉTICA S.A.*



JUNHO / 2012

---

# Projeto Básico Ambiental

---

Pequena Central Hidrelétrica –  
PCH Cantu 2

---

Cantu Energética S.A.

SOMA Consultoria Ambiental

---

CURITIBA, JUNHO DE 2012.

## IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR<sup>1</sup>

- 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.
- Representante Legal:

Antonio Sergio Guerra Gabinio

CPF: 226.251.434-87

CTF: 513822

Endereço: Alameda Doutor Carlos de Carvalho, 417, conjunto 401 – Centro – CEP 80.410-180 – Curitiba/PR.

Endereço eletrônico: s\_guerra@terra.com.br

Fone/Fax: (41) 3323-7399/3222-6232

### 1.2 DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO

- Nome do empreendimento: PCH Cantu 2
- Tipo de empreendimento: Pequena Central Hidrelétrica
- Localização e área do empreendimento: O eixo do barramento estará localizado na divisa dos municípios de Nova Cantu, pela margem direita, e Laranjal, pela margem esquerda. Além desses dois municípios, o reservatório - área de 3,55 quilômetros quadrados (Km<sup>2</sup>) - também contemplará áreas rurais de Roncador e Palmital, todos no Estado do Paraná.

<sup>1</sup> Os Certificados de Regularidade (Cadastro Técnico Federal – CTF) do Empreendedor e do seu Representante Legal estão disponibilizados no ANEXO I.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

- Corpo d'água e bacia hidrográfica: rio Cantu, pertencente à Bacia Hidrográfica do rio Piquiri.
- Coordenadas geográficas: 24°44'45"S e 52°28'05"W (barragem).

### 1.3 EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS<sup>2</sup>

- Razão Social: SOMA – Serviços, Organização e Meio Ambiente Ltda.
- CNPJ: 03.743.732/0001-60
- Inscrição Estadual: Isenta
- Inscrição Municipal: 07 01 00402093-8
- Cadastro Técnico Federal – CTF: 96681
- Endereço: Rua Brasília Itiberê, 2969 - CEP 80.250-160 – Rebouças – Curitiba/PR.
- Fone/FAX: (41) 3015-0805
- Coordenador Geral:

Jorge Luiz Teixeira – Engenheiro Cartógrafo (CREA PR-20.435/D)

CPF: 519.735.709-63

Cadastro Técnico Federal – CTF: 96679

Endereço Eletrônico: [teixeira@somaambiente.com.br](mailto:teixeira@somaambiente.com.br)

- Coordenadores Técnicos:

Eduardo Ramires – Engenheiro Agrônomo (CREA PR-110.220/D)

CPF: 047.453.039-63

Cadastro Técnico Federal – CTF: 5127743

Endereço eletrônico: [eramires@somaambiente.com.br](mailto:eramires@somaambiente.com.br)

Tatiana Valencia Montero – Engenheira Ambiental (CREA SP-50632297/D)

CPF: 358.618.268-62

---

<sup>2</sup> Os Certificados de Regularidade (Cadastro Técnico Federal – CTF) da Empresa Responsável pelos Estudos Ambientais, do Coordenador Geral e dos Coordenadores Técnicos, estão disponibilizados no ANEXO I.

---

Cadastro Técnico Federal – CTF: 5126830

Endereço eletrônico: [tatiana@somaambiente.com.br](mailto:tatiana@somaambiente.com.br)

## APRESENTAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

### SUPERVISÃO GERAL

Milton Ferreira

Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental  
CTF: 96676

Alexandre Veiga de Camargo

Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental  
CTF: 45789

### COORDENAÇÃO GERAL

Jorge Luiz Teixeira

Engenheiro Cartógrafo – CREA/PR 20435-D  
Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental  
CTF: 96679

### COORDENAÇÃO TÉCNICA

Eduardo Ramires

Engenheiro Agrônomo – CREA/PR 110220/D  
CTF: 5127743

Tatiana Valencia Montero

Engenheira Ambiental - CREA/SP 50632297/D  
CTF: 5126830

### EQUIPE TÉCNICA

#### Meio Físico

Elis Daiane de Sousa

Química Ambiental – CRQ/PR 09901767-D  
CTF:640835

#### Meio Biótico

Maira Ávila Fonseca

Bióloga - CRBio/PR 28813/07-D  
CTF: 45830

Marcelo Leandro Brotto

Engenheiro Florestal – CREA/PR 108330- D  
CTF: 2638435

## **Meio Socioeconômico**

Fernando Amorim Moutinho

Sociólogo  
CTF: 305601

Paulo Procópio Burian

Sociólogo Ph.D. - DRT - PR 259  
CTF: 96666

Roni Wunder

Sociólogo M.Sc. – DRT – PR 258  
CTF: 96680

## **Cartografia**

Angelo Hartmann Pires

Licenciatura em Geografia  
CTF: 5133820

## **APOIO TÉCNICO GERAL**

Zeno Kotecki

Administrador – CRA-PR 9.463  
Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental  
CTF: 45745

Ariane Cássia Cordeiro

Assistente de Recursos Humanos

Vanessa dos Passos Mau

Assistente Administrativo e Financeiro

\* As Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs / Anotações de Função Técnica – AFTs dos Coordenadores Técnicos e membros da Equipe Técnica estão disponibilizadas no ANEXO II.

---

## SUMÁRIO

<b>I – INTRODUÇÃO</b>	11
<b>II – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO</b>	12
1. Localização e Acessos	12
2. Principais características do empreendimento	16
<b>III – TABELA RESUMO DOS PROGRAMAS, SUBPROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS</b>	20
<b>IV – DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS, SUBPROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS</b>	29
1. MEIO FÍSICO	30
1.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁREAS DO RESERVATÓRIO E ENTORNO	31
1.1.1 Subprograma de Controle dos Processos Erosivos	32
1.1.2 Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório	43
1.1.3 Subprograma de Monitoramento Hidrossedimentológico	52
1.1.4 Subprograma de Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes do Reservatório	58
1.2 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	64
1.2.1. Subprograma de Prevenção do Desflorestamento Indevido	75
1.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO	81
1.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA	87
1.5 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA VAZÃO MÍNIMA REMANESCENTE A JUSANTE DA BARRAGEM	101
2. MEIO BIÓTICO	106

2.1	PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL E LIMPEZA DA ÁREA DE FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO .....	107
2.2	PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RESERVATÓRIO .....	115
2.3	PROGRAMA DE SALVAMENTO DA FLORA .....	129
2.4	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA .....	136
2.5	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE .....	145
2.6	PROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA .....	158
2.7	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL .....	165
3.	MEIO SOCIOECONÔMICO .....	170
3.1.	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	171
3.2.	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E AMBIENTAL .....	178
3.3.	PROGRAMA DE RESGATE E PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO .....	185
3.4.	PROGRAMA DE INDENIZAÇÃO E REMANEJAMENTO .....	192
3.5.	PROGRAMA DE APOIO AOS MUNICÍPIOS .....	203
3.5.1	Subprograma de Saúde Pública e Controle de Vetores .....	205
3.5.2	Subprograma de Prioridade para a Contratação de Mão de obra Local .....	212
3.5.3	Subprograma de Readequação de Estradas em Nível Local .....	216
3.6.	PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL JUNTO ÀS EMPREITEIRAS .....	221
3.7.	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS – PGR E PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE .....	239
4.	PLANOS AMBIENTAIS .....	251
4.1.	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGRS .....	252
4.2.	PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL – PACUERA .....	261

<b>4.3. PLANO DE GESTAO AMBIENTAL</b>	<b>.....268</b>
<b>V – CONCLUSÃO</b>	<b>.....274</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>.....276</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>.....287</b>

## **I – INTRODUÇÃO**

O presente documento refere-se ao Projeto Básico Ambiental – PBA da Pequena Central Hidrelétrica – PCH Cantu 2, que compõe o processo de Licença de Instalação – LI do referido empreendimento, a ser implantado na bacia hidrográfica do rio Cantu, envolvendo os municípios de Nova Cantu, Roncador, Laranjal e Palmital, no estado do Paraná.

A PCH Cantu 2 é o segundo aproveitamento do rio Cantu, de jusante para montante, identificado nos estudos de partição de quedas da Revisão dos Estudos de Inventário Hidrelétrico Simplificado do Rio Cantu, aprovado pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL pelo Despacho nº. 851 de 26 de dezembro de 2002.

O local determinado para implantação da PCH Cantu 2 é o mesmo definido nos Estudos de Inventário, ou seja, 94 quilômetros (km) a montante de sua foz no rio Piquiri.

Assim, com o objetivo de dar prosseguimento aos estudos ambientais necessários ao pleno atendimento de todos os procedimentos de licenciamento ambiental, este PBA compreende o detalhamento de todas as medidas mitigadoras e compensatórias, programas e planos ambientais propostos no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA da PCH Cantu 2, bem como das demais exigências e condicionantes da Licença Prévia – LP nº 29067, emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP em 20 de dezembro de 2011, sendo então submetido a esse mesmo órgão para apreciação e análise.

---

## II – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO

### 1. Localização e Acessos

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 km<sup>2</sup>. 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. O acesso pode ser feito, a partir de Curitiba, conforme indicado na Tabela 1.1.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

Tabela 1.1 – Estradas de acesso à PCH Cantu 2.

<b>RODOVIA</b>	<b>SENTIDO</b>	<b>DISTÂNCIA PERCORRIDA (KM)</b>	<b>PONTO DE REFERÊNCIA FINAL DO TRECHO</b>
BR 277	Curitiba - Foz do Iguaçu	258	Trevo de Guarapuava (à direita).
BR 466/PR 460/ BR487	Guarapuava - Campo Mourão	143	Trevo para Iretama (à esquerda).
PR 462	Entroncamento BR 487 - Roncador	33	Cidade de Roncador.
PR 239	Roncador - Nova Cantu	20	Estrada Principal para a Localidade de Santo Rei (à esquerda).
Estrada Secundária (pavimentada)	Enc. PR 239 - Santo Rei	5	Localidade de Santo Rei (à esquerda).
Estrada Secundária (não pavimentada)	Fazendas locais	35	Fazenda Cantilado
Estrada Vicinal	PCH Cantu 2	3	Margem direita do rio Cantu (estruturas civis da PCH Cantu 2).

A localização do empreendimento, em vários níveis de informação, está apresentada na Figura 1.1.

A delimitação geográfica da Bacia Hidrográfica do rio Cantu, com destaque para o local de inserção da PCH Cantu 2, pode ser visualizada na Figura 1.2.

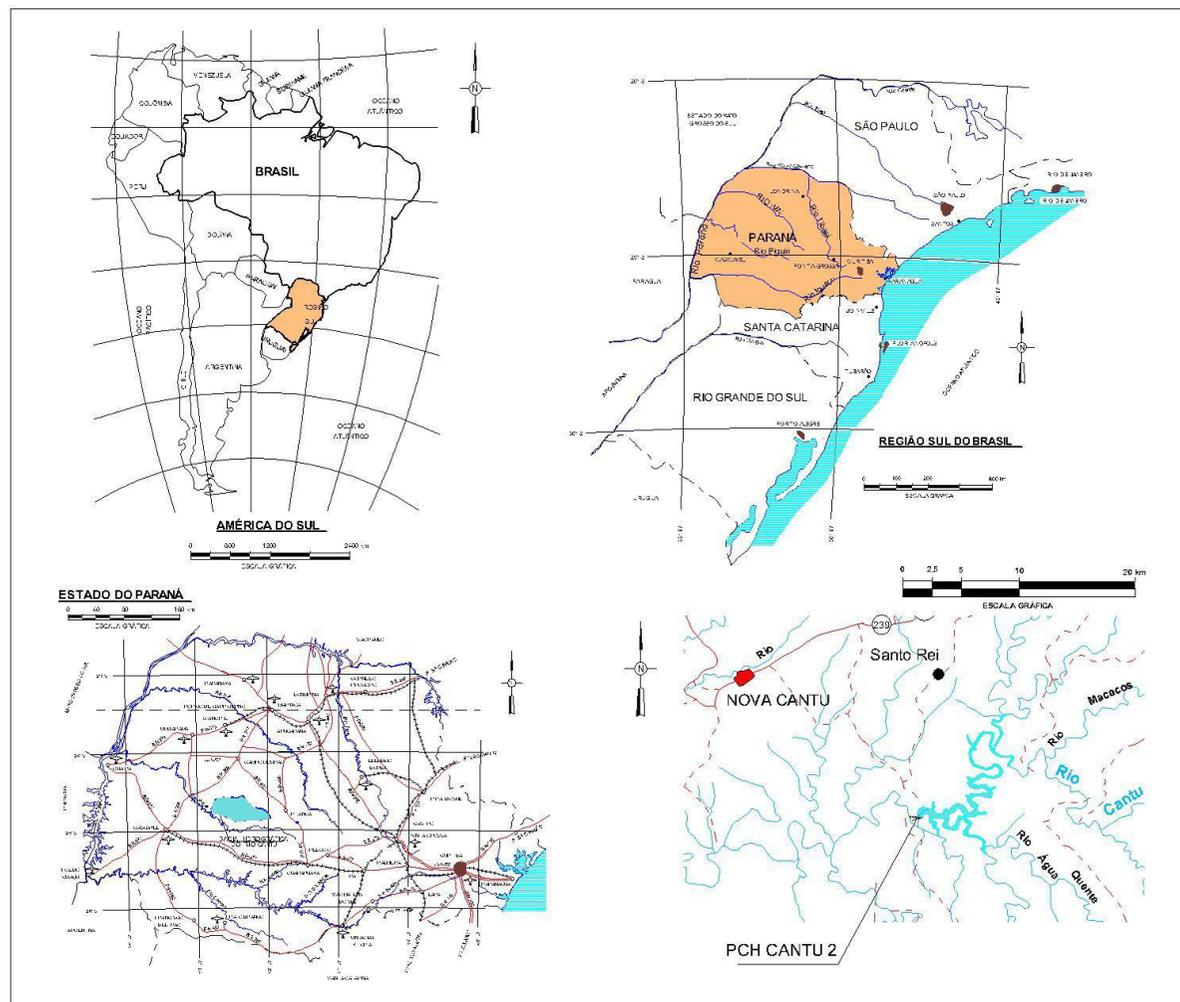


Figura 1.1 – Localização e acessos da PCH Cantu 2. Fonte: SERVIÇOS, ORGANIZAÇÃO E MEIO AMBIENTE LTDA. & PLENA ENERGIA S/A (2010).

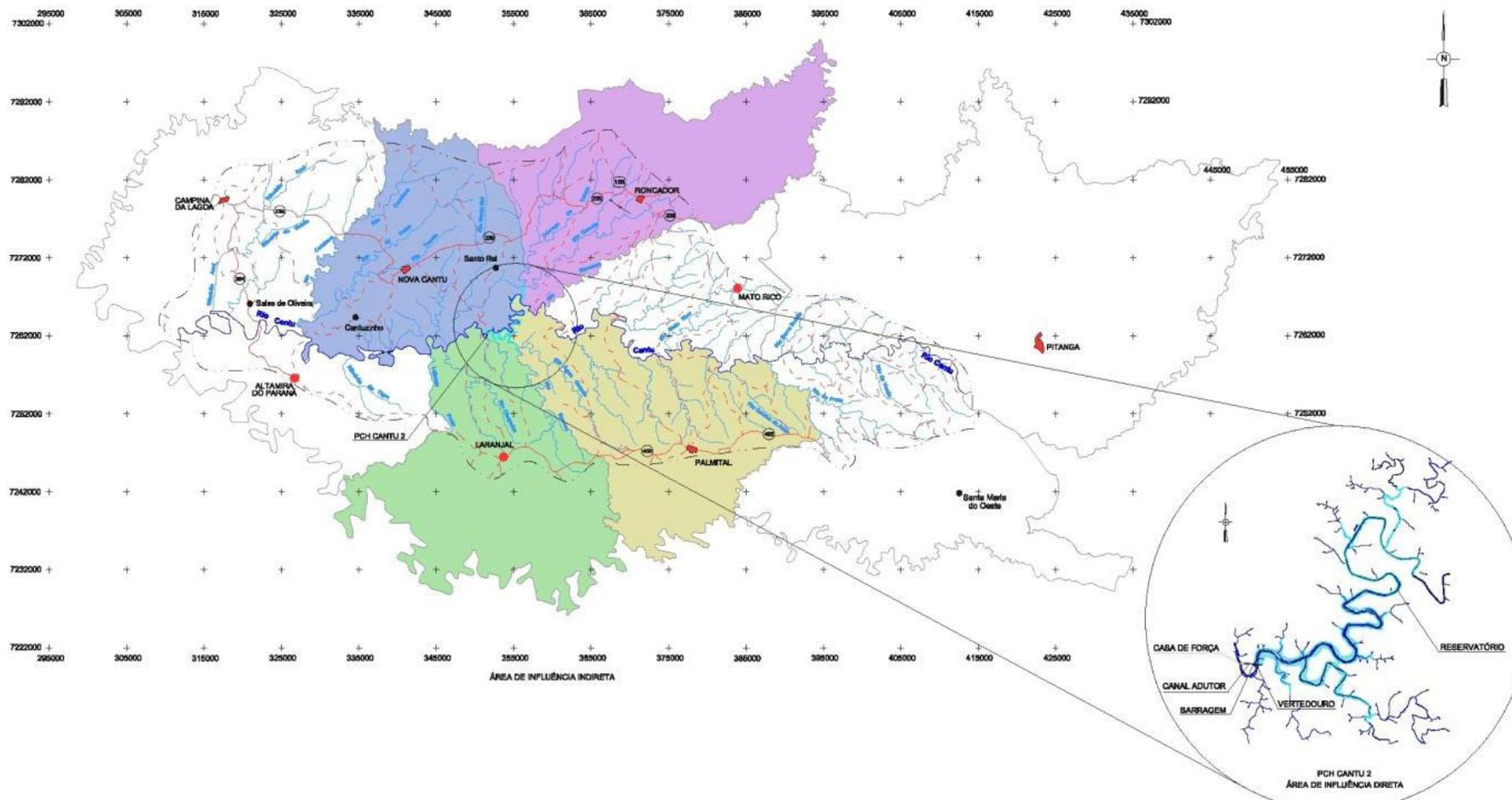


Figura 1.2 – Bacia Hidrográfica do rio Cantu, com destaque para o local onde está inserido o empreendimento. Fonte: SOMA & PLENA ENERGIA S/A (2010).

## 2. Principais características do empreendimento

As informações a seguir foram compiladas a partir do Projeto Básico Consolidado da PCH Cantu 2, elaborado pela GEOENERGY ENGENHARIA em novembro de 2011, no qual são definidos os critérios gerais de projeto a serem aplicados no empreendimento, os quais têm por finalidade fixar as características principais de projeto da usina e estabelecer as normas e diretrizes de projeto que permitam a máxima eficácia e confiabilidade da geração energética, no que concerne à segurança de suas estruturas.

A PCH Cantu 2 pode ser caracterizada como arranjo de derivação, constituída pelas estruturas de barramento e pelo circuito de geração que conta com canal adutor, tomada d'água, condutos forçados e casa de força com 18 megawatts (MW) de potência instalada com três unidades geradoras equipadas com turbinas do tipo Francis Simples Horizontal, acopladas diretamente a geradores síncronos trifásicos.

De acordo com a série de potências, tem-se que a energia média estimada para o aproveitamento é de 10,73 MW. As taxas de indisponibilidade forçada e programada para a estimativa da energia assegurada são de 1% e 2% respectivamente. O fator de capacidade do aproveitamento é, portanto, igual a 0,58.

O N.A. Normal do reservatório foi mantido na cota 415,00 m, conforme preconizava o projeto básico, e o N.A. Normal de jusante está na cota 373,42 m, definindo-se uma queda bruta de 41,58 m, conforme apresentado na Tabela 2.1.

A usina terá um reservatório de 3,55 Km<sup>2</sup> de superfície e será operada a fio d'água. As principais características são mostradas na tabela a seguir e nos desenhos de referência – ANEXO III (desenho PBA-001-CT2/Arranjo Geral) e ANEXO IV (desenho PBA-002-CT2/Reservatório e Área de Preservação Permanente).

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**
**Tabela 2.1 – Principais características do empreendimento.**

<b>PARÂMETRO</b>	<b>VALOR</b>
Nível d'água máximo maximorum de montante TR – 1.000 anos	419,86
Nível d'água máximo normal de montante (m)	415,00
Nível d'água normal de jusante sob a condição natural (m)	373,42
Nível d'água normal de jusante sob a condição de remanso (m)	374,1
Queda bruta (m)	41,58
Queda de referência (m)	40,27
Área do reservatório no NA máximo normal (ha)	355
Potência instalada (MW)	18
Energia média (MW médios)	10,73
Número de unidades geradoras	3
Vazão MLT (metros cúbicos por segundo – m <sup>3</sup> /s)	43,90
Vazão turbinada (m <sup>3</sup> /s)	52,35
Vazão de projeto do vertedouro (m <sup>3</sup> /s) – Q <sub>1.000 anos</sub>	1.932,8
Vazão decamilenar (m <sup>3</sup> /s) – Q <sub>10.000 anos</sub>	2.358,7
Vazão de desvio do rio 1ª etapa – Q <sub>2 anos</sub> (m <sup>3</sup> /s)	723,3
Vazão de desvio do rio 2ª etapa – Q <sub>25 anos</sub> (m <sup>3</sup> /s)	1.247,30
Tempo de construção (meses)	24

Fonte: GEOENERGY ENGENHARIA & BRENNAND ENERGIA, 2011.

O Arranjo Geral das Obras conta com as Estruturas do Barramento posicionadas em um eixo que contem Vertedouro de Superfície Livre e Estrutura de Desvio do Rio na Margem Direita, Barragem de Enrocamento com núcleo argiloso no leito do rio e Margem Esquerda do aproveitamento.

O Vertedouro, um perfil Creager com a crista na El. 415,00 m e 82,00 m de extensão foi dimensionado para escoar a vazão milenar de 1.932,80 m<sup>3</sup>/s elevando-se o nível do reservatório para a El. 419,86 m. O Vertedouro foi também verificado para a vazão decamilenar de 2.358,70 m<sup>3</sup>/s sobrelevando-se o nível do reservatório na El. 420,47 m. A dissipação de energia será em um platô escavado em rocha na El. 410,00.

O Sistema de Adução é composto de Canal Adutor, Tomada d'água, Condutos Forçados e Casa de Força.

O canal adutor da PCH Cantu 2 se desenvolve ao longo da margem direita ao longo de aproximadamente 300 m. Tem sua cota de fundo estabelecida na

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

El. 410,50 m e terá seu fundo praticamente todo escavado em rocha. A base terá 9,00 m de largura e a altura hidráulica para o N.A. Normal será de 4,5 m. No trecho em que se aproximada da tomada d'água sua cota baixa da El. 410,5 m para a El. 405,0 m num trecho de 35 m.

A tomada d' água fica localizada na margem direita do rio ao final do canal adutor, construída toda em concreto estrutural com dimensões de 13,40 m de largura e 16,4 m de altura, e será dotada de 3 vãos de 2,80 m (L) x 2,80 m (H) equipados com comportas Vagão acionada por Cilindro Hidráulico e comporta ensecadeira na mesma dimensão. A entrada será protegida com uma grade fina, confeccionada em barras de aço galvanizadas com abertura de 80 milímetros (mm) posicionada numa inclinação de 1V:0,25H, com dimensões totais de 2,8 m de largura e 8,40 m de altura total.

Os condutos forçados em número de três com diâmetro de 2,65 m partirão da Tomada d'água e se estenderão até a casa de força apoiados sobre blocos de apoio e blocos de transição quando da mudança de direção dimensionados para absorver os esforços nas rejeições de cargas.

A casa de máquinas terá dimensões totais, incluindo-se a área de montagem, de 12,90 m de largura x 46,65 m de comprimento. A sala de máquinas terá 12,90 m de largura x 46,65 m de comprimento, sendo a cota do piso de sala de máquinas na EL. 370,47 m. A área de montagem terá um total de 103,20 metros quadrados (m<sup>2</sup>) na EL 384,50 m e a Sala de Comando foi projetada para ficar abrigada sobre a área das sucções na El. 384,70.

A PCH Cantu 2 contará com a implantação de 3 máquinas do tipo Francis Simples Horizontal, com potência total instalada de 18.000 quilowatts (kW).

O arranjo contará também com uma subestação elevadora. A integração da usina ao sistema elétrico da região será feita através de uma linha de transmissão em 138 quilovolts (kV) com cerca de 52 km, saindo da subestação elevadora da usina e chegando ao ponto de conexão na SE Mamborê da Companhia Paranaense de Energia Elétrica – COPEL.

A seguir são apresentados os volumes dos principais serviços das obras civis (Tabela 2.2).

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**
**Tabela 2.2 – Quantidades principais das obras civis.**

<b>SERVIÇOS</b>	<b>VOLUMES/PESOS</b>
Escavação comum (m <sup>3</sup> )	197.801
Escavação em rocha a céu aberto (m <sup>3</sup> )	188.811
Barragem de terra/enrocamento e aterro canal adutor (m <sup>3</sup> )	348.611
Ensecadeiras de terra/enrocamento (m <sup>3</sup> )	59.864
Remoção de ensecadeira (m <sup>3</sup> )	21.404
Limpeza e tratamento da fundação (m <sup>3</sup> )	7.819
Concreto estrutural (convencional) - (m <sup>3</sup> )	13.273
Concreto massa (m <sup>3</sup> )	16.275
Concreto de regularização (m <sup>3</sup> )	640
Concreto projetado (m <sup>3</sup> )	412
Cimento (tonelada-força – tf)	7.461
Aço (tf)	697

Fonte: GEOENERGY ENGENHARIA & BRENNAND ENERGIA, 2011.

### III – TABELA RESUMO DOS PROGRAMAS, SUBPROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS

Programas e Planos	Subprogramas	Objetivo Geral	Impactos Relacionados	Fase de Implementação
<b>PROGRAMAS - MEIO FÍSICO</b>				
<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁREAS DO RESERVATÓRIO E ENTORNO</b>	Subprograma de Controle dos Processos Erosivos	Desenvolver um sistema de monitoramento e avaliação capaz de promover a prevenção e o controle de quaisquer tipos de processos erosivos que possam vir a ocorrer nas áreas da PCH Cantu 2, durante a sua implantação e operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosão superficial</li> <li>- Erosão das encostas do reservatório;</li> <li>- Aumento da carga de sedimentos nas águas do rio Cantu;</li> <li>- Assoreamento do reservatório.</li> </ul>	Construção e operação
	Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório	Desenvolver um sistema de monitoramento e avaliação eficaz da estabilidade das encostas marginais ao futuro reservatório, durante a implantação e operação do empreendimento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosão superficial</li> <li>- Erosão das encostas do reservatório;</li> <li>- Aumento da carga de sedimentos nas águas do rio Cantu;</li> <li>- Assoreamento do reservatório.</li> </ul>	Construção e operação
	Subprograma de Monitoramento Hidrossedimentológico	Identificar os processos hidrossedimentológicos, a quantidade de material sólido transportado, em suspensão, arraste e total, pela drenagem principal e secundária, assim como os agentes causadores de degradação da qualidade da água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosão superficial</li> <li>- Erosão das encostas do reservatório;</li> <li>- Aumento da carga de sedimentos nas águas do rio Cantu;</li> <li>- Assoreamento do reservatório.</li> </ul>	Construção e operação

Programas e Planos	Subprogramas	Objetivo Geral	Impactos Relacionados	Fase de Implementação
	Subprograma de Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes do Reservatório	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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda da cobertura vegetal nativa;</li> <li>- Destruição de habitats para a fauna silvestre;</li> <li>- Dispersão de espécies;</li> <li>- Perda de diversidade biológica.</li> <li>- Aumento da caça e pesca ilegal.</li> </ul>	Construção e operação
<b>PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS</b>	-	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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosão superficial;</li> <li>- Aumento da carga de sedimentos nas águas do rio Cantu;</li> <li>- Degradação ambiental.</li> </ul>	Construção e operação
	Subprograma de Prevenção do Desflorestamento Indevido	Planejar, fiscalizar e ordenar os processos de supressão da vegetação para a implantação do canteiro de obras e das obras civis, além do desmatamento na área do reservatório, de forma a minimizar a degradação das áreas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosão das encostas do reservatório;</li> <li>- Erosão superficial;</li> <li>- Degradação ambiental;</li> <li>- Perda da cobertura vegetal nativa;</li> <li>- Perda de diversidade biológica;</li> <li>- Destruição de habitats para a fauna silvestre.</li> </ul>	Construção
<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO</b>		Avaliar as modificações da superfície piezométrica e da qualidade das águas subterrâneas, em função da formação do reservatório.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosão das encostas do reservatório;</li> <li>- Alterações qualitativas e quantitativas nas águas subterrâneas.</li> </ul>	Construção e operação

Programas e Planos	Subprogramas	Objetivo Geral	Impactos Relacionados	Fase de Implementação
<p><b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA</b></p>	<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da qualidade de águas superficiais;</li> <li>- Eutrofização e florações;</li> <li>- Estratificação térmica, química e bioquímica do reservatório.</li> </ul>	<p>Pré-Construção, Construção e operação</p>	
	<p><b>PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA VAZÃO MÍNIMA REMANESCENTE A JUSANTE DA BARRAGEM</b></p>	<p>Propiciar a manutenção da vazão mínima remanescente no rio Cantu à jusante da barragem, durante os procedimentos operacionais, a fim de se garantir as condições de subsistência no ambiente fluvial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração nas comunidades biológicas à jusante da barragem.</li> </ul>	<p>Construção e operação</p>
<p><b>PROGRAMAS - MEIO BIÓTICO</b></p>				
<p><b>PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL E LIMPEZA DA ÁREA DE FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO</b></p>	<p>Mitigar a redução das taxas de oxigênio dissolvido, prevenir a eutrofização do reservatório, através da redução da biomassa a ser alagada e da eliminação de possíveis focos de contaminação, afugentar a fauna para ambientes remanescentes, e aproveitar o material genético da flora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da qualidade de águas superficiais;</li> <li>- Eutrofização e florações de algas e/ou macrófitas aquáticas.</li> </ul>	<p>Construção</p>	

Programas e Planos	Subprogramas	Objetivo Geral	Impactos Relacionados	Fase de Implementação
	<b>PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RESERVATÓRIO</b>	Recuperar, incrementar e conservar a vegetação da APP do futuro reservatório, de forma a proporcionar a manutenção ou melhoria das condições ambientais da vegetação, para assim cumprir seu papel protetor sobre os recursos bióticos e abióticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosão das encostas do reservatório;</li> <li>- Assoreamento do reservatório;</li> <li>- Perda da cobertura vegetal nativa;</li> <li>- Destruição de habitats para a fauna silvestre;</li> <li>- Dispersão de espécies;</li> <li>- Perda de diversidade biológica.</li> </ul>	Construção e operação
	<b>PROGRAMA DE SALVAMENTO DA FLORA</b>	Preservar o patrimônio genético da flora de ocorrência na região do empreendimento seja através de realocação de espécies ou pela coleta de sementes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda da cobertura vegetal nativa;</li> <li>- Perda de diversidade biológica.</li> </ul>	Construção e operação
	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA</b>	Caracterizar a estrutura da comunidade de peixes do rio Cantu e seus afluentes, na Área de Influência Direta do empreendimento, obtendo informações relevantes sobre a ecologia das espécies mais frequentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração nas comunidades biológicas à jusante da barragem;</li> <li>- Alteração na composição da fauna aquática;</li> <li>- Interrupção do fluxo migratório da ictiofauna.</li> </ul>	Pré-Construção, Construção e operação
	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE</b>	Conhecer 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 implantação do canteiro de obras e, posteriormente, para o reservatório.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destruição de habitats para a fauna silvestre;</li> <li>- Dispersão de espécies;</li> <li>- Acidentes com animais peçonhentos.</li> </ul>	Pré-Construção, Construção e operação

Programas e Planos	Subprogramas	Objetivo Geral	Impactos Relacionados	Fase de Implementação
<b>PROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA</b>		Atenuar os impactos sobre a fauna, realizando atividades de manejo e resgate da fauna, sempre que necessário.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destruição de habitats para fauna terrestre;</li> <li>- Dispersão de espécies;</li> <li>- Acidentes com animais peçonhentos.</li> </ul>	Construção e operação.
<b>PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL</b>		Compensar a perda de habitats, provocada pelo alagamento de remanescentes florestais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda da cobertura vegetal nativa;</li> <li>- Destruição de habitats para a fauna silvestre.</li> </ul>	Construção
<b>PROGRAMAS - MEIO SÓCIOECONOMICO</b>				
<b>PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>		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 preservação do meio ambiente, além do desenvolvimento sustentável na região.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assoreamento do reservatório;</li> <li>- Alteração da qualidade de águas superficiais;</li> <li>- Eutrofização e florações;</li> <li>- Destruição de habitats para a fauna silvestre;</li> <li>- Poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos;</li> <li>- Acidentes com animais peçonhentos;</li> <li>- Atropelamentos de animais;</li> <li>- Aumento da caça e pesca ilegal.</li> </ul>	Pré-Construção e construção

Programas e Planos	Subprogramas	Objetivo Geral	Impactos Relacionados	Fase de Implementação
	<p><b>PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E AMBIENTAL</b></p>	<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração das relações sociais;</li> <li>- Alteração das atividades comerciais e de serviços;</li> <li>- Alteração das finanças municipais;</li> <li>- Perda de patrimônio pela construção da obra e estruturas associadas, formação do reservatório e faixa de proteção;</li> <li>- Inviabilização de propriedades;</li> <li>- Alteração do sistema viário;</li> <li>- Aumento da circulação de veículos;</li> <li>- Risco de acidentes;</li> <li>- Explosão de dinamite;</li> <li>- Valorização da terra;</li> <li>- Atração populacional na região;</li> <li>- Acidentes com a mão de obra alocada na região do empreendimento.</li> </ul>	<p>Todas</p>
	<p><b>PROGRAMA DE RESGATE E PRESERVAÇÃO DO PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO</b></p>	<p>Promover a identificação de sítios arqueológicos, que serão afetados pelo empreendimento, e assim, efetuar a documentação e, se necessário, o resgate do material arqueológico encontrado, previamente à liberação dos locais de intervenção para: implantação de canteiros e construções, e melhoria da infraestrutura viária.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desaparecimento de sítios com valor arqueológico e paisagístico.</li> </ul>	<p>Pré-Construção e construção</p>

Programas e Planos	Subprogramas	Objetivo Geral	Impactos Relacionados	Fase de Implementação
<b>PROGRAMA DE INDENIZAÇÃO E REMANEJAMENTO</b>		Indenizar o valor do patrimônio a ser alienado involuntariamente para a implantação do empreendimento, de uma forma justa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda de patrimônio pela construção da obra e estruturas associadas, formação do reservatório e faixa de proteção;</li> <li>- Inviabilização de propriedades;</li> <li>- Alteração das relações sociais;</li> <li>- Alteração do sistema viário.</li> </ul>	Pré-Construção e construção
<b>PROGRAMA DE APOIO AOS MUNICÍPIOS</b>	Subprograma de Saúde Pública e Controle de Vetores	Promover a integração entre as atividades voltadas à identificação de possíveis focos de doenças, à vigilância epidemiológica e ao controle, associadas a um forte componente de educação, comunicação e informação em tópicos de saúde, com vistas a prevenir o aparecimento de doenças causadas por vetores ou hospedeiros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acidentes com animais peçonhentos;</li> <li>- Atração populacional na região;</li> <li>- Aumento da demanda de serviços e equipamentos sociais.</li> </ul>	Construção
	Subprograma de Prioridade para a Contratação de Mão de obra local	Proporcionar condições para que seja priorizada a contratação da mão de obra dos municípios de Nova Cantu, Roncador, Laranjal e Palmital.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da taxa de emprego rural e urbano;</li> <li>- Atração populacional na região;</li> <li>- Favelização – aparecimento de moradias precárias.</li> </ul>	Pré-Construção e construção
	Subprograma de Readequação de Estradas em Nível Local	Minimizar os efeitos causados pela mudança no tráfego local, em especial a algumas famílias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do sistema viário.</li> </ul>	Construção

Programas e Planos	Subprogramas	Objetivo Geral	Impactos Relacionados	Fase de Implementação
<p><b>PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL JUNTO ÀS EMPREITEIRAS</b></p>		<p>Identificar os efeitos ambientais das obras relacionadas à implantação da PCH Cantu 2, bem como da desativação da construção, na época da conclusão, estabelecendo ações para prevenir e reduzir os impactos decorrentes das mesmas, assim como as medidas mitigadoras e de controle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento da circulação de veículos;</li> <li>- Risco de acidentes;</li> <li>- Explosão de dinamite;</li> <li>- Aumento da carga de sedimentos nas águas do rio Cantu;</li> <li>- Erosão superficial;</li> <li>- Poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos;</li> <li>- Acidentes com animais peçonhentos;</li> <li>- Atropelamento de animais;</li> <li>- Aumento da caça e pesca ilegal;</li> <li>- Acidentes com a mão de obra alocada no empreendimento.</li> </ul>	<p>Pré-Construção e construção</p>
<p><b>PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS - PGR E PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE</b></p>		<p>Apontar as principais diretrizes para o desenvolvimento de um processo capaz de identificar, analisar e mitigar continuamente os riscos durante a fase de construção e operação da PCH Cantu 2, bem como identificar os procedimentos e processos específicos para o empreendimento e que deverão ser seguidos pelos operadores da barragem na eventualidade de uma situação de emergência, possibilitando um planejamento adequado pela municipalidade, polícia local, agências estaduais, companhias telefônicas e de transporte, defesa civil e outras entidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risco de acidentes;</li> <li>- Explosão de dinamite;</li> <li>- Acidentes com a mão de obra alocada no empreendimento.</li> </ul>	<p>Todas</p>

Programas e Planos	Subprogramas	Objetivo Geral	Impactos Relacionados	Fase de Implementação
<b>PLANOS</b>				
<b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGRS</b>		Contribuir para a redução da geração de resíduos sólidos no empreendimento, indicando o correto acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final.	- Alteração da qualidade de água superficial; - Poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos.	Construção e operação
<b>PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL - PACUERA</b>		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.	- Perda de patrimônio pela construção da obra e estruturas associadas, formação do reservatório e faixa de proteção.	Construção e operação
<b>PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL</b>		Gerenciar e acompanhar as atividades previstas no desenvolvimento dos programas ambientais, em conformidade com os cronogramas previstos e com a legislação ambiental, minimizando os impactos provenientes da implantação do empreendimento.	- Está relacionado com todos os impactos mencionados anteriormente.	Todas

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

#### **IV – DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS, SUBPROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS**

Os Programas, Subprogramas e Planos Ambientais são apresentados a seguir, sendo divididos em:

- MEIO FÍSICO;
- MEIO BIÓTICO;
- MEIO SOCIOECONÔMICO;
- PLANOS AMBIENTAIS.

**1. MEIO FÍSICO****1.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁREAS DO RESERVATÓRIO E ENTORNO**

1.1.1 Subprograma de Controle dos Processos Erosivos

1.1.2 Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório

1.1.3 Subprograma de Monitoramento Hidrossedimentológico

1.1.4 Subprograma de Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes do Reservatório

**1.2 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

1.2.1 Subprograma de Prevenção do Desflorestamento Indevido

**1.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO****1.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA AGUA****1.5 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA VAZAO MINIMA REMANESCENTE A JUSANTE DA BARRAGEM**

## 1.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁREAS DO RESERVATÓRIO E ENTORNO

A formação de reservatório em empreendimentos como a PCH Cantu 2 resultam conseqüentemente em intervenções ambientais na microrregião em que foram construídos. Desta forma, o Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno busca entender parte dos resultados destas intervenções, tendo como premissa acompanhar a execução e os reflexos das medidas implementadas pelo empreendedor, necessárias à restauração ambiental das áreas de influência do referido empreendimento.

Assim, acompanhar a ocorrência de eventuais processos erosivos na área do empreendimento, bem como avaliar os efeitos do enchimento e da operação do reservatório sobre as condições de estabilidade de suas encostas marginais e com relação ao assoreamento, além de monitorar as diferentes extensões florestais da Faixa Ciliar de acordo com o uso e ocupação mais indicado, possibilitam uma melhor compreensão no sentido de buscar alternativas que atendam às características locais e proporcionem benefícios ao meio ambiente.

O presente Programa é composto pelos seguintes Subprogramas.

- Subprograma de Controle dos Processos Erosivos;
- Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório;
- Subprograma de Monitoramento Hidrossedimentológico;
- Subprograma de Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes do Reservatório.

### 1.1.1 Subprograma de Controle dos Processos Erosivos

#### Considerações Iniciais

A Área de Influência Direta – AID da PCH Cantu 2 se caracteriza por apresentar um relevo com declividades predominantemente elevadas, associado à ocorrência de solos bem estruturados e com boa capacidade de coesão de suas partículas (textura argilosa).

As análises referentes aos padrões de uso e ocupação dos solos revelam que, nas proximidades do rio Cantu, no trecho do empreendimento, predominam pastagens para a criação de bovinos, em função das fortes declividades. Outra característica evidenciada no trecho em questão é a presença de uma mata ciliar parcialmente conservada, recobrando os terraços aluviais, os quais são trabalhados pela dinâmica do rio. Estes terraços são observados imediatamente nas porções adjacentes ao leito do rio, tanto na margem esquerda como na direita.

Com relação aos processos erosivos, estes são acentuados ou atenuados conforme a cobertura vegetal existente. A vegetação natural refreia o impacto das gotas de água e permite a infiltração de boa quantidade da água precipitada. A remoção da cobertura vegetal, por sua vez, rompe o equilíbrio das vertentes, originando e/ou acentuando os processos de erosão nos solos agricultáveis, que tem os seus horizontes superficiais levados para o fundo dos vales através do escoamento superficial, principalmente quando o período de exposição coincide com o das máximas pluviométricas.

Desta forma, a instalação e/ou aceleração de processos erosivos é favorecida, não apenas em função das condições já observadas na região, mas também pelo fato de que uma obra desse porte acaba provocando a exposição direta do solo, devido à movimentação de terra nas atividades referentes às obras civis de implantação da usina, além da abertura de vias de acesso.

#### Justificativa

O presente subprograma justifica-se pela necessidade de que haja 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

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

empreendimento, e dessa forma, contribuir para a conservação dos recursos naturais, principalmente o solo e a água.

### **Objetivos**

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

Os objetivos específicos são:

- 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.

### **Metodologia**

Este programa deverá ser implementado durante a fase de construção, devendo seguir durante toda a fase de operação do empreendimento. As etapas de trabalho que o compõem são descritas a seguir:

#### Levantamento de dados

Nessa primeira etapa deverão ser levantados todos os dados de interesse, com base em mapeamentos diversos (mapas de declividade, clima e hidrometria, geologia, geomorfologia, pedologia, susceptibilidade à erosão, uso do

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

solo e cobertura vegetal, entre outros), relatórios e estudos anteriores, além de acervo de imagens das áreas do empreendimento.

O potencial erosivo dos solos deverá ser determinado através de um roteiro metodológico específico, podendo ser utilizados os critérios segundo a metodologia apresentada por SALOMÃO (1994; *apud* GUERRA, SILVA & BOTELHO, 2010), também conhecida como metodologia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT. De acordo com este método, o potencial erosivo é definido levando-se em conta o cruzamento de informações referentes à susceptibilidade à erosão e ao uso do solo e cobertura vegetal. Com isso, deve ser elaborada uma “Carta de Potencial à Erosão”, de acordo com as classes básicas: Classe I (Alto Potencial – AP); Classe II (Médio Potencial –MP); e Classe III (Baixo Potencial –BP).

Com relação aos locais com risco geológico de movimentos de massa, o ideal é que se construa uma “Carta de Estabilidade de Taludes” seguindo a metodologia e atributos preconizados por ZUQUETTE (1987) ou outra metodologia de mapeamento geotécnico amplamente utilizada. De posse de todos os dados, as informações deverão ser cruzadas, adotando-se classes básicas que darão ideia das condições de cada área do terreno: Classe I – Áreas Estáveis; Classe II – Áreas Preliminarmente Estáveis; e Classe III – Áreas Potencialmente Instáveis.

Desta forma, os estudos dessa etapa servirão para a identificação das áreas mais instáveis e com maior potencial à erosão, as quais deverão ser apresentadas num relatório técnico acompanhado das cartas específicas.

Estes dados servirão de base para uma identificação preliminar das áreas que deverão receber maior atenção nas etapas seguintes.

### Investigações de superfície

Durante as atividades de implantação do empreendimento (Fase Rio) deverá ser realizado um caminhamento ao longo das áreas impactadas, com o objetivo de identificar os locais onde potencialmente possa ocorrer o desenvolvimento de processos erosivos, ou onde já seja verificada a incidência desses processos.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Ressalta-se que uma atenção especial deverá ser direcionada às áreas que foram previamente determinadas e mapeadas, já que estas teoricamente apresentam um maior potencial e instabilidade. O mesmo é válido com relação às vias de acesso (abertas e/ou já existentes), as quais podem vir a apresentar problemas em função do maior tráfego de veículos.

Os pontos visitados devem ser catalogados em fichas de cadastro, acompanhados de registro fotográfico, croquis e documentação topográfica.

Os dados obtidos nessa etapa de investigações deverão ser apresentados em relatórios técnicos, os quais devem contemplar uma descrição completa das condições observadas, especialmente quanto à caracterização dos focos de erosão observados.

Esse levantamento servirá como subsídio para uma análise dos processos erosivos ocorridos e/ou que possam vir a ocorrer, com o intuito de se fazer uma proposta tecnicamente adequada de medidas preventivas e corretivas, voltadas principalmente à conservação do solo e à estabilidade de taludes.

### Proposição e implementação de medidas preventivas e corretivas

Com base nas áreas críticas que forem identificadas nas etapas anteriores, deverão ser adotadas práticas conservacionistas do solo como medidas de prevenção e controle dos processos erosivos.

Estas medidas devem buscar principalmente a diminuição do volume das enxurradas, ou até mesmo a não formação das mesmas (no caso das chuvas mais fracas), através da redução da declividade e do aumento da infiltração e estocagem de água no solo.

Como exemplos dessas medidas, é possível citar a realização de escarificação, seguida da revegetação de áreas que apresentarem solo exposto, além da realização de retaludamento e da implantação de sistemas de drenagem e terraceamento, com a construção de canais escoadouros e bacias de captação da água conduzida pelos terraços.

- Escarificação

Trata-se de uma prática mecânica que tem por objetivo o rompimento da camada compactada do solo. Aumenta os espaços vazios e, portanto a infiltração da água no solo. Comparada com outras práticas como a aração, a escarificação traz ainda a vantagem de promover um nível menor de desagregação do solo, e também de não inverter a camada de solo mobilizada. Isto mantém boa parte dos resíduos vegetais na superfície do solo e eleva o índice de rugosidade superficial, o que favorece a infiltração e o armazenamento da água pela sua detenção na superfície.

- Retaludamento

É um processo de terraplanagem através do qual se alteram, por cortes ou aterros, os taludes originalmente existentes em um determinado local para se conseguir uma estabilização do mesmo. Das obras de estabilização de taludes, é a mais usada devido à sua simplicidade e eficácia.

Geralmente é associado a obras de controle de drenagem superficial tais como drenos, valetas, meias-canas, diques e bermas para a coleta e escoamento adequado das águas superficiais, e de proteção superficial (como a revegetação por hidrossemeadura, por exemplo), de modo a promover uma boa infiltração d'água no terreno e disciplinar o escoamento superficial, inibindo os processos erosivos.

Como exemplos da execução de retaludamento, é possível citar o corte com abrandamento da inclinação média do talude, e o corte com redução da altura do talude.

- Sistemas de drenagem

Têm por finalidade a captação e o direcionamento das águas do escoamento superficial, assim como a retirada de parte da água de percolação interna do maciço. Representa um dos procedimentos mais eficientes e de mais larga utilização na estabilização de todos os tipos de taludes, tanto nos casos em que a drenagem é utilizada como único recurso, quanto naqueles em que ela é um recurso adicional, utilizado conjuntamente com obras de contenção, retaludamento ou proteções diversas.

As obras de drenagem podem ser classificadas em dois grupos, a drenagem superficial e a drenagem profunda. A drenagem superficial consiste basicamente na captação do escoamento das águas superficiais através de canaletas, valetas, sarjetas ou caixas de captação e, em seguida, condução destas águas para um local conveniente. A drenagem profunda objetiva essencialmente promover processos que resultem na retirada de água da percolação interna dos maciços (do fluxo através de fendas e fissuras de um maciço terroso ou através de fendas e fissuras de maciços rochosos) reduzindo a vazão de percolação e as pressões neutras intersticiais. Para a sua perfeita funcionalidade, devem ser aliadas às obras de drenagem superficial, para que se encaminhe de forma adequada à água retirada do interior do maciço.

- Terraceamento

Os terraços são estruturas conservacionistas que têm a função principal de controlar a erosão hídrica, uma vez que se constituem em barreiras físicas distribuídas em espaços regulares nas encostas, seccionando-a. Isto ocorre em razão do terraço quebrar a velocidade da enxurrada e acumulá-la no seu canal, possibilitando a infiltração da água e a sua retenção no solo.

Assim, essa prática consiste no conjunto de um canal e um camalhão construídos em nível ou em pequeno gradiente, tendo por finalidade reter e infiltrar (terraços em nível), ou escoar lentamente (terraços em desnível) as águas provenientes da parcela do lançante imediatamente superior, de forma a minimizar o poder erosivo das enxurradas (escoamento superficial). O canal corresponde à parte do terreno onde foi realizado o corte, e o camalhão corresponde ao aterro construído a partir do solo removido do canal.

Para que um terraço seja eficiente é necessário um correto dimensionamento, tanto no que diz respeito ao espaçamento entre terraços como a sua secção transversal. Outros aspectos a serem considerados são a forma e os tipos de terraços que podem ser construídos em determinada área. Os terraços podem ser classificados de acordo com a sua função (em nível ou em desnível), modo de construção, dimensões ou forma do perfil. Quanto à função, existem dois tipos básicos de terraços:

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- Em desnível ou de drenagem, com gradiente, cuja função é interceptar o escoamento superficial e escoar o excesso de água para canais escoadouros, naturais ou artificiais, os quais têm a finalidade de conduzir disciplinadamente este excesso para fora do terreno. São recomendados para solos com permeabilidade moderada ou lenta, que impossibilitam uma infiltração da água da chuva na intensidade necessária;
- Em nível ou de infiltração, cuja função é interceptar o escoamento superficial e retê-lo para posterior infiltração no perfil do solo. São recomendados para solos que apresentam boa permeabilidade, possibilitando uma rápida infiltração da água até as camadas mais profundas.

Independentemente do tipo, é de fundamental importância que um técnico especializado realize o seu dimensionamento e acompanhe as etapas de construção.

- Construção de canais escoadouros e bacias de captação

Os canais escoadouros devem ser construídos quando forem adotados terraços de drenagem. Estes canais devem ser vegetados, com a utilização de plantas resistentes a intempéries e de fácil propagação, preferencialmente formando uma vegetação densa (parte aérea e radicular), e que não sejam invasoras. Os canais escoadouros podem ser de diferentes tipos: triangular, parabolóide e trapezoidal.

As bacias de captação têm como principal função captar as enxurradas, propiciando a infiltração da água acumulada no pequeno lago formado pela bacia e a retenção dos sedimentos que forem carregados. Estas bacias devem ser locadas e dimensionadas, tanto em número quanto em tamanho, em função do volume da enxurrada e da declividade do terreno, podendo ter forma arredondada, de meia-lua, retangular, quadrada ou indefinida, e tamanho variável.

- Revegetação de áreas

A cobertura vegetal é tida como o fator mais importante na dissipação da energia da chuva impactante sobre a superfície do solo, reduzindo a desagregação de partículas de solo. Com uma menor obstrução da porosidade do solo pelas partículas desagregadas, garante-se uma boa infiltração de água.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Em uma primeira etapa, para a proteção do solo desnudo e recuperação de suas propriedades ecológicas, é comumente adotado o uso de espécies vegetais herbáceas e arbustivas gramíneas, leguminosas e cucurbitáceas rasteiras, que poderão ser aplicadas manualmente por meio de semeadura a lanço ou pela técnica da hidrossemeadura, em áreas de declividade mais acentuada. Numa segunda etapa conforme a necessidade de cada área o plantio de espécies arbóreas auxiliará na recomposição dos estratos verticais da comunidade florestal em desenvolvimento.

Para a implantação desta medida, deve-se considerar a prática de plantio em nível.

### Monitoramento das condições nas áreas identificadas

As áreas críticas identificadas nas etapas anteriores serão então monitoradas, através de inspeções regulares para o acompanhamento da evolução dos processos erosivos, devendo ser observados e registrados todos os elementos que caracterizem a situação atual dos focos de erosão.

No período que antecede o enchimento do reservatório, o monitoramento deverá ser realizado através de inspeções trimestrais, sendo avaliada a evolução dos eventuais processos erosivos, bem como a eficiência dos mecanismos de prevenção e controle adotados. É importante ressaltar que inspeções adicionais deverão ser realizadas após a ocorrência de eventos de precipitações pluviométricas elevadas.

Na fase de pós-enchimento, será dada continuidade ao processo de inspeções visuais da evolução dos processos erosivos, de acordo com a seguinte frequência:

- Mensal: nos primeiros três meses posteriores ao enchimento do reservatório;
- Trimestral: a partir do quarto mês pós enchimento, até completar um ano na fase de operação do empreendimento;
- Semestral: a partir do primeiro ano de operação do empreendimento, e durante toda a fase de operação do empreendimento.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Também nesta fase, ressalta-se novamente a importância da realização de inspeções extras após a ocorrência de eventos de precipitações pluviométricas elevadas.

Após cada inspeção deverá ser elaborado um relatório descritivo das condições observadas, sendo que no caso de se constatar que as medidas preventivas e/ou corretivas adotadas anteriormente não foram eficazes, deverão ser propostas e implantadas novas alternativas técnicas capazes de conter os problemas relacionados à erosão do solo.

### **Responsabilidade pelo Subprograma**

A implementação do Subprograma de Controle dos Processos Erosivos é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para realizar as atividades aqui mencionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório: em determinadas situações, a ocorrência de processos erosivos pode ser responsável pela atenuação ou pelo agravamento das condições verificadas nas encostas marginais ao reservatório, com relação a escorregamentos e mesmo à erosão.

Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico: a ocorrência de processos erosivos pode ser responsável por um maior transporte de sedimentos para os corpos d'água, e conseqüentemente, pelo assoreamento do reservatório.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: o monitoramento em questão serve como um indicativo de áreas que podem receber ações direcionadas de recuperação, além de advertir quanto às áreas mais susceptíveis a degradação.

Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água: uma vez que a ocorrência de processos erosivos é responsável por um maior transporte de partículas ao corpo hídrico, interferindo diretamente em alguns dos parâmetros avaliados com relação à qualidade da água, é importante a adoção de medidas preventivas e/ou corretivas deste impacto.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório: a ocorrência de processos erosivos pode dificultar o desenvolvimento de vegetação ciliar em alguns locais próximos às margens do reservatório.

Programa de Educação Ambiental: deve abordar, de forma geral, as principais causas e consequências da erosão.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve informar as principais ações realizadas com relação à prevenção e ao controle de processos erosivos na área do empreendimento.

Programa de Prevenção e Controle Ambiental junto às Empreiteiras: o monitoramento serve como um indicativo das áreas mais críticas, as quais devem receber atenção especial durante a fase de construção.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA: as áreas determinadas por este monitoramento devem ser levadas em consideração quando forem estabelecidos os usos do entorno e das águas do reservatório.

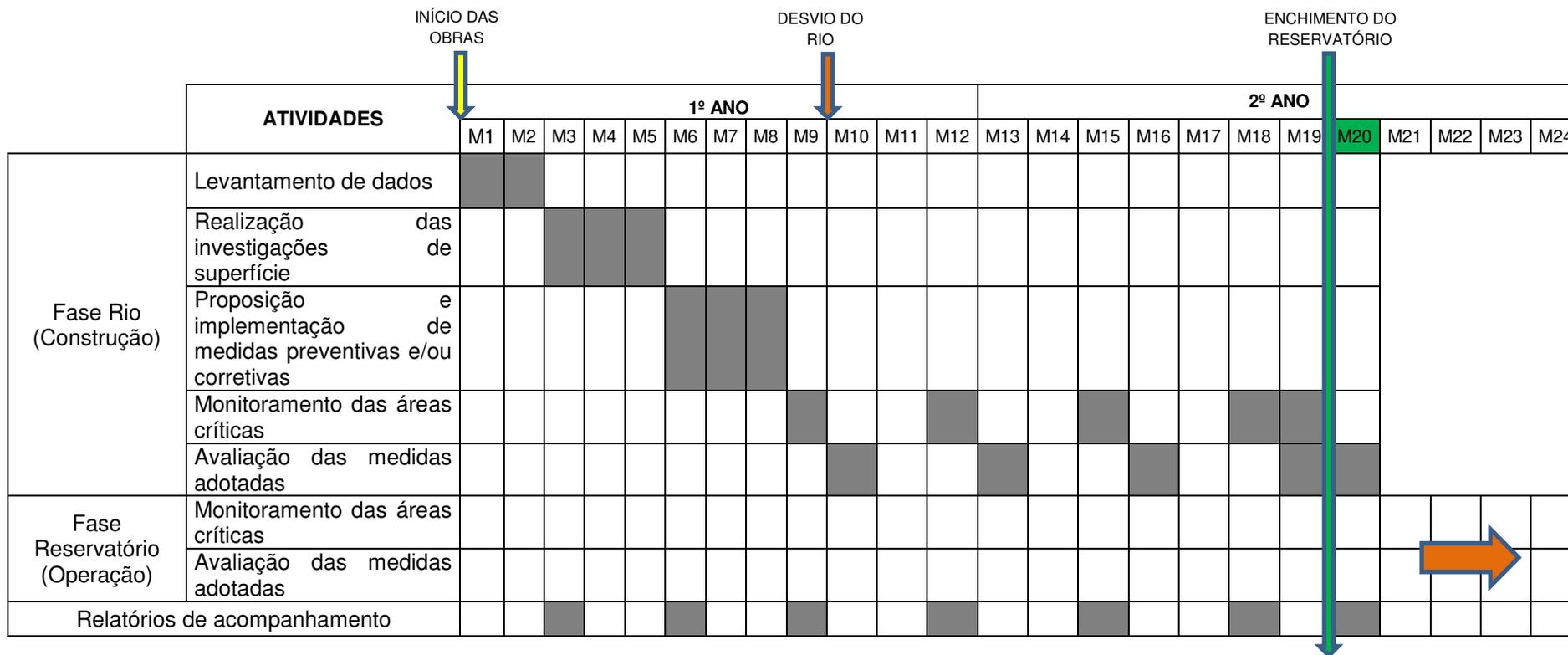
Plano de Gestão Ambiental: as atividades deste monitoramento devem ter o seu andamento acompanhado e vistoriado periodicamente, de forma que possa garantir tanto o cumprimento dos cronogramas como a qualidade dos serviços prestados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Subprograma**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Subprograma de Controle dos Processos Erosivos



## **1.1.2 Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório**

### **Considerações Iniciais**

O trecho do rio Cantu afetado pelo futuro empreendimento está inserido integralmente na região do Terceiro Planalto Paranaense - Planalto do Alto Médio Piquiri, na Bacia Sedimentar do Paraná.

Os aspectos geomorfológicos da AID da PCH Cantu 2 revelam uma área com predomínio de formas com topos alongados, vertentes convexas e convexo-côncavas. O rio Cantu, no trecho em estudo, apresenta vertentes íngremes e topos de morros que ultrapassam os 500,00 m. Os vales nesta unidade são em forma de “U” aberto. No que se refere ao leito do rio, ressalta-se que o mesmo está fortemente encaixado em um vale assimétrico, ora com a margem esquerda mais íngreme, ora com a margem direita mais alta. Com relação aos processos geológicos, a ocorrência de deslizamentos de taludes é relativamente comum em regiões basálticas, como é o caso da área de estudo.

Sabe-se que a elevação das águas pela formação do reservatório e pela operação da PCH Cantu 2 irá modificar as condições do meio natural, provocando o alagamento de ambientes até então não adaptados à elevação do lençol freático ou a solos encharcados.

Desta forma, em função de um aumento na saturação de água nos solos que caracterizam a região das margens do reservatório, poderá ocorrer um fenômeno de instabilidade, com probabilidade de desencadear e/ou intensificar processos erosivos e escorregamentos nas encostas do futuro reservatório. Essa probabilidade é influenciada essencialmente pelas características físicas do manto de alteração (solo, rocha alterada e blocos), pelo nível da água subterrânea e pela topografia do terreno. Com isso, em cada local, há limites de resistência para desencadear a sua movimentação.

A estabilidade das encostas e margens do reservatório é afetada principalmente pela oscilação do nível d'água do reservatório, durante a fase de operação da usina. Embora seja considerado o principal fator, os efeitos da oscilação são potencializados quando é verificada a ocorrência de determinadas

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

situações, como por exemplo, a ausência de cobertura vegetal nas margens do reservatório, a incidência de processos erosivos e de movimentos de massa localizados, além de eventos hidrometeorológicos críticos (níveis de precipitação acima do normal). Todos estes fatores, combinados ou não, são responsáveis por promover a desestabilização mecânica das encostas marginais ao reservatório. Esses impactos normalmente são mais efetivos no início do estabelecimento do reservatório, podendo ocorrer, entretanto, durante toda a vida útil do mesmo.

Nesse sentido, a estabilidade dos taludes e das encostas situados ao longo do futuro reservatório da PCH Cantu 2 constitui-se num importante tópico de investigação, em função da segurança da barragem e de suas obras complementares, principalmente nas áreas imediatamente acima da cota máxima de alague. Por esse motivo, a realização e a execução de ações de monitoramento devem ter como prioridade as áreas caracterizadas por solos e encostas mais susceptíveis à erosão e aos escorregamentos.

### **Justificativa**

O presente subprograma justifica-se pela necessidade de que haja 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.

### **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.

Os objetivos específicos são:

- 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;

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- 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.

### **Metodologia**

Este subprograma deverá ser implantado durante a fase de construção, devendo seguir durante toda a fase de operação do empreendimento. As etapas de trabalho que o compõem são descritas a seguir:

#### Levantamento de dados

Deve seguir os mesmos procedimentos já descritos no *Subprograma de Controle dos Processos Erosivos*.

#### Investigações de superfície

Durante as atividades de implantação do empreendimento (Fase Rio) deverá ser realizado um caminhamento sobre as áreas que estarão situadas ao longo do nível de água máximo normal do reservatório (415,0 m), com o objetivo de identificar os locais onde potencialmente possa ocorrer o desenvolvimento de processos erosivos e/ou escorregamentos, ou onde já seja verificada a incidência desses processos.

Ressalta-se que uma atenção especial deverá ser direcionada às áreas que foram previamente determinadas e mapeadas, já que estas teoricamente apresentam um maior potencial e instabilidade.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Os pontos visitados deverão ser catalogados em fichas de cadastro, acompanhados de registro fotográfico, croquis e documentação topográfica.

Os dados obtidos nessa etapa de investigações deverão ser apresentados em relatórios técnicos, os quais devem contemplar uma descrição completa das condições observadas, especialmente quanto à caracterização dos focos de erosão e escorregamentos observados.

Esse levantamento servirá como subsídio para uma análise dos processos erosivos e escorregamentos ocorridos e/ou que possam vir a ocorrer, com o intuito de se fazer uma proposta tecnicamente adequada de medidas de proteção e controle na Fase Reservatório, a depender dos resultados dos monitoramentos a serem realizados.

No caso de serem observados processos erosivos e/ou escorregamentos nessa fase (construção do empreendimento), deverão ser implementadas as medidas de prevenção e controle mais adequadas conforme cada caso, tais como o retaludamento, a revegetação de áreas que apresentarem solo exposto e a implantação de sistemas de drenagem, cujos procedimentos gerais já foram descritos no *Subprograma de Controle dos Processos Erosivos*.

### Monitoramento das condições nas áreas identificadas

As áreas críticas identificadas nas etapas anteriores serão então monitoradas através de inspeções regulares para o acompanhamento da situação dos processos erosivos e dos escorregamentos, onde deverão ser observados todos os indícios, tais como trincas, rastejos e inclinação de árvores, entre outros.

Aproximadamente dois meses antes do enchimento do reservatório, deverá ser intensificado o acompanhamento das áreas classificadas como potencialmente instáveis. Nesse período, o monitoramento deverá ser realizado através de inspeções mensais, sendo avaliada a evolução dos eventuais processos erosivos e escorregamentos, bem como a eficiência dos mecanismos de prevenção e controle adotados. É importante ressaltar que inspeções adicionais deverão ser realizadas após a ocorrência de eventos de precipitações pluviométricas elevadas.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Na fase de pós enchimento, será dada continuidade ao processo de inspeções visuais de escorregamentos e processos erosivos, de acordo com a seguinte frequência:

- Mensal: nos primeiros três meses posteriores ao enchimento do reservatório;
- Trimestral: a partir do quarto mês pós enchimento, até completar um ano na fase de operação do empreendimento;
- Semestral: a partir do primeiro ano de operação do empreendimento, e durante toda a fase de operação do empreendimento.

Também nesta fase, ressalta-se novamente a importância da realização de inspeções imediatamente após a ocorrência de eventos de precipitações pluviométricas elevadas.

Após cada inspeção deverá ser elaborado um relatório descritivo das condições observadas nos taludes de montante e de jusante, sendo que no caso de se constatar que as medidas preventivas e/ou corretivas adotadas anteriormente não foram eficazes, deverão ser propostas e implantadas novas alternativas técnicas capazes de conter os problemas relacionados à erosão do solo e aos escorregamentos.

### Proposição e implementação de medidas de proteção e controle

Quanto aos taludes de jusante, sua proteção pode consistir de uma camada de pedras com espessura mínima de 0,30 m, ou do plantio de vegetação gramínea. Nas ombreiras, onde ocorrem grandes contribuições da chuva, as águas deverão ser desviadas através do emprego de canaletas (HRADILEK *et al.*, 2002).

Com relação aos taludes de montante, deve-se ressaltar que o tipo de proteção a ser adotada é, em parte, função dos materiais existentes na região. Dentre os principais tipos, é possível citar: “*rip-rap*” lançado, “*rip-rap*” arrumado e solo-cimento (HRADILEK *et al.*, 2002).

- “*Rip-rap*” lançado

Este é o tipo mais aconselhável de proteção. O “*rip-rap*” consiste de uma camada dimensionada de blocos de pedra, lançada sobre um filtro de uma ou mais

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

camadas, de modo que este atue como zonas de transição granulométrica, servindo como obstáculo à fuga dos materiais finos que constituem o maciço.

A rocha a ser utilizada deve possuir dureza suficiente para resistir à ação dos fatores climáticos. As pedras ou blocos utilizados na construção do “rip-rap” devem ter, de preferencia, o formato alongado, evitando-se, tanto quanto possível, os blocos de formato arredondado. Assim, as possibilidades de deslizamentos são menores.

- “Rip-rap” arrumado

Neste caso, as pedras são arrumadas de modo a constituírem uma camada de blocos bem definida, preenchendo-se os vazios com pedras menores. A qualidade da pedra deve ser excelente. A espessura da camada pode ser a metade da dimensão recomendada no caso de “rip-rap” lançado.

- Solo-cimento

O solo-cimento normalmente é colocado em camadas com largura mínima de 2,5 m, em forma de escada. A espessura mínima recomendada para cada camada é de 0,15 m. isso resultará, segundo a inclinação do talude, em espessuras protetoras de mais ou menos 1,0 m.

### **Responsabilidade pelo Subprograma**

A implementação do Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para realizar as atividades aqui mencionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Subprograma de Controle dos Processos Erosivos: em alguns casos, a ocorrência de processos erosivos e escorregamentos nas encostas marginais ao reservatório pode ser atenuada ou agravada, a depender da situação da erosão em outras áreas do empreendimento.

Subprograma de Monitoramento Hidrossedimentológico: as condições das encostas e margens do reservatório, em caso de instabilidade, podem ser responsáveis por

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

um maior transporte de sedimentos, e conseqüentemente, pelo assoreamento do reservatório.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: o monitoramento em questão serve como um indicativo de áreas que podem receber ações direcionadas de recuperação, além de advertir quanto às áreas mais susceptíveis a degradação.

Programa de Monitoramento do Lençol Freático: o nível do lençol freático apresenta relação com a extensão lateral afetada ao longo do reservatório, podendo interferir na estabilidade das encostas marginais.

Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água: uma vez que a ocorrência de processos erosivos e escorregamentos são responsáveis por um maior transporte de partículas ao corpo hídrico, interferindo diretamente em alguns dos parâmetros avaliados com relação à qualidade da água, é importante a adoção de medidas preventivas e/ou corretivas deste impacto.

Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório: a retirada da vegetação pode acentuar a ocorrência de processos erosivos e escorregamentos nas encostas marginais ao reservatório.

Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório: a ocorrência de escorregamentos e processos erosivos pode dificultar o desenvolvimento de vegetação ciliar em alguns locais das margens do reservatório.

Programa de Educação Ambiental: deve abordar, de forma geral, as principais causas e conseqüências da erosão e dos escorregamentos em encostas.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve informar as principais ações realizadas com relação à prevenção e ao controle de escorregamentos e processos erosivos nas encostas marginais do reservatório.

Programa de Prevenção e Controle Ambiental junto às Empreiteiras: o monitoramento serve como um indicativo das áreas mais críticas, as quais devem receber atenção especial durante a fase de construção.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA: as áreas determinadas por este monitoramento devem ser levadas em

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

consideração quando forem estabelecidos os usos do entorno e das águas do reservatório.

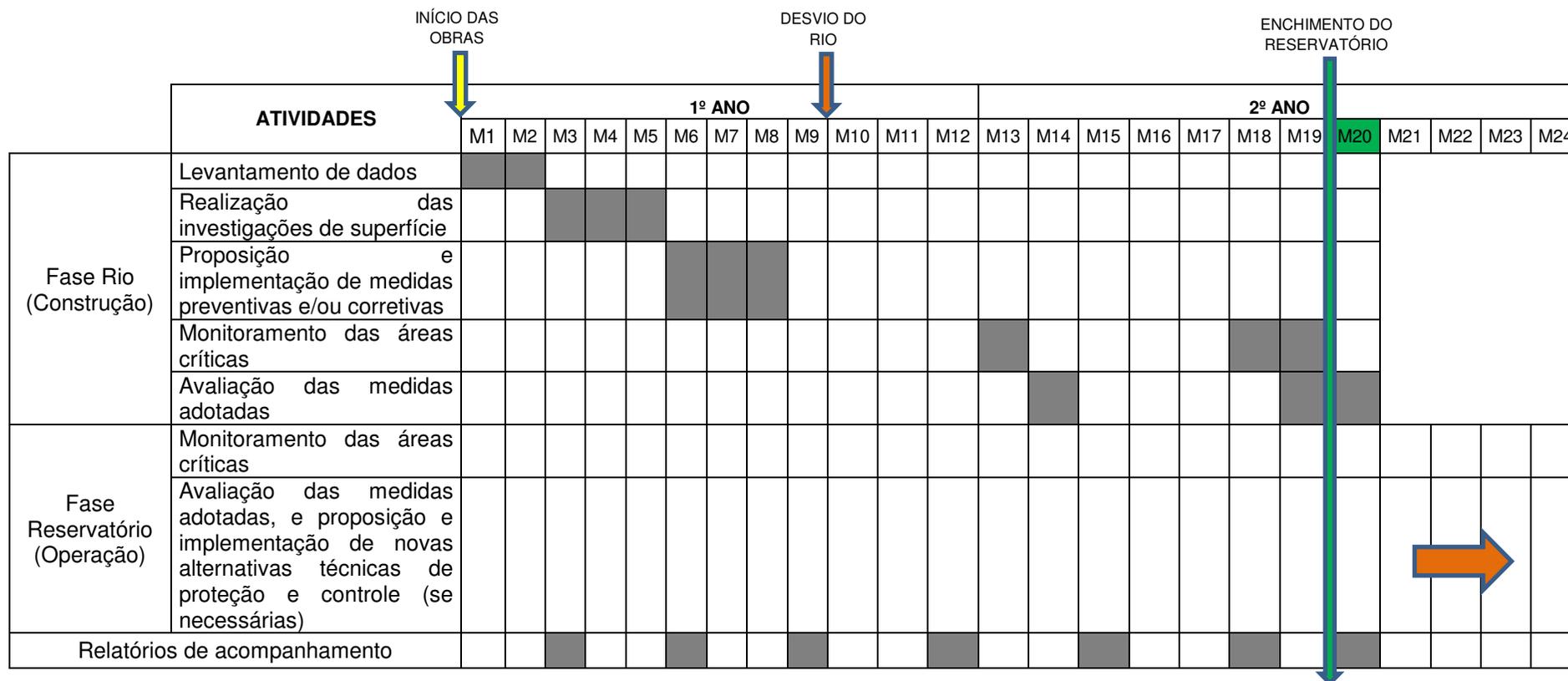
Plano de Gestão Ambiental: as atividades deste monitoramento devem ter o seu andamento acompanhado e vistoriado periodicamente, de forma que possa garantir tanto o cumprimento dos cronogramas como a qualidade dos serviços prestados.

**Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Subprograma**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório



### 1.1.3 Subprograma de Monitoramento Hidrossedimentológico

#### Considerações Iniciais

A construção de uma barragem e a formação de seu reservatório normalmente modificam as condições naturais do curso d'água. As modificações de caráter físico que causam mudanças nas condições de transporte de sedimentos são causadas pela mudança do regime de descarga do rio e pela transformação morfológica do canal do rio na AID do reservatório.

Quanto aos aspectos sedimentológicos, as baixas velocidades de escoamento ou corrente provocam o assoreamento gradual do reservatório, podendo vir a impedir a operação regular do aproveitamento. No caso específico de aproveitamento hidrelétrico, isso ocorre quando o sedimento depositado alcança a tomada d'água e passa a escoar como uma mistura, enquanto a altura dos depósitos se eleva até a obstrução total da tomada.

Visando ações preventivas e corretivas, os estudos hidrossedimentológicos devem ser realizados antes e durante a construção, bem como na fase de operação do aproveitamento, onde os danos provocados pela sedimentação podem ser diagnosticados na manutenção das turbinas e no monitoramento do canal de adução, onde poderá ocorrer um eventual assoreamento.

#### Justificativa

O presente subprograma justifica-se pela necessidade de que exista um monitoramento que permita determinar e avaliar periodicamente as eventuais alterações da dinâmica hidrossedimentológica do rio Cantu, em decorrência da construção do empreendimento, de forma a permitir uma avaliação precisa a respeito do assoreamento do reservatório.

#### Objetivos

O objetivo geral deste subprograma é identificar os processos hidrossedimentológicos, a quantidade de material sólido transportado, em suspensão, arraste e total, pela drenagem principal e secundária, assim como os agentes causadores de degradação da qualidade da água.

Os objetivos específicos são:

- Comparar os resultados dos parâmetros definidos e obtidos com os padrões definidos pela Legislação de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, e também pelas normas sedimentológicas nacionais e internacionais;
- Identificar a origem, o transporte e a deposição dos sedimentos e também as zonas propícias à formação de zonas de estocagem de sedimentos (assoreamento) e os trechos com possibilidades de formação de bancos assimétricos - solapamento de margem;
- Avaliar as possíveis interferências do barramento do rio no aspecto sedimentológico das águas de montante e de jusante;
- Avaliar a evolução dos processos erosivos e de assoreamento na AID do empreendimento.

### **Metodologia**

Este programa deverá ser implementado em duas fases distintas. A primeira delas corresponde à fase de construção da PCH Cantu 2, estendendo-se até o fechamento das adufas para o enchimento do reservatório. A segunda fase terá início no enchimento do reservatório, abrangendo também os primeiros anos de operação do empreendimento.

A instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento sedimentométrico, atenderá o definido pela Resolução Conjunta nº 3, de 10 de agosto de 2010, da ANEEL e da Agência Nacional das Águas – ANA, a qual *estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia elétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento sedimentométrico, entre outros, associado a aproveitamentos hidrelétricos.*

No caso do empreendimento em questão, a referida Resolução define como sendo necessária a instalação de duas estações hidrométricas para o monitoramento sedimentométrico

A Tabela 1.1.2.1 indica os pontos pré-selecionados para a realização do monitoramento nas fases de construção e operação da PCH Cantu 2.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**
**Tabela 1.1.2.1 - Relação dos pontos previamente definidos para compor a rede de amostragem do monitoramento.**

<b>Ponto</b>	<b>Localização</b>	<b>Justificativa</b>
<b>01</b>	Rio Cantu, na zona de remanso do futuro reservatório.	Monitorar a situação dos aspectos quantitativos das águas de cabeceiras da drenagem principal e secundária.
<b>02</b>	Rio Cantu, próximo do futuro barramento.	Avaliar e caracterizar a dinâmica hidrossedimentológica do rio Cantu na área de influência do futuro reservatório e, posteriormente, o material retido na área do reservatório e o volume de assoreamento – depósitos de sedimentos.

De acordo com a Resolução ANEEL/ANA nº 3, de 10 de agosto de 2010, nos locais de monitoramento sedimentométrico deverão ser realizadas, no mínimo, quatro medições no decorrer do ano para fins de definição e atualização das curvas de descarga sólida. Assim, para a Fase Rio, a periodicidade das campanhas será trimestral. Já para a Fase Reservatório, será trimestral nos dois primeiros anos, passando a semestral até o quarto ano. A partir do quarto ano, os resultados obtidos indicarão a periodicidade e a continuidade do monitoramento.

Os parâmetros hidrossedimentológicos e de níveis de água a serem monitorados estão relacionados na Tabela 1.1.2.2.

**Tabela 1.1.2.2 - Parâmetros hidrossedimentológicos e de níveis de água a serem monitorados.**

<b>Determinação</b>	<b>Parâmetros</b>
<b>Medições <i>in loco</i></b>	Nível de água
	Largura molhada do rio
	Profundidade
	Números de voltas do molinete
	Tempo gasto para girar a rotação do molinete utilizado
	Temperatura da água
	Temperatura do ar
	Turbidez
	Velocidades pontuais
	Velocidade no perfil de profundidade
	Área molhada
	Descarga líquida

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

Determinação	Parâmetros
<b>Análise sedimentológica do material em suspensão e arraste</b>	Sólidos em suspensão
	Sólidos totais
	Granulometria do material de leito
	Tamanho e graduação das partículas constituintes do solo
	Diâmetro D <sub>35</sub>
	Diâmetro D <sub>50</sub>
	Diâmetro D <sub>65</sub>
	Diâmetro D <sub>90</sub>
	Frações (%)
	Peso específico aparente do solo

As amostragens serão realizadas de acordo com as Normas da Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH / Comitê Técnico de Engenharia de Sedimentos, da ANEEL, e do Manual de Inventário da ELETROBRÁS.

### **Responsabilidade pelo Subprograma**

A implementação do Subprograma de Monitoramento Hidrossedimentológico é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para realizar as atividades aqui mencionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Subprograma de Controle dos Processos Erosivos: um maior transporte de sedimentos para os corpos d'água pode ser resultante da ocorrência de processos erosivos.

Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório: as condições das encostas e margens do reservatório têm relação direta com o monitoramento em questão uma vez que podem ser responsáveis por um maior transporte de sedimentos para os corpos d'água e, conseqüentemente, pelo assoreamento do reservatório.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: a ocorrência de assoreamento do reservatório serve como um indicativo de áreas que estão sofrendo a ação de processos erosivos e, conseqüentemente, apresentam-se com solo degradado.

Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água: o assoreamento do reservatório interfere diretamente em alguns dos parâmetros avaliados com relação à qualidade da água.

Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório: a ocorrência de assoreamento do reservatório pode indicar a necessidade de melhorias com relação à implantação da cobertura vegetal na faixa ciliar.

Programa de Educação Ambiental: deve apresentar a importância da conservação do solo e da manutenção da mata ciliar no intuito de se evitar o assoreamento dos corpos hídricos.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve informar os principais resultados obtidos através do monitoramento em questão.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA: o monitoramento em questão pode contribuir para a definição das formas de uso do entorno e das águas do reservatório, bem como para a sua avaliação contínua.

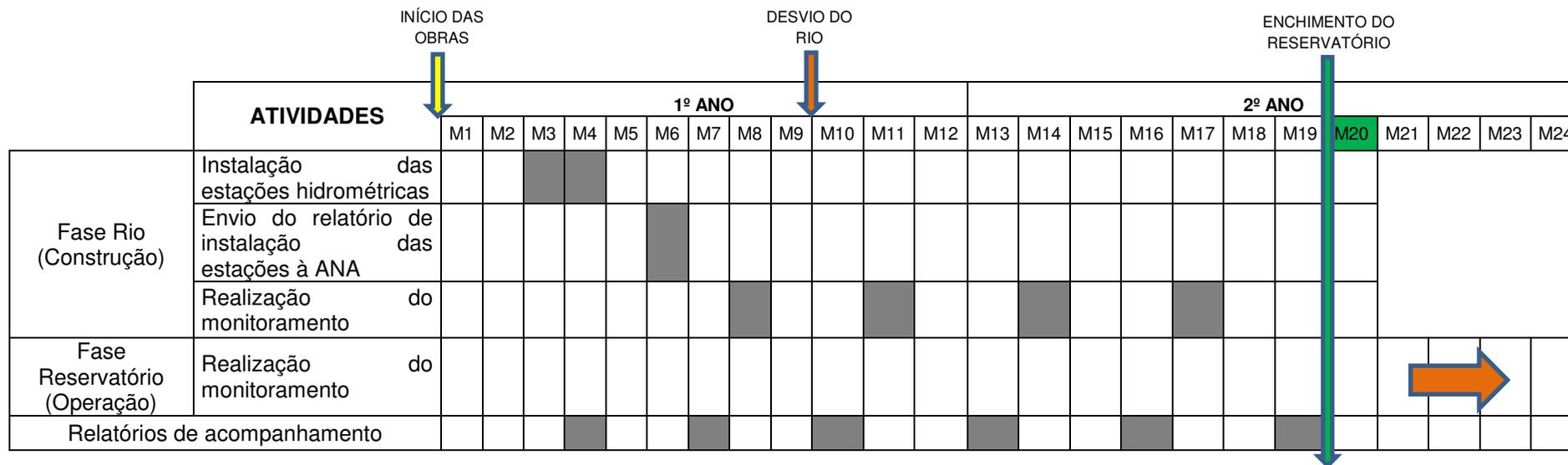
Plano de Gestão Ambiental: as atividades deste monitoramento devem ter o seu andamento acompanhado e vistoriado periodicamente, de forma que possa garantir tanto o cumprimento dos cronogramas como a qualidade dos serviços prestados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Subprograma**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Subprograma de Monitoramento Hidrossedimentológico



### **1.1.4 Subprograma de Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes do Reservatório**

#### **Considerações Iniciais**

A implantação da PCH Cantu 2 poderá acarretar alterações nas comunidades vegetais que circundam o empreendimento. Seja pela elevação do lençol freático, que poderá induzir mudanças estruturais e florísticas nas florestas que passarão a margear o futuro reservatório, seja pela mudança na sua forma de ocupação. Dentro deste processo, também será realizado o monitoramento da vegetação arbórea implantada pela recomposição florestal nas áreas de APP, bem como daqueles indivíduos relocados da área alagada para trechos da faixa marginal do reservatório. Este monitoramento permitirá uma avaliação da eficiência das práticas de conservação da flora realizadas, indicando possíveis ações de manejo que potencializem a concretização destas práticas.

#### **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*.

#### **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.

Os objetivos específicos são:

- 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.

### **Metodologia**

O subprograma em questão tem caráter preventivo e deverá ocorrer em duas fases:

1. Fase Rio (anterior à formação do reservatório): deverão ser realizadas avaliações quantitativas e qualitativas da vegetação que constituirá a faixa de preservação permanente do futuro reservatório da PCH Cantu 2, com a instalação de Unidades Amostrais – UAs;
2. Fase Reservatório: deverá ter início após o início da operação da usina, através de análises periódicas das UAs, visando detectar as alterações estruturais, bem como as espécies com maiores níveis de adaptação à nova situação ambiental. A periodicidade do monitoramento deverá ser anual, ao longo de quatro anos.

### **Monitoramento da Vegetação Remanescente**

Para possibilitar o acompanhamento de possíveis alterações estruturais e/ou florísticas nas comunidades florestais que passaram a margear o reservatório da PCH Cantu 2, deverão ser instaladas 6 UAs permanentes de 10,0 x 10,0 m, ao longo de ambas as margens do reservatório.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Cada agrupamento deverá ser constituído por duas parcelas amostrais de 5,0 x 10,0 m (50,0 m<sup>2</sup>), onde deverão ser medidos e avaliados todos os indivíduos arbóreos com Diâmetro à Altura do Peito – DAP igual ou superior a 10,0 centímetros (cm).

Todas as UAs instaladas deverão ter as suas coordenadas geográficas devidamente registradas através de “*Global Positioning System*” – GPS (Sistema de Posicionamento Global), para facilitar a posterior localização nas visitas de monitoramento.

### Monitoramento da Vegetação Implantada

A fim de acompanhar o desenvolvimento das mudas de espécies florestais nativas oriundas da recomposição florestal nas áreas de APP, também deverão ser instaladas UAs permanentes nos locais onde se realizou o referido plantio.

As considerações referentes ao agrupamento das UAs são as mesmas já mencionadas com relação ao monitoramento da vegetação remanescente, inclusive quanto ao registro das suas coordenadas geográficas através de GPS.

### Monitoramento do Uso e Ocupação da Faixa Ciliar

Com relação ao monitoramento das atividades consideradas ilegais, deverão ser realizadas vistorias periódicas nas áreas do reservatório, APP e demais áreas do empreendimento.

As vistorias deverão ser realizadas em dias e horários aleatórios, sendo que as condições de acessos (trilhas) e infraestrutura (cercas), além de outros indícios, deverão ser rigorosamente verificadas, buscando-se evidenciar quaisquer modificações.

Caso sejam constatadas atividades ilegais, estas deverão ser imediatamente registradas (captura de imagens, elaboração de boletins de ocorrência – BOs, etc.) e comunicadas ao órgão fiscalizador competente, para as devidas providências.

## **Responsabilidade pelo Subprograma**

A implementação do Subprograma de Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes do Reservatório é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para realizar as atividades aqui mencionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: a prática de atividades ilegais pode comprometer o processo de recuperação de áreas degradadas.

Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório: o monitoramento da vegetação implantada irá permitir uma boa avaliação a respeito do desenvolvimento das mudas, bem como a verificação da ocorrência de atividades ilegais na faixa ciliar sinaliza a possibilidade de eventuais prejuízos causados ao reflorestamento e adensamento da vegetação ciliar.

Programa de Educação Ambiental: a importância dos remanescentes de vegetação, principalmente as matas ciliares, deve ser enfatizada, bem como as principais atividades (caça e/ou pesca) cuja prática é considerada ilegal no reservatório e nas áreas de entorno, que devem ser apresentadas procurando-se discutir a importância de não praticá-las e assim, contribuir para a preservação dos recursos naturais.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve informar os principais resultados obtidos através do monitoramento em questão, enfatizando as situações em que não forem constatadas atividades ilegais.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA: o monitoramento em questão pode contribuir para a avaliação contínua do uso do reservatório e áreas do entorno.

Plano de Gestão Ambiental: as atividades deste monitoramento devem ter o seu andamento acompanhado e vistoriado periodicamente, de forma que possa garantir tanto o cumprimento dos cronogramas como a qualidade dos serviços prestados.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

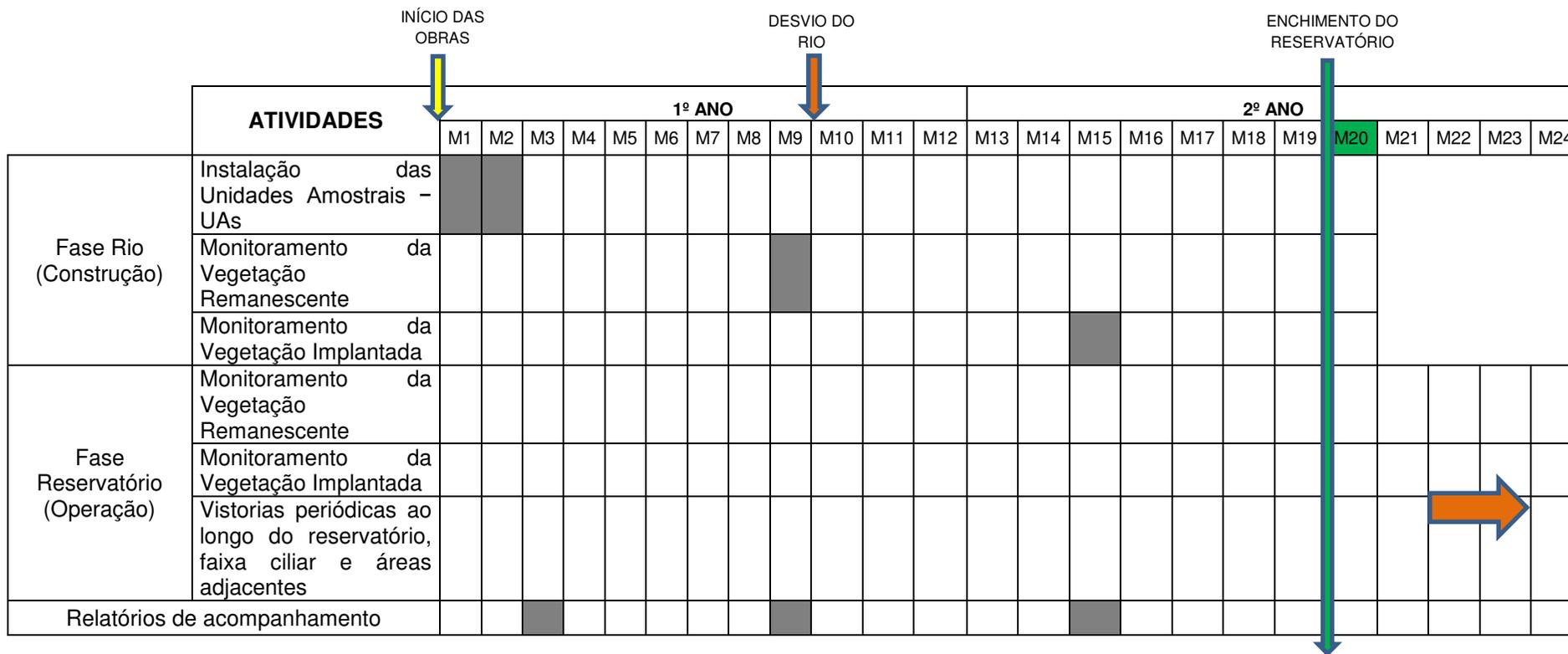
---

## **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Subprograma**

Devem ser elaborados relatórios semestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

**Cronograma do Subprograma de Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes do Reservatório**



## 1.2 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

### Considerações Iniciais

A recuperação de áreas degradadas é um dos princípios a que se refere o Art. 2 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a qual *dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação*. O referido artigo prevê que “*a Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana*”.

De acordo com o Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989, o qual *dispõe sobre a regulamentação do Art. 2, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981*, são considerados como degradação “*os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais*”.

Segundo o Art. 4, inciso I, da Instrução Normativa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA nº 4, de 13 de abril de 2011, a qual *estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - Prad ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental*, área degradada é definida como *uma área impossibilitada de retornar por uma trajetória natural, a um ecossistema que se assemelhe a um estado conhecido antes, ou para outro estado que poderia ser esperado*.

As obras de infraestrutura de apoio para a construção de uma usina hidrelétrica, independentemente de seu porte, e ainda que abranjam áreas restritas, via de regra, provocam impactos sobre a cobertura vegetal e, principalmente, sobre o solo, nas áreas dos canteiros de obras e adjacências.

A maior perda ambiental é observada nas áreas que serão cedidas em caráter permanente, impossibilitando a recuperação ambiental, como é o caso das áreas ocupadas por estradas e obras civis relativas ao empreendimento.

No caso da PCH Cantu 2, cuja área estimada para o canteiro de obras (total) é de 37,89 ha, as principais atividades que causarão impactos sobre o meio

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

ambiente, gerando áreas degradadas, são as seguintes: terraplanagens para a instalação do canteiro de obras, cortes e aterros para implantação das vias de acessos, escavações em geral, abertura de jazidas de terra e formação de áreas de bota-fora.

**Justificativa**

O presente programa justifica-se em função da necessidade existente 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.

**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.

Os objetivos específicos são:

- 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);

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

- 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.

**Metodologia**

O desenvolvimento do Programa de Recuperação das Áreas Degradadas ocorrerá desde o início até o final das obras (Fase Rio), devendo estender-se após este período (Fase Reservatório), até que seja considerado completo o processo de recuperação.

A Tabela 1.2.1 contempla uma listagem de medidas que compõem o presente programa, sendo que os detalhamentos serão apresentados logo na sequência.

Tabela 1.2.1 – Relação de medidas preventivas e corretivas propostas para a recuperação das áreas da obra.

<b>Medidas / áreas</b>	<b>Canteiro de obras</b>	<b>Áreas de empréstimo</b>	<b>Áreas de bota-fora</b>	<b>Estradas e vias de acesso definitivas</b>	<b>Estradas e vias de acesso temporárias</b>
<b>Preventivas</b>					
Planejamento da implantação das áreas de empréstimo e bota-fora		X	X		
Planejamento do processo de limpeza do terreno	X	X	X	X	X
Planejamento da execução de cortes e aterros	X	X	X	X	X
Remoção e armazenamento de	X	X	X	X	X

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

<b>Medidas / áreas</b>	<b>Canteiro de obras</b>	<b>Áreas de empréstimo</b>	<b>Áreas de bota-fora</b>	<b>Estradas e vias de acesso definitivas</b>	<b>Estradas e vias de acesso temporárias</b>
camadas de solo orgânico e mineral					
Implantação de sistemas de drenagem e proteção superficial de taludes	X	X	X	X	X
<b>Corretivas</b>					
Disposição final dos rejeitos sólidos e efluentes sanitários	X	X		X	X
Recomposição topográfica	X	X	X		X
Controle da erosão	X	X	X		X
Recomposição vegetal	X	X	X		X

Medidas preventivas

Para a execução de todas as atividades consideradas como preventivas, a empreiteira responsável pelas obras deverá planejar e ordenar as suas ações em consonância com as etapas de trabalho, demandando revisões de planejamento constantes, subsidiadas por acompanhamento das atividades em campo, onde também serão exercidas a fiscalização dos procedimentos e a conscientização ambiental dos operários. O planejamento e a execução das ações referentes a estas medidas sempre deverá se basear na menor situação possível de degradação do solo e da cobertura vegetal.

Nas áreas onde houver a necessidade de se realizar movimentação de terra e nivelamento do terreno, para as atividades de implantação do empreendimento, deve ser retirada a camada de solo superficial (rico em matéria orgânica), a qual deverá ser armazenada para, posteriormente, recobrir a superfície de áreas exploradas, auxiliando no processo de recuperação. Estas camadas de solo orgânico deverão ser protegidas por sistemas de drenagem e cobertura vegetal, procurando-se evitar as perdas por erosão e lixiviação de nutrientes. O procedimento mais indicado para a armazenagem deste solo consiste em removê-lo

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

e depositá-lo misturado com a vegetação do mesmo local, que deve ter sido convertida mecanicamente em cobertura morta.

O período de armazenagem deverá ser o menor possível, já que existe uma relação direta de redução nas suas qualidades benéficas com o passar do tempo, quando fora das condições biológicas naturais. Uma das características mais importantes do solo orgânico é a presença de microrganismos. Embora grande parte deste potencial seja destruída durante o armazenamento do substrato, uma quantidade suficiente sobrevive, representando um fator decisivo na recuperação ambiental.

Os solos minerais resultantes dos processos de escavação durante a implantação do empreendimento igualmente deverão ser transportados e armazenados nas áreas de bota-fora. Ressalta-se que também deverão ser implantadas medidas de controle a erosão nestes locais de armazenamento.

### Medidas corretivas

- Disposição final dos rejeitos sólidos e efluentes sanitários

Os materiais e entulhos diversos, assim como os efluentes sanitários gerados pela obra, deverão receber a correta destinação após o término da mesma. As ações de retirada dos rejeitos sólidos deverão ser direcionadas no sentido de minimizar os efeitos da degradação do solo, permitindo a realização de uma recomposição vegetal, caso seja necessária. Com relação aos efluentes sanitários, deverão ser dispostos de forma que a degradação do solo e, principalmente, dos corpos hídricos, seja evitada.

- Recomposição Topográfica

O processo de recuperação das áreas degradadas, sobretudo no que diz respeito ao controle da erosão e do assoreamento, deverá ser iniciado através da recomposição topográfica. Este procedimento tem por objetivo evitar a instalação de processos erosivos, além de promover a reintegração da área impactada à paisagem local.

Contudo, deve-se ressaltar que, para minimizar as alterações da topografia original, deverão ser adotadas as seguintes medidas preventivas:

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- Evitar a retirada de materiais pela base dos taludes, prevenindo assim escorregamentos;
- Implantação de sistemas de drenagem e proteção superficial dos taludes.

O ajuste topográfico das áreas será aplicado nos trechos onde houve a retirada de solo ou de rochas (áreas de empréstimo) e naqueles locais onde estes foram depositados (áreas de bota-fora), a fim de manterem-se taludes com perfis estáveis. Nas áreas desnudadas dos cortes e aterros definitivos, deverão ser implantados sistemas de drenagem para favorecer a infiltração de água e prevenir a ocorrência de erosão. O desenvolvimento da recomposição topográfica só terá eficácia se estiver associado às seguintes medidas de recuperação:

- Raspagem preliminar e armazenamento da camada de solo orgânico, com posterior deposição desse material nas áreas recompostas topograficamente;
- Transporte de solo mineral excedente da escavação para depósitos de bota-fora, sendo que este poderá ser utilizado na recomposição do horizonte B de áreas extremamente depauperadas;
- Recomposição vegetal com espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas.

Para a recomposição topográfica, deve-se suavizar o terreno procurando uma conformação o mais próximo possível do natural, fazendo com que o mesmo integre-se às conformações das áreas adjacentes.

Em certos casos, nos trechos mais instáveis devido à elevada declividade do terreno ou por outros fatores físicos, deverão ser realizados procedimentos de estabilização de taludes. Isto pode ser alcançado através de mudanças na geometria dos taludes, da implantação de drenagem da água superficial e do controle nos desmontes. A técnica de mudança na geometria do talude é a que apresenta a maior viabilidade de execução, pois diminui a altura do talude e reduz a sua inclinação, possibilitando um efetivo resultado com um baixo custo.

Em áreas do canteiro de obras onde ocorreu a compactação do solo devido à movimentação de máquinas e veículos pesados, geralmente nos trechos mais planos, deverá ser realizada a subsolagem, sendo em seguida espalhada a camada de solo orgânico que havia sido armazenado para tal fim.

A utilização de solo orgânico é uma técnica comprovadamente eficiente na recuperação ambiental de áreas degradadas, pois auxilia na recomposição físico-química do solo degradado, facilitando o processo de colonização vegetal. O solo orgânico também assume elevada importância por conter propágulos de espécies nativas (banco de sementes), o que acaba por propiciar a regeneração natural nas áreas em recuperação.

O solo orgânico armazenado deverá ser transferido diretamente para a área preparada em recuperação, acompanhando as curvas de nível do terreno e/ou em banquetas. A transferência direta maximiza o aproveitamento de suas características físico-químicas e biológicas. Recomenda-se que o substrato orgânico seja espalhado numa camada de espessura média em torno de 20,0 cm, porém nunca inferior a 10,0 cm.

Nos casos em que houver exposição do horizonte C, será necessário primeiramente proceder à recomposição do horizonte B com a deposição de camadas de solos minerais que haviam sido previamente armazenados nas áreas de bota-fora, para em seguida efetuar a reposição da camada de solo orgânico.

- Medidas de Controle de Erosão

Entre as medidas adotadas para o controle de erosão, é possível citar a revegetação das encostas marginais ao rio, assim como o enleivamento e a instalação de canaletas para o desvio das águas superficiais em eventuais taludes que serão gerados.

Outra medida a ser considerada é a construção de terraços, quando em áreas de maior declividade, com o objetivo de reduzir a velocidade do escoamento superficial. Estes terraços devem ser construídos com base no tipo mais adequado, respeitando-se o espaçamento horizontal e vertical, os quais deverão ser definidos segundo critérios técnicos. Além disso, devem ser preferencialmente cobertos com vegetação herbácea, de forma a permitir a sua integração com o meio.

Em áreas onde os processos erosivos sejam muito severos, recomenda-se que, juntamente com os procedimentos de recomposição vegetal, seja realizado o plantio de espécies herbáceas ou arbustivas exóticas de adubação verde, nas entrelinhas do plantio das espécies nativas. É importante ressaltar que, em caso de

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

áreas degradadas que estejam localizadas dentro dos limites da APP do reservatório, esta recomendação é igualmente válida.

No entanto, o cultivo destas espécies (exóticas) somente será permitido até o terceiro ano, devendo o empreendedor comunicar o início e a localização desta atividade (cultivo) ao órgão ambiental competente, o qual deverá proceder o seu monitoramento (conforme o Art. 5, Parágrafo 3º, da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 429, de 28 de Fevereiro de 2.011, a qual *dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs*).

Estes procedimentos visam limitar ou reduzir os efeitos da enxurrada nas áreas em recuperação provenientes de escavações e locais de empréstimo de material. É importante frisar que é necessária uma manutenção periódica dessas medidas após a sua implantação.

- **Recomposição Vegetal**

Após os procedimentos de recomposição topográfica das áreas degradadas, será dado início às atividades voltadas à recomposição vegetal destes trechos, visando aumentar a estabilidade do solo e acelerar a reintegração destas áreas à paisagem local.

A recomposição vegetal consiste no desenvolvimento de operações técnicas que cumprirão etapas sequenciais, necessárias à consolidação de uma comunidade arbórea, seguindo os princípios básicos da sucessão natural. Espera-se que o resultado final possa viabilizar a ocorrência dos processos biológicos que garantam a manutenção do equilíbrio dinâmico do ambiente em recuperação.

Os métodos a serem seguidos para a realização desta etapa devem ser os mesmos que se encontram descritos no *Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório*.

### Monitoramento e fiscalização

É de suma importância que todo o processo de recuperação das áreas degradadas seja monitorado e fiscalizado continuamente, a fim de se obter melhores resultados num espaço de tempo o mais curto possível e a custos reduzidos.

Sendo assim, problemas que eventualmente venham a surgir poderão ser identificados rapidamente, estudados e corrigidos, antes mesmo de se propagarem para outras áreas e adquirirem maiores proporções.

### **Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para realizar as atividades aqui mencionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno: a recuperação de áreas degradadas deve ser fundamentada em procedimentos capazes de prevenir e controlar a ocorrência de processos erosivos, contribuindo assim para um menor assoreamento do reservatório. Além disso, para o pleno sucesso do processo de recuperação, não deverá haver a intervenção antrópica nestas áreas.

Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água: a degradação de áreas, principalmente aquelas que estiverem inseridas em APP, pode representar alterações em uma série dos parâmetros que são monitorados pelo programa em questão, devido ao assoreamento, por exemplo.

Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório: áreas com possíveis focos de poluição (locais de armazenamento de agrotóxicos, depósitos de lixo doméstico, pocilgas, entre outros) devem ser obrigatoriamente recuperadas. Além disso, as camadas de solo eventualmente removidas e armazenadas poderão ser utilizadas para a recuperação de áreas degradadas.

Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório: caso áreas degradadas sejam verificadas dentro dos limites da APP, o sucesso da recomposição florestal dependerá necessariamente de medidas anteriores e que fazem parte do programa de recuperação, como por exemplo, a recomposição topográfica e o controle da erosão.

Programa de Salvamento da Flora: todos os propágulos vegetais que forem coletados, na forma de frutos, sementes, bulbos, rizomas, tubérculos ou estacas,

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

são fundamentais para viabilizar a realização das medidas de recomposição florestal.

Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre: tendo em vista que a presença de áreas degradadas interfere diretamente no monitoramento da fauna terrestre, é de grande importância que estes locais sejam devidamente reintegrados à paisagem local, com o máximo possível de regeneração das suas características naturais.

Programa de Educação Ambiental: deve enfatizar a importância de se promover a recuperação de áreas degradadas, no sentido de beneficiar a fauna e a flora típicas dos ecossistemas da região.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve informar a localização e a situação constatada nas áreas degradadas e quais as ações/medidas específicas que estão sendo e/ou que serão direcionadas a estes locais.

Programa de Prevenção e Controle Ambiental junto às Empreiteiras: a mínima degradação ambiental é um dos objetivos considerados por este programa, o qual prevê a determinação de mecanismos de controle para as ações potencialmente impactantes ao meio ambiente no canteiro de obras e no reservatório.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA: a existência de áreas degradadas e a implantação de medidas voltadas à recuperação servem como referência para a permissão ou restrição de determinadas formas de uso do entorno e das águas do reservatório.

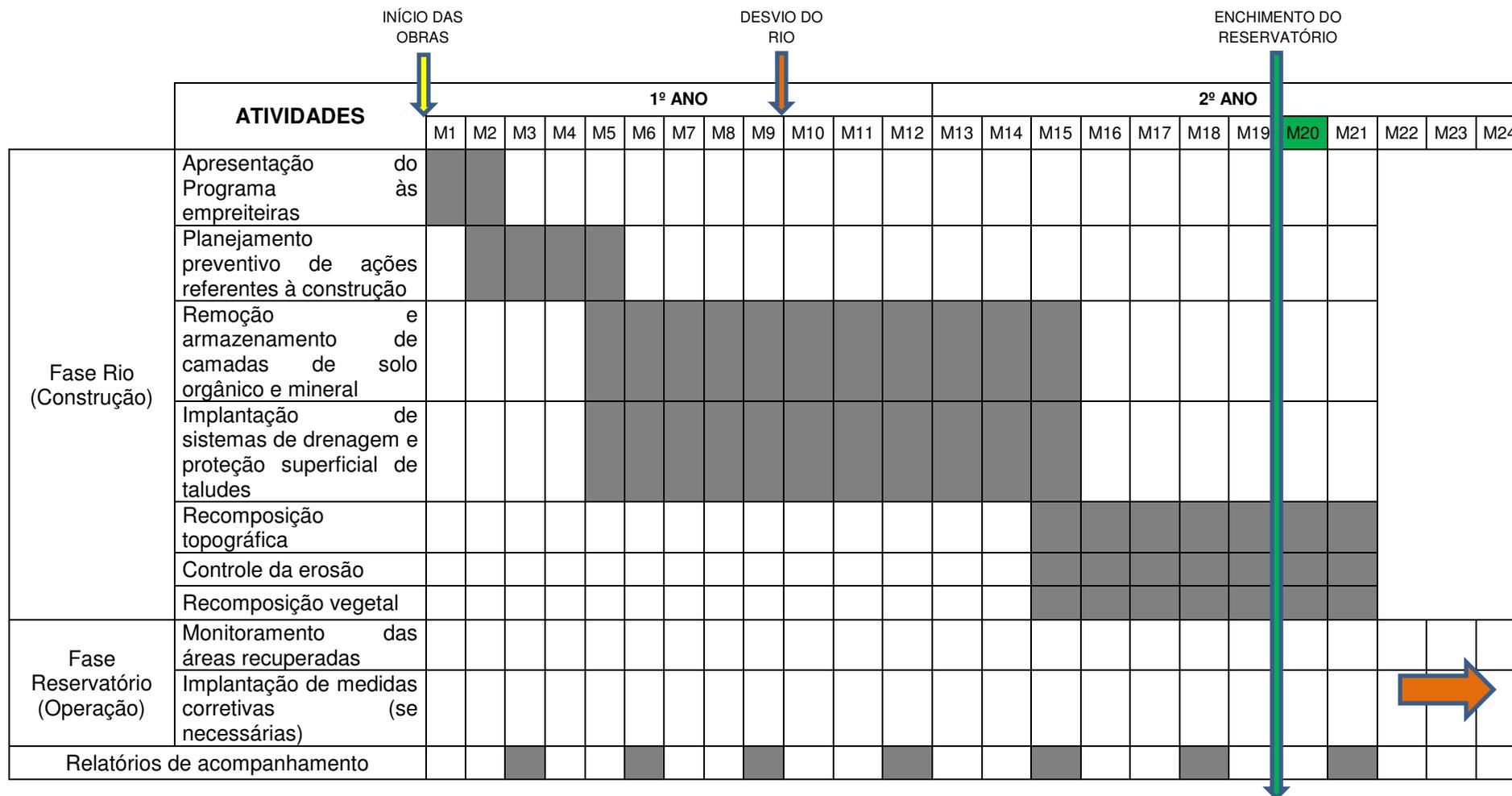
Plano de Gestão Ambiental: acompanhar as atividades do programa, certificando-se que estão sendo executadas nos prazos estipulados e dentro dos padrões de qualidade esperados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa**

A empresa contratada deve elaborar relatórios trimestrais descrevendo as atividades realizadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas



### **1.2.1. Subprograma de Prevenção do Desflorestamento Indevido**

#### **Considerações Iniciais**

Tendo em vista que a região na qual está inserido o empreendimento, de um modo geral, encontra-se bastante descaracterizada quanto à cobertura vegetal original (Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista), é de fundamental importância que todo e qualquer tipo de desflorestamento indevido seja evitado, ainda que a maior parte das florestas ocorrentes nas áreas de influência do empreendimento seja representada por pequenos remanescentes de floresta secundária em estágio inicial ou médio de regeneração natural.

Conforme já mencionado, as obras de infraestrutura de apoio para a construção de uma usina hidrelétrica são responsáveis por uma série de impactos sobre a cobertura vegetal. Nas áreas de obras civis e do canteiro de obras, assim como na área do reservatório, por exemplo, a supressão da vegetação é prevista e tem os seus procedimentos apresentados pelo *Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório*.

De qualquer forma, esta supressão das formações vegetais é uma atividade que deve ser muito bem planejada, devendo ter a sua execução devidamente fiscalizada, de forma a evitar que ocorram situações indevidas.

#### **Justificativa**

Este subprograma se justifica em função da necessidade de se promover a preservação das áreas florestadas existentes, evitando-se o desflorestamento desnecessário, de forma que a cobertura propiciada pela vegetação sobre o solo possa minimizar o risco de instabilidade de encostas e a instalação de processos erosivos, reduzindo a degradação ambiental.

#### **Objetivos**

O objetivo geral deste subprograma é planejar, fiscalizar e ordenar os processos de supressão da vegetação para a implantação do canteiro de obras e das obras civis, de forma a minimizar a degradação das áreas.

Os objetivos específicos são:

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- Estabelecer normas de controle ambiental a serem cumpridas pelos seus contratados para a execução de qualquer atividade que envolva a necessidade de desmatamento;
- Identificar áreas florestadas dentro do limite do canteiro de obras que possam ser preservadas;
- Manter ao máximo as áreas remanescentes de vegetação natural intactas, minimizando o impacto sobre os ecossistemas locais;
- Racionalizar a supressão da vegetação ao que seja estritamente necessário, com reflexos positivos sobre as comunidades de flora e fauna, além da própria estabilidade do solo.

### **Metodologia**

O subprograma em questão deverá ser implementado e executado durante toda a fase de construção do empreendimento.

Deverá se basear em algumas ações principais, as quais são: estabelecimento de normas em contrato; realização de inspeções permanentes e fiscalização das atividades de supressão vegetal no campo; elaboração de relatórios detalhados de acompanhamento; e, realização de vistorias durante toda a fase de construção do empreendimento.

Portanto, primeiramente deverão ser estabelecidas normas específicas com relação à ocorrência de desflorestamentos indevidos, as quais deverão estar dispostas em anexo do contrato, para que haja o efetivo comprometimento das empresas contratadas, servindo também de suporte para que o empreendedor possa agir no sentido de corrigir ou punir ações que resultem em degradação indevida da vegetação, seja por falta de planejamento ou por negligência.

Com relação ao acompanhamento das atividades de supressão da vegetação, com base nas definições do *Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório*, todo o processo deverá ser inspecionado e fiscalizado por equipe técnica, que deve estar sempre de posse dos mapas que contemplam as áreas a serem desmatadas. Os trabalhos de campo referentes ao reconhecimento e à demarcação das áreas onde será suprimida a vegetação do

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

canteiro de obras devem ser rigorosamente acompanhados, a fim de se evitar o desmatamento desnecessário. Quanto à execução propriamente dita dos serviços, as etapas de remoção do sub-bosque e de derrubada das árvores devem receber atenção especial.

É importante que, após a realização de cada inspeção e/ou fiscalização, sejam elaborados relatórios descritivos das atividades. Estes relatórios deverão contemplar o maior número possível de informações pertinentes e que possam comprovar tecnicamente que todas as ações foram realizadas de forma correta e de acordo com o planejamento, sendo que qualquer discrepância deverá ser mencionada e reportada imediatamente. Medidas restritivas e/ou punitivas devem ser impostas pelo empreendedor às empreiteiras, as quais deverão ser responsabilizadas por todo e qualquer ato danoso, conforme estabelecido em contrato.

Por fim, mesmo após a execução das principais atividades de desmatamento necessárias para a implantação das obras de infraestrutura da usina, deverão ser realizadas vistorias periódicas de caráter preventivo durante toda a fase de construção do empreendimento.

O Subprograma de Prevenção do Desflorestamento Indevido deverá ser monitorado e avaliado continuamente pelo empreendedor, a fim de se obter dados e demais informações que possam comprovar o perfeito andamento das atividades. Além disso, a análise de irregularidades e a execução de medidas previstas em normas específicas (anexo do contrato) também deverão ser alvo de monitoramento contínuo.

### **Responsabilidade pelo Subprograma**

A implementação do Subprograma de Prevenção do Desflorestamento Indevido é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para realizar as atividades aqui mencionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório: todos os procedimentos básicos de supressão vegetal a serem realizados pelas empresas contratadas devem ser acompanhados por equipe técnica, de forma a

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

prevenir e impedir que ocorram situações de desmatamento que não estejam previstas na autorização emitida pelo órgão ambiental.

Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre: situações de desflorestamento são responsáveis por alterações no ecossistema como um todo, interferindo e/ou restringindo as relações da fauna.

Programa de Educação Ambiental: deve manifestar a importância de que cada cidadão, principalmente os trabalhadores envolvidos com a obra, tenha a consciência dos danos causados pela remoção da cobertura vegetal, para que desta forma, assuma a função de “fiscal” das atividades que estiver exercendo, colaborando para que não ocorram desflorestamentos indevidos.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: detalhes e informações mais relevantes quanto às inspeções e fiscalizações realizadas em campo, durante as atividades de supressão da vegetação, devem ser divulgadas periodicamente.

Subprograma de Readequação de Estradas em Nível Local: o processo de readequação de estradas deverá ser conduzido de forma a não permitir ações de desflorestamento indevido.

Programa de Prevenção e Controle Ambiental junto às Empreiteiras: a mínima degradação ambiental é um dos objetivos considerados por este programa, o qual prevê a determinação de mecanismos de controle do desflorestamento indevido no canteiro de obras e no reservatório.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA: entre as diferentes formas previstas de uso do entorno e das águas do reservatório da PCH Cantu 2, todas devem se basear no uso sustentável da vegetação ciliar e demais segmentos florestais remanescentes, sendo que ações de desflorestamento indevido não devem ser toleradas.

Plano de Gestão Ambiental: acompanhar as atividades do programa, certificando-se que estão sendo executadas nos prazos estipulados e dentro dos padrões de qualidade esperados.

## **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Subprograma**

A empresa contratada deverá elaborar relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades realizadas.

Depois de constatado o encerramento de todas as atividades de obra necessárias à implantação do empreendimento, deverá ser elaborado um relatório consolidado das ações realizadas por este subprograma e pelo *Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório*.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do subprograma e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Subprograma de Prevenção do Desflorestamento Indevido

ATIVIDADES	1º ANO												2º ANO											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Fase Rio (Construção)	Apresentação do Subprograma às empreiteiras	█																						
	Estabelecimento de normas em contrato	█																						
	Acompanhamento das atividades de supressão vegetal (obra)			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█					
	Realização de vistorias periódicas			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█					
Relatórios de acompanhamento			█			█			█			█			█			█				█		

INÍCIO DAS OBRAS



DESVIO DO RIO



ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO



### 1.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

#### Considerações Iniciais

A construção de barragens em rios pode gerar impactos decorrentes da inundação de extensas áreas a montante, sendo que os seus efeitos são proporcionais ao tamanho da área inundada, e dependentes das condições hidrogeológicas, geomorfológicas e pedológicas da bacia a ser inundada.

O represamento de um rio também exerce sua influência nos aquíferos confinados e semiconfinados, e nos livres ou freáticos. Os aquíferos são classificados de acordo com a sua capacidade de armazenar água nas estruturas do material rochoso, seja ele poroso ou fissurado. Alguns aquíferos se localizam em níveis profundos e são acessados por poços tubulares profundos, enquanto que outros, os aquíferos livres, estão em contato direto com a superfície, e por isso são mais vulneráveis a contaminações e facilmente acessíveis através de poços rasos.

Quando ocorre a formação artificial de um lago, como é o caso do futuro reservatório da PCH Cantu 2 pelo barramento do rio Cantu, o que se espera é que o nível de base local se eleve. Com a nova posição do nível de base, pode ocorrer uma obstrução da descarga da base original do aquífero que, em conjunto com a inversão do fluxo subterrâneo, passam a contribuir para a elevação da superfície piezométrica no entorno do reservatório. Essas modificações podem ter caráter transitório ou permanente, conforme os estágios de elevação do nível d'água do reservatório e do período de tempo transcorrido.

Entre os impactos positivos, pode-se mencionar a suavização dos gradientes hidráulicos da superfície piezométrica. Entre os impactos negativos, é possível citar o afloramento ou subafloramento das águas subterrâneas nas áreas marginais ao reservatório, tendo como possíveis consequências os seguintes fenômenos: alterações na qualidade das águas subterrâneas; aumento da umidade do solo, aparecimento de surgências de água, lagoas e áreas alagadiças; maior risco de desenvolvimento dos processos de erosão interna (*"piping"*); escorregamento nas áreas marginais e aumento no transporte de sólidos para dentro do reservatório.

## **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.

## **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.

Os objetivos específicos são:

- 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.

## **Metodologia**

O Programa de Monitoramento do Lençol Freático envolve o acompanhamento de aspectos que tratam da potenciometria do aquífero superficial ou livre e do aquífero fraturado. As informações necessárias para tal conhecimento devem ser obtidas de duas maneiras.

A primeira delas consiste em consultas a bancos de dados atualizados do Instituto das Águas do Paraná – AGUASPARANA, Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR, e outras fontes, que fornecerão dados existentes sobre o nível freático do aquífero superficial em poços cacimbas, e do nível estático do aquífero fraturado, além de outras características hidrogeológicas obtidas através de poços tubulares existentes na região. A segunda maneira corresponde às medições em campo do nível piezométrico; poços tubulares construídos especificamente para fins deste monitoramento.

Com isso, as atividades contempladas por este monitoramento deverão ser desenvolvidas em duas etapas:

#### Período pré-enchimento do reservatório (fase de construção)

Inicialmente deverá ser feito um levantamento das informações existentes sobre a hidrogeologia da área.

Em seguida, deve ser conduzido um procedimento de identificação em campo de pontos para monitoramento do nível das águas subterrâneas.

Paralelamente, deverá ser feita a identificação de poços em cota inferior ao nível máximo do reservatório, que deverão ser georreferenciados para posterior lacração durante a realização do *Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório*.

Neste processo deverá ser instalada uma rede de observações constituída de piezômetros/poços de observação para monitoramento do fluxo horizontal e vertical do aquífero subterrâneo e freático, com o respectivo monitoramento da qualidade das águas, da seguinte forma:

- Poços profundos/Piezômetros: devem ser perfurados dois poços.

A locação exata dos poços deverá ser feita após um estudo detalhado das áreas alvo, sendo que a sua construção deverá seguir as normas técnicas vigentes, conforme exigências previstas no Art. 17, Inciso II, da Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008, que *dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências*. Já as amostragens e análises da água subterrânea que têm o intuito de avaliar a condição de qualidade desta, atenderão os Art. 12 e 13 desta Resolução.

#### Período pós-enchimento do reservatório (fase de operação)

Visando avaliar as possíveis alterações do enchimento do reservatório, deverão ser realizadas duas campanhas de medições de potenciometria de cada um dos poços, num intervalo de um mês.

A partir do segundo mês após a conclusão do enchimento do reservatório, as campanhas de coleta das amostras de água subterrânea e as medições, com a

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

elaboração de seus respectivos relatórios técnicos, deverão ser trimestrais, até completar um ano de monitoramento pós-enchimento.

A partir do segundo ano, as campanhas e medições passam a ser semestrais. Após o quarto ano, a continuidade e a periodicidade deste monitoramento irão depender dos resultados obtidos pelo presente Programa.

**Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Monitoramento do Lençol Freático é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para realizar as atividades aqui mencionadas.

**Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório: uma vez que o nível do lençol freático apresenta relação com a extensão lateral afetada ao longo do reservatório, poderá interferir na estabilidade das encostas marginais, desencadeando processos erosivos.

Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório: caso existam poços na área do reservatório, estes deverão ser devidamente lacrados para evitar a ocorrência de infiltração direta no lençol freático.

Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório: a elevação do nível do lençol freático em determinadas áreas pode influenciar na seleção das espécies para o plantio.

Programa de Educação Ambiental: deve apresentar a importância da preservação dos aquíferos e dos lençóis freáticos, frisando a prevenção da contaminação dos mesmos.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve informar que o referido monitoramento está sendo realizado, com vistas à preservação dos aquíferos e dos lençóis freáticos.

Programa de Prevenção e Controle Ambiental junto às Empreiteiras: o programa em questão deverá direcionar as atividades referentes à obra a fim de se evitar movimentos de massa e erosão interna.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS: a correta destinação dos resíduos sólidos é de fundamental importância no sentido de evitar a contaminação dos lençóis freáticos.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA: algumas formas de uso das áreas de entorno podem ser limitadas e/ou restritas conforme os efeitos da elevação do nível freático nas proximidades do reservatório.

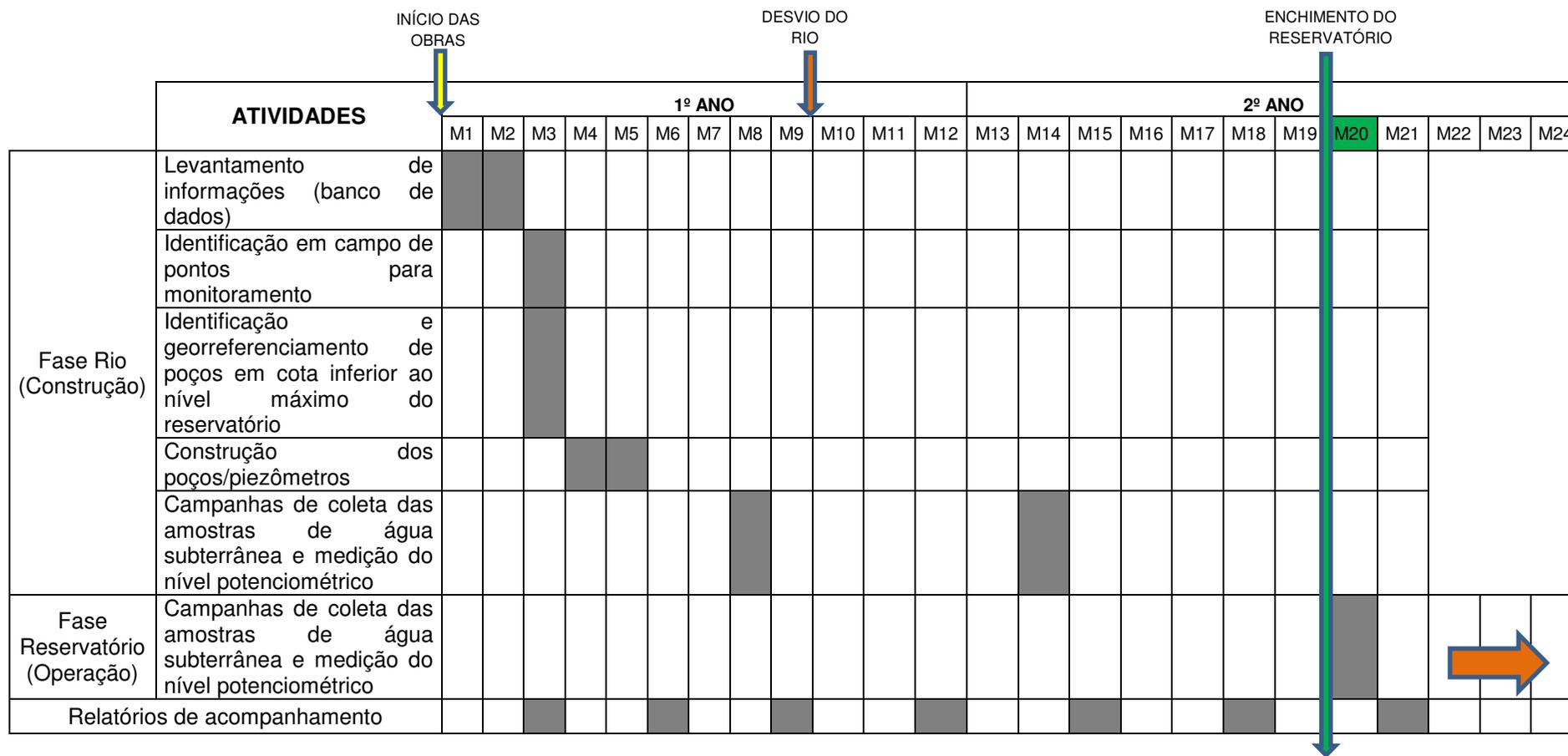
Plano de Gestão Ambiental: as atividades deste monitoramento devem ter o seu andamento acompanhado e vistoriado periodicamente, de forma que possa garantir tanto o cumprimento dos cronogramas como a qualidade dos serviços prestados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Programa de Monitoramento do Lençol Freático



## 1.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA

### Considerações Iniciais

De acordo com o Art. 2 da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, a qual *dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes*, “condição de qualidade” é tida como a *qualidade apresentada por um segmento de corpo d’água, num determinado momento, em termos dos usos possíveis com segurança adequada, frente às Classes de Qualidade*, enquanto que “monitoramento” é definido como sendo a *medição ou verificação de parâmetros de qualidade e quantidade de água, que pode ser contínua ou periódica, utilizada para acompanhamento da condição e controle da qualidade do corpo de água*.

Conforme as amostragens realizadas no rio Cantu, apresentadas no EIA/RIMA, apenas dois parâmetros apresentaram concentrações acima dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005: *cromo total (mg/L)*, no local montante, e *fenóis (mg/L)*, em todos os locais amostrados.

Com relação à classificação da água, conforme o Índice de Qualidade da Água – IQA, o rio Cantu é classificado como Classe II. Segundo o INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (2004), corpos d’água de Classe II são considerados pouco degradados, com pequeno aporte de nutrientes orgânicos, inorgânicos e matéria orgânica, pequena depleção de oxigênio dissolvido, transparência da água relativamente alta, baixa densidade de algas e grande profundidade.

De acordo com a COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB (2006), e considerando o valor médio mensal do Índice de Estado Trófico – IET, o rio Cantu, na área de influência da PCH Cantu 2, foi classificado como Ultraoligotrófico (corpos de água limpos, de produtividade baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água).

Os reservatórios decorrentes da construção de barragens, como é o caso da PCH Cantu 2, se não monitorados, podem provocar impactos negativos à

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

qualidade da água, dentre os quais se destacam as transformações nas comunidades aquáticas, a possibilidade de mudança no grau trófico das águas (resultante do acúmulo de nutrientes que dão subsídio à proliferação de plâncton e de plantas aquáticas), o aumento na evapotranspiração e a proliferação de insetos.

Sabe-se que a transformação de um sistema lótico em lântico provoca alterações nos processos internos que estruturam o ecossistema fluvial, devido à mudança de um regime essencialmente oligotrófico e de transporte, para um compartimento muitas vezes com características eutróficas, na qual predominam os processos de deposição. Essa sucessão, que se inicia com o enchimento do reservatório, prossegue até a fase de equilíbrio, consistindo na substituição gradativa de elementos lóticos por elementos lânticos, seguida de um processo de estabilização.

Desta forma, as consequências das alterações nos ecossistemas aquáticos e o funcionamento do ambiente formado nos reservatórios sempre devem ser enfocados em estudos de caracterização e avaliação de impacto, bem como na elaboração de planos e programas de manejo ambiental.

A avaliação da qualidade da água deve buscar indicadores que possam ser obtidos em toda a área de estudo, a fim de permitir uma avaliação da interferência das cargas poluidoras no reservatório.

**Justificativa**

O presente programa justifica-se em função da necessidade de se conhecer com segurança quais os parâmetros que sofreram modificações durante o processo (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.

**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,

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

ou seja, na fase de operação, através do monitoramento dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água.

Os objetivos específicos são:

- 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.

### **Metodologia**

O monitoramento em questão deverá ter início na Fase Rio, sendo que a 1ª etapa será baseada em duas campanhas a serem realizadas antes do início da construção do empreendimento, e a 2ª etapa será composta por campanhas de amostragens trimestrais, caracterizando as quatro estações do ano, com a apresentação de relatórios para cada campanha realizada.

Na Fase Reservatório, as campanhas deverão ser retomadas em aproximadamente um mês após o enchimento do reservatório da PCH Cantu 2, sendo trimestrais até completar o segundo ano de operação.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

É proposta uma rede de amostragem composta por quatro pontos, que representam situações distintas do rio Cantu, considerando a implantação do empreendimento, os quais deverão ser georreferenciados durante a primeira campanha de amostragem. A relação dos pontos é apresentada na Tabela 1.4.1.

Tabela 1.4.1 – Relação dos pontos previamente definidos para compor a rede de amostragem do monitoramento.

<b>Ponto</b>	<b>Localização</b>	<b>Justificativa</b>
<b>01</b>	Rio Cantu, na zona de remanso do futuro reservatório	Monitorar as características do ambiente lótico.
<b>02</b>	Rio Cantu, a montante do futuro reservatório, próximo do barramento	Monitorar as condições do local de formação do reservatório antes e após a sua implantação.
<b>03</b>	Rio Cantu, no trecho que ficará sob vazão reduzida	Monitorar as possíveis influências do barramento do rio e da manutenção de vazão reduzida neste trecho do rio.
<b>04</b>	Rio Cantu, a jusante da casa de força	Monitorar as possíveis influências da instalação, operação e manutenção da casa de força neste trecho do rio.

### Parâmetros físico-químicos e biológicos

A coleta, preservação e análise dos dados deverão seguir os padrões do “*Standard Methods for the Analysis of Water and Wastewater*”, da AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. Para a análise dos resultados será considerada a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Os parâmetros a serem analisados são:

- Temperatura do ar: obtenção através da leitura em termômetro de bulbo de mercúrio;
- Temperatura da água: obtenção através de medição por termômetro digital;
- Oxigênio Dissolvido e saturação: medição através de aparelho eletrônico digital;
- Condutividade elétrica: obtenção através de aparelho eletrônico digital;
- pH: medição por aparelho eletrônico digital;
- Turbidez: obtenção através de aparelho eletrônico digital;
- Transparência: obtenção através de disco de Secchi;

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

- Alcalinidade total: medição pelo método de Gran, proposto por CARMOUZE (1994), através da acidificação do meio com ácido sulfúrico 0,01N;
- Fósforo total: realizada segundo metodologia descrita por MACKERETH, HERON & TALLING (1978), através da digestão em ácido sulfúrico;
- Nitrogênio Kjeldahl: obtenção através do método proposto por MACKERETH, HERON & TALLING (1978), com titulação alcalina em Tiosulfato de Sódio;
- Nitrito: obtenção conforme metodologia descrita por STRICKLAND & PARSONS (1972);
- Nitrato: obtenção através do método proposto por MACKERETH, HERON & TALLING (1978), com redução do Nitrito em cádmio;
- Nitrogênio amoniacal: método proposto por HANSEN & KOROLEFF (1999), através da reação com o azul de Indofenol;
- DBO e DQO: obtenção segundo método proposto por APHA (2005);
- Clorofila-a: os teores de clorofila serão obtidos através da extração com Álcool Etilíco 95% a frio, segundo metodologia utilizada por IAP;
- Sólidos totais, dissolvidos e suspensos: obtenção através de análise gravimétrica, segundo APHA (2005);
- Coliformes totais e fecais: obtenção por colorimetria, segundo APHA (2005);
- Cádmio total, cálcio total, chumbo total, cloretos, cobre dissolvido, cromo total, fenóis, níquel total, óleos e graxas, dureza, magnésio, sílica e sulfatos: obtenção de acordo com métodos propostos por APHA (2005);
- Organoclorados e Organofosforados: obtenção por cromatografia gasosa APHA (2005);
- Fitoplâncton: obtenção por filtração de água em rede de plâncton de 20,0 micrômetros ( $\mu\text{m}$ ), sendo que a quantificação dos organismos será realizada com auxílio de microscópio invertido, utilizando-se de câmara de sedimentação de 1,0 mililitros (mL), e a identificação com auxílio de BOURRELLY (1972), BICUDO & BICUDO (1970) e BICUDO & MENEZES (2005);

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

- Zooplâncton: obtenção por filtração de água em rede de plâncton de 68 µm. A correção a um volume conhecido será realizada em laboratório e a contagem de sub-amostras será realizada com auxílio de microscópio óptico comum e pipeta “Henson-Stempel”. A identificação dos indivíduos será realizada com o auxílio de KOSTE (1978), SENDACZ & KUBO (1982), REID (1985), MATSUMURA-TUNDISI (1997), SEGERS (1995) e ELMOOR-LOUREIRO (1997);
- Bentos: será amostrado através do método de coleta do tipo “kick-sampling”, utilizando-se a rede coletora do tipo “hand-net”. Em cada local de amostragem serão efetuadas coletas, buscando avaliar os diferentes micro-habitats (ambientes lóticos, remansos, margens, centro e abaixo da vegetação). Após a coleta, as amostras serão triadas em campo para identificação prévia dos organismos ainda vivos, sendo posteriormente conservados em álcool 70%. A amostra residual também será conservada em álcool a 70%, para realização de triagem complementar, com a utilização de um sistema de peneiras graduadas. A identificação em laboratório será realizada com auxílio de microscópio estereoscópico, segundo McCAFFERTY (1981), PEREZ (1988), BUZZI (2002), COSTA, IDE & SIMONKA (2006) e MUGNAI, NESSIMIAN & BAPTISTA (2009).

### Índice de Qualidade das Águas – IQA

A CETESB, a partir de um estudo realizado nos Estados Unidos em 1970 pela “National Sanitation Foundation – NSF”, adaptou e desenvolveu o IQA.

O IQA fornece uma indicação relativa da qualidade da água em diferentes pontos no espaço e/ou no tempo. É determinado pelo produto ponderado das qualidades da água correspondentes às variáveis DBO, oxigênio dissolvido, coliformes fecais, nitrogênio total, pH, temperatura, sólidos totais, fósforo total e turbidez. O resultado desse cálculo permite a classificação das águas em cinco categorias de qualidade, que variam de ótima a péssima.

A seguinte fórmula é utilizada para o cálculo:

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

onde,

**IQA:** Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

**q<sub>i</sub>:** qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida, e;

**w<sub>i</sub>:** peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1$$

onde,

**n:** número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas superficiais, que é indicada pelo IQA numa escala de 0 a 100, segundo a graduação mostrada na Tabela 1.4.2.

Tabela 1.4.2 - Classificação da qualidade das águas superficiais, segundo o IQA.

Categoria	Ponderação
Qualidade Ótima	79 < IQA ≤ 100
Qualidade Boa	51 < IQA ≤ 79
Qualidade Regular	36 < IQA ≤ 51
Qualidade Ruim	19 < IQA ≤ 36
Qualidade Péssima	IQA ≤ 19

Fonte: CETESB, 2006.

### Índice de Qualidade da Água em Reservatórios – IQAR

O IQAR foi desenvolvido pelo IAP para avaliar e classificar os reservatórios do estado, de acordo com seus graus de comprometimento.

Os métodos e procedimentos adotados para corpos d'água lânticos, levaram em consideração a necessidade de implantar um projeto de monitoramento limnológico sistemático otimizado, racional e de baixo custo, porém com bases científicas consistentes e com viabilidade de execução pelo órgão governamental.

Este método visa conhecer as principais características ecológicas de reservatórios, determinando em particular a qualidade das águas e sua tendência ao longo do tempo. Dependendo do valor do IQAR, os reservatórios podem ser

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

classificados em diferentes níveis de comprometimento (classes I a VI, que vão de não impactado a muito pouco degradado – Classe I, até extremamente poluído – Classe VI), demonstrando a atual situação da qualidade das águas. Portanto, com base no nível de eutrofização, analisado em conjunto com outros parâmetros físicos e químicos, é possível estabelecer padrões para a avaliação da qualidade das águas. Para isso, utiliza-se uma matriz contendo intervalos de classes dos seguintes parâmetros: déficit de oxigênio dissolvido, fósforo total, nitrogênio inorgânico total, DQO, transparência, clorofila-a, tempo de residência, profundidade média e comunidade fitoplanctônica (diversidade e floração de algas), conforme apresentado na Tabela 1.4.3.

**Tabela 1.4.3 – Matriz de qualidade da água.**

Variáveis “i”	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	Classe VI
Déficit de oxigênio (%)	≤5	6-20	21-35	36-50	51-70	>70
Fósforo total (mg/L)	≤0,010	0,011-0,025	0,026-0,040	0,041-0,085	0,086-0,210	>0,210
Nitrog. inorg. total (mg/L)	≤0,15	0,16-0,25	0,26-0,60	0,61-2,00	2,00-5,00	>5,00
Clorofila-a (mg/m <sup>3</sup> )	≤1,5	1,5-3,0	3,1-5,0	5,1-10,0	11,0-32,0	>32
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 e floração)	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
Cianobactérias (cels/mL)	<5.000	5.001-10.000	10.001-20.000	20.001-50.000	50.001-100.000	>100.000
Fitoplâncton (florações)	sem	rara	eventual	freqüente	Freqüente/permanente	permanente

Fonte: IAP, 2004.

Para o cálculo do IQAR, as variáveis selecionadas recebem pesos em função do seu nível de importância para a avaliação da qualidade da água do reservatório, conforme a relação apresentada na Tabela 1.4.4.

Tabela 1.4.4 – Relação dos pesos atribuídos aos parâmetros de qualidade da água.

Parâmetro de Qualidade da Água	Peso ( $w_i$ )
Déficit de Oxigênio dissolvido (%) <sup>1</sup>	17
Clorofila a ( $\mu\text{g/L}$ )	15
Fósforo total ( $\text{PO}_4\text{-mg/L}$ ) <sup>2</sup>	12
Profundidade Secchi (m)	12
Demanda química de oxigênio – DQO ( $\text{mg/L}$ ) <sup>2</sup>	12
Tempo de residência (dias)	10
Nitrogênio inorgânico total ( $\text{N-mg/L}$ ) <sup>2</sup>	08
Fitoplâncton (diversidade e florações)	08
Cianobactérias ( $\text{n}^\circ$ de células / $\text{mL}$ ) <sup>3</sup>	08
Profundidade média (m)	06

Obs.: (1) média da coluna d'água; (2) média das profundidades I e II; (3) concentração da profundidade I.  
Fonte: IAP, 2004.

O IQAR é calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{IQAR} = \frac{\sum (w_i \cdot q_i)}{\sum w_i}$$

onde,

$w_i$  = peso da variável "i";

$q_i$  = classe de qualidade em relação a variável "i" (podendo variar de 1 a 6).

Os dados coletados em cada ponto de monitoramento são calculados e recebem um IQAR parcial. A média aritmética de dois ou mais índices parciais fornece o IQAR final e a classe a qual o reservatório pertence. As classes obtidas são interpretadas conforme a Tabela 1.4.5.

Tabela 1.4.5 – Categorias de classificação do IQAR.

IQAR	Classe	Definição
0 – 1,5	Classe I	Não impactado a pouco degradado
1,51 – 2,5	Classe II	Pouco degradado
2,51 – 3,5	Classe III	Moderadamente degradado
3,51 – 4,5	Classe IV	Criticamente degradado a poluído
4,51 – 5,5	Classe V	Muito poluído
5,51 – 6,0	Classe VI	Extremamente poluído

Fonte: IAP, 2004.

### Índice de Estado Trófico – IET

O IET para as águas do reservatório da PCH Cantu 2 será composto pelo Índice do Estado Trófico para o fósforo – IET(P) e o Índice do Estado Trófico para a clorofila a – IET(CL), segundo as equações:

$$IET(P) = 10 \{ 6 - [ \ln ( 80,32 / P ) / \ln 2 ] \}$$

$$IET(CL) = 10 \{ 6 - [ ( 2,04 - 0,695 \ln CL ) / \ln 2 ] \}$$

onde,

**P** = concentração de fósforo total medida à superfície da água, em  $\text{mg.m}^{-3}$

**CL** = concentração de clorofila a medida à superfície da água, em  $\text{mg.m}^{-3}$

**ln** = logaritmo natural

O resultado apresentado será a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e à clorofila a, segundo a equação:

$$IET = [ IET ( P ) + IET ( CL ) ] / 2$$

O IET classifica os rios em seis graus de trofia, segundo a Tabela 1.4.6, a seguir:

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

Tabela 1.4.6 - Classificação do Estado Trófico segundo o Índice de Carlson Modificado.

Estado trófico	Critério	P-total – P (mg.m <sup>-3</sup> )	Clorofila a (mg.m <sup>-3</sup> )
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	P ≤ 13	Cl ≤ 0,74
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	13 < P ≤ 35	0,74 < CL ≤ 1,31
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	35 < P ≤ 137	1,31 < CL ≤ 2,96
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	137 < P ≤ 296	2,96 < CL ≤ 4,7
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	296 < P ≤ 640	4,70 < CL ≤ 7,46
Hipereutrófico	IET > 67	640 < P	7,46 < CL

Fonte: CETESB, 2006.

### Monitoramento das macrófitas aquáticas:

Embora não tenham sido observadas macrófitas aquáticas nas áreas de influência da PCH Cantu 2, sua presença poderá eventualmente ocorrer se houverem condições favoráveis, devido à redução da velocidade das águas na área do reservatório. Desta forma, é importante que ações de monitoramento desses organismos sejam implementadas.

É recomendável a realização de inspeções visuais quando da coleta de amostras de água para parâmetros físico-químicos, com a identificação das espécies eventualmente encontradas, e mapeamento dos locais de ocorrência das mesmas. Se necessárias, as amostras deverão ser coletadas ao longo dos quatro pontos da rede de amostragem, sendo que, sempre que possível, o material deverá ser coletado com estruturas férteis, devendo este ser acondicionado adequadamente para a posterior identificação e classificação.

Caso durante o monitoramento seja observado aumento populacional considerável de macrófitas aquáticas, sugere-se a elaboração de um programa específico de controle desses organismos.

### **Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para realizar as atividades aqui mencionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Subprograma de Controle dos Processos Erosivos: alguns dos parâmetros avaliados com relação à qualidade da água podem ser alterados em função de um maior transporte de partículas ao corpo hídrico, o que pode ser resultante da ocorrência de processos erosivos.

Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório: a ocorrência de erosão e escorregamentos nas encostas marginais provoca um aumento na carga de sedimentos do reservatório, interferindo diretamente nos resultados de alguns dos parâmetros analisados por este monitoramento.

Subprograma de Monitoramento Hidrossedimentológico: o assoreamento do reservatório interfere diretamente em alguns dos parâmetros avaliados com relação à qualidade da água.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: uma série dos parâmetros referentes à qualidade da água e que são monitorados por este programa são influenciados por situações de degradação de áreas, principalmente aquelas que estiverem inseridas em APP.

Programa de Manutenção da Vazão Mínima Remanescente à Jusante da Barragem: as variações de vazão no trecho a jusante da barragem, ocasionadas pela operação da usina e pelos regimes hidrológicos, exercem influência sobre diversos parâmetros relacionados à qualidade da água.

Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório: a supressão da vegetação, assim como a limpeza das fontes de contaminação, diminui a quantidade de biomassa nas áreas a serem inundadas e, conseqüentemente, contribui para uma menor eutrofização dos corpos d'água.

Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório: a qualidade da água do reservatório é influenciada em função do nível da recomposição florestal, uma vez que a vegetação diminui o aporte de sedimentos e eventuais contaminantes ao corpo d'água.

## **CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

Programa de Monitoramento da Ictiofauna: as características físico-químicas da água do reservatório refletem diretamente sobre as comunidades de peixes.

Programa de Educação Ambiental: deve apresentar a importância da preservação da qualidade da água.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve enfatizar as condições satisfatórias da qualidade da água.

Programa de Prevenção e Controle Ambiental junto às Empreiteiras: uma série de parâmetros referentes a este monitoramento podem ser influenciados caso as medidas definidas pelo referido programa não forem respeitadas.

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS: a qualidade da água do reservatório pode ser afetada caso não haja uma correta destinação dos resíduos sólidos.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA: o respeito aos padrões mínimos de qualidade da água deve ser considerado quando forem estabelecidos os usos futuros do entorno e das águas do reservatório.

Plano de Gestão Ambiental: as atividades deste monitoramento devem ter o seu andamento acompanhado e vistoriado periodicamente, de forma que possa garantir tanto o cumprimento dos cronogramas como a qualidade dos serviços prestados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água

ATIVIDADES	1º ANO												2º ANO													
	M'3	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Fase Pré-Construção	Campanhas de monitoramento e coleta d'água																									
Fase Rio (Construção)	Campanhas de monitoramento e coleta d'água																									
	Vistorias para avaliação das macrófitas																									
Fase Reservatório (Operação)	Campanhas de monitoramento e coleta d'água																									
	Vistorias para avaliação das macrófitas																									
Relatórios de acompanhamento																										

**OBS.1:** M'3 e M0 referem-se às duas campanhas sazonais a serem realizadas antes do início das obras (Fase Pré-Construção), a primeira (M'3) a cerca de três meses antes do inicio das obras, e a segunda (M0) próxima o início das obras.

**OBS.2:** As campanhas na Fase Reservatório (Operação) serão trimestrais e se estenderão por 24 meses.

## 1.5 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA VAZÃO MÍNIMA REMANESCENTE A JUSANTE DA BARRAGEM

### Considerações Iniciais

Os aproveitamentos hidrelétricos alteram o regime hidrológico dos cursos d'água a jusante, devido ao efeito de regularização das vazões para captação e derivação da água para geração de energia. Como consequência, ocorrem modificações nos ecossistemas lóticos, já que a vazão do rio constitui-se como um fator determinante na estrutura e na diversidade de suas comunidades bióticas.

A vazão sanitária (vazão ecológica, vazão mínima remanescente) é uma exigência ambiental, sendo necessária para manutenção do ecossistema aquático, no trecho compreendido entre o barramento e a casa de força.

Na PCH Cantu 2, um trecho de aproximadamente 1,10 km do rio Cantu, entre a barragem e a casa de força, ficará com suas vazões reduzidas em certas épocas do ano, devido à operação da usina, podendo acarretar em diversas alterações nesse trecho do rio.

Com isso, a fim de mitigar os efeitos destas alterações sobre a fauna e a flora, bem como garantir a qualidade da água a jusante da barragem, será mantida uma vazão mínima remanescente no rio Cantu durante os procedimentos operacionais da PCH Cantu 2, efetuada através de dispositivo de vazão.

### Justificativa

O presente programa justifica-se em função da necessidade de se manter uma vazão mínima remanescente no rio Cantu de 1,84 m<sup>3</sup>/s, valor correspondente a 50% da vazão mínima de estiagem com sete dias de duração e dez anos de recorrência, conforme critério estabelecido para o estado do Paraná pela Superintendência de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA (atual Instituto das Águas do Paraná - AGUASPARANÁ), por meio da Portaria nº 06/1.996 (*dispõe sobre critérios para outorga de recursos hídricos superficiais*), bem como mitigar as possíveis alterações físico-bióticas neste trecho do rio.

## **Objetivos**

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

O objetivo específico é:

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

## **Metodologia**

Este programa deverá ser implantado na Fase Rio (construção), com a instalação e operação das estações de monitoramento fluviométrico, e com a instalação do dispositivo de vazão que manterá a vazão mínima remanescente de 1,84 m<sup>3</sup>/s, em caráter permanente, a qual será assegurada com a utilização de um equipamento específico.

Deve seguir a partir do fechamento das comportas e das adufas para a formação do reservatório, permanecendo durante toda a operação do empreendimento.

Conforme determina a Resolução ANEEL/ANA nº 3, de 10 de agosto de 2010, para aproveitamentos com área de drenagem incremental superior a 500 km<sup>2</sup>, o monitoramento fluviométrico deverá ser realizado a montante, com vistas ao controle das vazões afluentes, e a jusante do aproveitamento, em local que permita a medição da vazão defluente, compreendendo as vazões vertidas e turbinadas da usina.

No caso da PCH Cantu 2, são necessárias três estações hidrométricas para o monitoramento fluviométrico.

O concessionário ou autorizado deverá enviar à ANA o projeto de instalação das estações, conforme modelo indicado pela ANA no seu endereço virtual, no prazo de até seis meses contados da data da concessão ou autorização.

O concessionário ou autorizado deverá iniciar a operação dos pontos de monitoramento fluviométrico, seguindo o programa anual de operação das estações,

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

em até 180 dias após o início das obras da usina. Nos locais de monitoramento fluviométrico deverão ser realizadas, no mínimo, quatro medições no decorrer do ano para fins de definição e atualização das curvas de descarga líquida.

As estações fluviométricas devem ser automatizadas e telemetrizadas, sendo que as informações coletadas devem ser registradas em intervalo horário, ou menor, com disponibilização horária à ANA, por meio de serviços de transferência via internet no formato e endereço indicado pela ANA.

**Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Manutenção da Vazão Mínima Remanescente à Jusante da Barragem é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para realizar as atividades aqui mencionadas.

**Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água: as variações de vazão no trecho a jusante do reservatório, ocasionadas pela operação da usina e pelos regimes hidrológicos, exercem influência sobre diversos parâmetros relacionados à qualidade da água.

Programa de Monitoramento da Ictiofauna: as variações de vazão no trecho a jusante da barragem, ocasionadas pela operação da usina e pelos regimes hidrológicos, exercem influência sobre as comunidades de peixes.

Programa de Resgate da Fauna: durante o período de vazão mínima a jusante da barragem, é importante que seja avaliada a necessidade de se realizar o resgate da ictiofauna.

Programa de Educação Ambiental: deve abordar a importância deste programa para que as alterações no regime hidrológico à jusante da barragem não exerçam efeitos negativos sobre a qualidade da água e as comunidades biológicas à jusante da barragem.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve informar que o monitoramento em questão está sendo realizado, conforme prevê a legislação do estado do Paraná.

## **CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

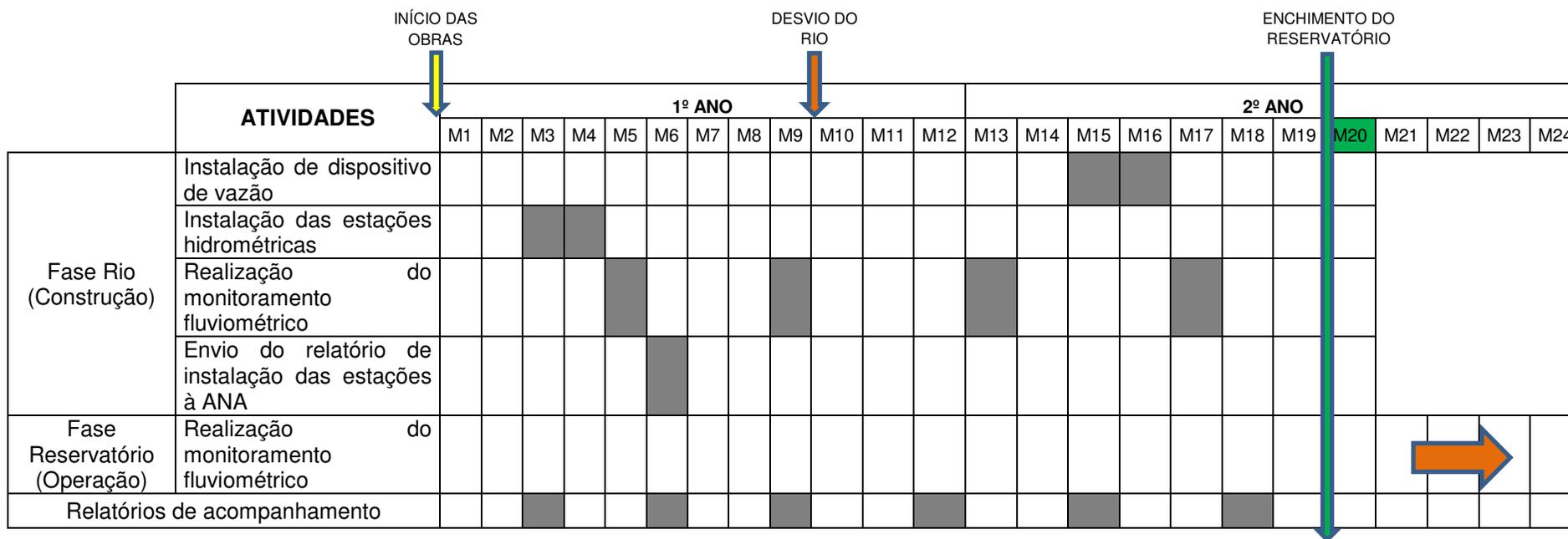
Plano de Gestão Ambiental: as atividades deste monitoramento devem ter o seu andamento acompanhado e vistoriado periodicamente, de forma que possa garantir tanto o cumprimento dos cronogramas como a qualidade dos serviços prestados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Programa de Manutenção da Vazão Mínima Remanescente a Jusante da Barragem



**2. MEIO BIÓTICO**

- 2.1 PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL E LIMPEZA DA ÁREA DE FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO
- 2.2 PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RESERVATÓRIO
- 2.3 PROGRAMA DE SALVAMENTO DA FLORA
- 2.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA
- 2.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE
- 2.6 PROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA
- 2.7 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

## **2.1 PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL E LIMPEZA DA ÁREA DE FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO**

### **Considerações Iniciais**

O empreendimento PCH Cantu 2 está inserido no bioma Mata Atlântica e ecossistemas associados, em uma área de vegetação predominantemente classificada como Floresta Estacional Semidecidual – FES, próxima ao ecótono com a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária).

De um modo geral, a região na qual está inserido o empreendimento encontra-se bastante descaracterizada quanto à cobertura vegetal original, já que esta vem sofrendo uma pressão sobre os recursos naturais existentes ao longo dos anos. Diversos são os fatores que vêm favorecendo a ocorrência de modificações nessas áreas, sendo possível citar principalmente as atividades relacionadas à pecuária e à agricultura.

Desta forma, este programa apresenta os procedimentos para a remoção da vegetação, resíduos e de outros materiais que possam vir a prejudicar a formação do futuro reservatório, seja pela contaminação, seja pela flutuação de materiais.

Assim, a supressão das formações vegetais na AID, bem como a limpeza da área, em consonância com o resgate do patrimônio genético (sementes) da flora afetada, em especial das espécies raras e ameaçadas de extinção, é ponto de partida fundamental para minimizar o impacto sobre a biodiversidade local. Isto, pois, o manejo inadequado e o não aproveitamento dos recursos florísticos da área de inundação, formada a partir do barramento do rio, resultariam na redução da diversidade genética local, no desperdício econômico representado pelo volume lenhoso submerso, bem como na deterioração da qualidade da água e na formação de obstáculos ao uso múltiplo do reservatório.

A Tabela 2.1.1 relaciona as classes de uso do solo e cobertura vegetal na área do futuro reservatório, com a respectiva área a ser suprimida.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

Tabela 2.1.1 – Classes de uso do solo e cobertura vegetal na área de formação do reservatório da PCH Cantu 2.

Classes	Área (ha)	% do reservatório
Mata secundária (estágio secundário médio)	186,04	82,76
Pastagens	38,51	17,13
Agricultura	0,25	0,11
Total	224,80	100,00

**Justificativa**

Este programa se justifica uma vez que a supressão vegetal e a limpeza da área de formação do reservatório são fundamentais para a redução dos impactos sobre a qualidade da água, além da possibilidade de aproveitamento econômico dos produtos florestais.

**Objetivos**

O objetivo geral deste programa é mitigar a redução das taxas de oxigênio dissolvido, prevenir a eutrofização do reservatório, através da redução da biomassa a ser alagada e da eliminação de possíveis focos de contaminação, afugentar a fauna para ambientes remanescentes, e aproveitar o material genético da flora.

Os objetivos específicos são:

- Realizar o planejamento do desmatamento, com a definição das técnicas a serem empregadas e o destino final do material explorado;
- Promover a retirada da vegetação ocorrente na área do reservatório, promovendo o seu aproveitamento econômico, considerando a permanência de parte da vegetação para fins de alimentação, abrigo, desova e reprodução de peixes, após a formação do lago;
- Promover a retirada de lixo e embalagens de agrotóxicos que sejam detectados durante a retirada da vegetação e sua correta destinação;
- Retirar as benfeitorias existentes na área de inundação;
- Realizar a desinfestação e a desinfecção de potenciais focos de contaminação (locais como paióis, mangueiras, estrebarias, galinheiros, etc.);
- Subsidiar o *Programa de Educação Ambiental* com situações vivenciadas durante a sua implementação;

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- Instigar o afugentamento orientado da fauna nativa para os remanescentes florestais próximos.

### **Metodologia**

Com a aquisição das áreas de alagamento e do canteiro de obras, as atividades vinculadas à supressão vegetal e à desmobilização das benfeitorias serão iniciadas, seguindo os procedimentos e normas de segurança citados.

#### Procedimentos básicos da supressão vegetal

A maior parte dos remanescentes florestais ocorrentes na AID do futuro reservatório corresponde à floresta secundária em estágio inicial ou médio de sucessão. São, em sua grande maioria, de pequena extensão, acompanhando a margem do rio Cantu, ocorrendo principalmente sobre terreno acidentado.

As atividades visando à operacionalização da supressão vegetal e à limpeza das áreas a serem ocupadas pelo reservatório são:

- Inventário Florestal (já realizado);
- Obtenção da Autorização Florestal para desmatamento, a ser emitida pelo IAP;
- Solicitação prévia do Documento de Origem Florestal – DOF, para possibilitar o transporte da madeira e seu aproveitamento (quando necessário).

Os trabalhos de campo obedecerão, no mínimo, as seguintes atividades:

- Demarcação das áreas onde será suprimida a vegetação do reservatório e do canteiro de obras, a fim de evitar desmatamento desnecessário, conforme projeto de desmatamento a ser aprovado pelo IAP;
- Localização em mapas das áreas a serem suprimidas e das estruturas a serem desmobilizadas;
- A execução dos serviços se dará em cinco etapas distintas: (1) remoção do sub-bosque; (2) derrubada; (3) segmentação; (4) transporte e (5) estocagem e cubagem;
- Nas áreas destinadas à supressão, os trabalhos serão executados de forma uniforme e contínua. Essas áreas deverão ser completamente desmatadas obedecendo às etapas supracitadas;

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- Sempre que possível, o sentido da operação será da margem do rio para a cota de inundação, e apontará para as manchas de vegetação remanescentes, objetivando a indução da migração da fauna local;
- A retirada do sub-bosque antecederá a derrubada das árvores.
- Destinação correta dos resíduos de madeira, nos locais devidamente autorizados para este fim;
- Realizar o enleiramento da madeira e fazer a cubagem (medição do volume), para posterior emissão do DOF.

O coordenador deste programa deverá se reunir com os coordenadores dos programas de *Salvamento da Flora*, *Monitoramento da Ictiofauna*, *Monitoramento da Fauna Terrestre* e *Resgate da Fauna*, com a finalidade de estruturar as atividades que são inter-relacionadas e seus cronogramas.

### Normas de segurança para as ações de supressão vegetal

- Todas as atividades de supressão deverão levar em consideração a segurança dos trabalhadores, conforme a legislação pertinente;
- Utilização de material de proteção pelos trabalhadores: equipamentos de proteção individual – EPI previstos em legislação específica, tais como: botas, capacetes, luvas, entre outros;
- Coleta diária de resíduos oriundos das frentes de serviço;
- Os trabalhadores serão alertados quanto à proibição de caça e pesca;
- Treinamento aos profissionais para evitar acidentes e danos ambientais;
- Utilização de equipamentos devidamente autorizados e licenciados pelos órgãos competentes (motosserra, etc.);
- A empresa que realizar a supressão deverá estar com o Cadastro Técnico Federal – CTF atualizado (IBAMA).

### Retirada de eventuais Infraestruturas e Benfeitorias

Construções diversas como barracões, pocilgas, caixas d'água, etc., deverão ser desmontadas, seus resíduos retirados e, posteriormente, destinados em local apropriado.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

Os locais que possuam foco de contaminação (paióis, mangueiras, estrebarias, galinheiros, fossas, etc.) deverão ser descontaminados para evitar riscos à população e ao meio ambiente.

Poços eventualmente encontrados em cota inferior ao nível máximo do reservatório deverão ser lacrados, de modo a inibir posterior infiltração local de água nos aquíferos.

**Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para as atividades relacionadas.

**Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório: a retirada da vegetação pode acentuar a ocorrência de processos erosivos nas encostas marginais do reservatório.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: áreas com possíveis focos de poluição (locais de armazenamento de agrotóxicos, depósitos de lixo doméstico, pocilgas, entre outros) devem ser obrigatoriamente recuperadas. Além disso, as camadas de solo eventualmente removidas e armazenadas poderão ser utilizadas para a recuperação de áreas degradadas.

Subprograma de Prevenção do Desflorestamento Indevido: todos os procedimentos básicos de supressão vegetal a serem realizados pelas empresas contratadas devem ser acompanhados por equipe técnica, de forma a prevenir e impedir que ocorram situações de desmatamento que não estejam previstas na autorização emitida pelo órgão ambiental.

Programa de Monitoramento do Lençol Freático: durante as atividades previstas neste programa devem ser lacrados todos os poços de monitoramento identificados na área de inundação.

Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água: a supressão da vegetação, assim como a limpeza das fontes de contaminação, diminui a quantidade

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

de biomassa nas áreas a serem inundadas e, conseqüentemente, contribui para uma menor eutrofização dos corpos d'água.

Programa de Salvamento da Flora: durante a fase de supressão vegetal, a equipe de salvamento da flora deve estar em contato com a de limpeza da área de formação do reservatório para saber o andamento das atividades, e assim sincronizarem as atividades, para facilitar os processos de coleta de sementes e realocação de epífitas, principalmente.

Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre: uma vez que a fase de supressão da vegetação provoca a dispersão da fauna, devido à modificação dos ecossistemas terrestres, equipes de monitoramento podem atuar em conjunto com a de limpeza da área de formação do reservatório, por meio de observações e registros pertinentes.

Programa de Resgate da Fauna: os esforços com resgate da fauna terrestre são reduzidos pela retirada da vegetação quando realizada de maneira adequada, já que os animais são induzidos a procurarem os fragmentos florestais vizinhos à área do futuro reservatório.

Programa de Compensação Ambiental: a supressão da vegetação causa impactos não mitigáveis para a flora, nesse sentido o programa de compensação ambiental tem a função de manter uma área de características as mais semelhantes possíveis às da região afetada.

Programa de Educação Ambiental: a supressão da vegetação deve ser abordada de forma a enfatizar os benefícios que irá gerar, principalmente com relação ao aspecto de melhorias na qualidade da água.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: visa demonstrar ao público que o processo de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório não é um desmatamento indevido, e que haverá as devidas compensações.

Programa de Prevenção e Controle Ambiental junto às Empreiteiras: a mínima degradação ambiental é um dos objetivos considerados por este programa, o qual prevê a determinação das ações de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório, de modo a orientar a atuação das empreiteiras.

## **CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS: os possíveis resíduos sólidos oriundos das atividades de limpeza devem ser gerenciados segundo o PGRS.

Plano de Gestão Ambiental: tem como objetivo acompanhar e vistoriar o andamento e desenvolvimento das atividades, garantindo o cumprimento dos cronogramas bem como a qualidade dos serviços prestados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

A documentação apresentada pelas empresas contratadas, juntamente com as anotações da coordenação do Plano de Gestão, deverão compor relatório para os órgãos fiscalizadores.

### Cronograma do Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório

ATIVIDADES	1º ANO												2º ANO											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Fase Rio (Construção)	Demarcação das áreas de supressão	█	█																					
	Realização dos procedimentos de supressão vegetal			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█								
	Retirada das estruturas			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█								
	Descontaminação das estruturas			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█								
	Destinação adequada dos resíduos			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█								
Relatórios de acompanhamento		█			█			█			█			█			█							

INÍCIO DAS OBRAS



DESVIO DO RIO



ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO



## 2.2 PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RESERVATÓRIO

### Considerações Iniciais

O rio Cantu está inserido no bioma da Mata Atlântica e ecossistemas associados, em uma área de vegetação onde a Floresta Estacional Semidecidual – FES adentra ao encontro da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) na direção leste.

Segundo RODERJAN *et al.* (2002) a Floresta Estacional Semidecidual compreende as formações florestais das regiões norte e oeste do estado do Paraná, entre 800,0 e 200,0 m de altitude e entra pelos vales dos rios em direção leste, ao encontro da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária). Quando esta formação florestal se distribui ao longo dos cursos d'água em vales sujeitos a inundações periódicas, em solos predominantemente hidromórficos é denominada de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. É frequente observar o leito do rio metros abaixo da vegetação devido à erosão das margens causada pelo grande fluxo de água do rio, em especial em épocas de maior pluviosidade. Desta maneira, a floresta, apesar de estar às margens do rio, se enquadra como Floresta Estacional Semidecidual Submontana por não ter influência de solos hidromórficos e estar situada abaixo dos 600,00 m sobre o nível do mar.

As florestas ciliares desempenham importantes funções ecológicas e hidrológicas numa bacia hidrográfica. Estas comunidades vegetais viabilizam o fluxo gênico de espécies de flora e fauna, impedem processos erosivos e mantêm a qualidade ambiental dos trechos por elas ocupados.

No que diz respeito à legislação ambiental brasileira, os principais dispositivos legais referentes à APP são o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965), as Resoluções CONAMA nº 302 e nº 303, ambas de 2002, que preveem a conservação de APP de corpos d'água e reservatórios artificiais, e a Resolução CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011.

A ideia, ao recompor todas essas áreas de preservação, é de reconstituir um novo ecossistema o mais semelhante possível ao original, de modo a criar condições de biodiversidade tanto para a flora quanto para a fauna.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Para tanto, deverão ser utilizadas nos procedimentos de recomposição florestal, mudas de espécies constatadas nas comunidades vegetais da região, sendo de vital importância a observância das preferências ecológicas destas espécies.

### **Justificativa**

Sob o ponto de vista da biodiversidade, a recomposição florestal na APP interliga os remanescentes florestais, garantindo o fluxo de espécies da fauna e da flora e finalmente, sob o ponto de vista legal, este programa justifica-se no sentido de cumprir as legislações vigentes e aplicáveis ao empreendimento.

Ainda, a vegetação desenvolvida nesta área servirá como proteção das margens do reservatório, uma vez que reduz o desenvolvimento de processos erosivos no local. Além disso, a vegetação atuará como um filtro, minimizando o aporte de sedimentos no curso d'água, e assim, contribuindo para a melhoria da qualidade da água.

### **Objetivos**

O objetivo geral deste programa é recuperar, incrementar e conservar a vegetação da APP do futuro reservatório, de forma a proporcionar a manutenção ou melhoria das condições ambientais da vegetação, para assim cumprir seu papel protetor sobre os recursos bióticos e abióticos.

Os objetivos específicos são:

- Proteger as margens do reservatório, contribuindo para a manutenção da diversidade florística regional;
- Possibilitar a conectividade entre remanescentes, facilitando o fluxo biológico;
- Eliminar espécies vegetais exóticas;
- Criar novos ambientes para a fauna.

### **Metodologia**

No empreendimento em questão, dos 599,40 ha da futura APP do reservatório, 295,27 ha já são atualmente cobertos por comunidades vegetais secundárias em estágio inicial ou médio de regeneração, que não precisam ser

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

recompostos. Os restantes 304,13 ha da futura APP são atualmente cobertos por pastagens, culturas e áreas degradadas, necessitando serem reflorestados com espécies nativas. Desta maneira, a área marginal ao futuro reservatório da PCH Cantu 2 deverá ser totalmente ocupada por formações florestais nativas.

Os métodos de recuperação de uma determinada área devem sempre levar em consideração diversos fatores físicos, bióticos e socioeconômicos, como qual o uso atual e passado desta área, a existência de fragmentos de vegetação próximos e em qual estágio sucessionais estes se encontram, tipos de solos, entre outros. Independente do método escolhido, o primeiro passo é sempre retirar ou isolar os fatores de degradação da área.

A realização do levantamento do uso atual do solo nas áreas da faixa de proteção ciliar tornará possível identificar o tipo de intervenção necessária e ajustar a quantificação de mudas a serem empregadas no Programa, bem como quando cada área estará disponível para receber o tratamento necessário (adensamento ou reflorestamento).

A área de APP será devidamente demarcada em campo com piquetes, fato que possibilita a avaliação precisa dos trabalhos a serem executados e a quantificação das mudas de espécies nativas a serem plantadas, sendo este o planejamento inicial do programa.

### Procedimentos Iniciais

- Construção de cercas

Medida necessária principalmente quando existe pastagem por perto, em função da invasão de animais que pisoteiam e predam as mudas, ou mesmo para prevenir animais domésticos e pessoas de entrarem na área, atrapalhando o desenvolvimento das plantas.

- Adotar medidas de controle de erosão

Deve-se analisar a necessidade da construção de curvas de nível, terraceamento, dentre outras, caso a área esteja propensa a processos erosivos.

### Recuperação da Vegetação

Após as devidas considerações sobre cada área a ser recuperada, decide-se qual o método a ser utilizado que, segundo a Resolução CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011, pode ser: condução da regeneração natural de espécies nativas; plantio de espécies nativas conjugado com a regeneração natural; ou plantio de espécies nativas.

- Condução da regeneração natural

A condução da regeneração natural de espécies nativas é o auxílio aos processos naturais de sucessão das florestas, através dos processos de germinação de sementes e brotação de tocos e raízes. Esse processo possui um custo mais baixo, por necessitar menos mão de obra e insumos, porém deve-se considerar que é um processo mais lento.

Como esse processo depende muito do banco de sementes é importante analisar o uso anterior da área. Áreas recentemente perturbadas têm maiores chances de apresentar um banco de sementes que possa desencadear a regeneração. Já áreas com maior grau de degradação dificilmente terão capacidade devido às condições adversas do solo. Outro fator muito importante é a proximidade desta área a fragmentos de florestas, que serão os principais fornecedores de sementes, áreas muito afastadas já não são propícias a este método.

Como metodologia deste processo deve-se apenas realizar o coroamento das plântulas e plantas de pequeno porte, para impedir o sufocamento destas por espécies mais agressivas.

- Plantio de espécies nativas conjugado com a regeneração natural

Esse processo pode ser feito em áreas com características semelhantes às de regeneração natural, a única diferença é que neste caso realiza-se um enriquecimento com o plantio de algumas espécies nativas aleatoriamente. Para a realização do plantio deve-se seguir as mesmas instruções do método de plantio de espécies nativas, exceto as regras de espaçamento, uma vez que este método funciona como um adensamento e deve ser realizado pontualmente onde verifica-se necessário.

- Plantio de espécies nativas

A escolha das espécies a serem plantadas na recomposição vegetal de APP deverá ser realizada de acordo com a formação florestal típica da região, ou seja, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista.

Importante ressaltar que serão coletadas sementes de espécies nativas nas áreas a serem desmatadas, destinadas à produção de mudas que poderão ser utilizadas na recuperação da APP. Essa atividade faz parte do *Programa de Salvamento da Flora*.

Durante o Inventário Florestal foi feito um levantamento das espécies arbóreas, totalizando 67 de ocorrência na área de estudo. Dentre a considerável riqueza florística encontrada na AID da PCH Cantu 2, destacam-se seis (6) espécies citadas como ameaçadas de extinção segundo a Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Paraná (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA, 2008) e a lista da INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN (2011). Não foram encontradas espécies incluídas na Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (Instrução Normativa do MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA nº 06 de 23 de setembro de 2008).

A Tabela 2.2.1 traz as seis espécies ameaçadas de extinção na AID, com suas respectivas categorias de ameaça, as quais podem ser incluídas no presente programa com vistas a estabelecer populações geneticamente viáveis a médio e longo prazo.

Tabela 2.2.1 – Espécies registradas neste estudo que são citadas como Ameaçadas de Extinção no Paraná, segundo listas da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná – SEMA/PR e da “*International Union for Conservation Of Nature – IUCN*” (União Internacional para Conservação da Natureza):

Nome científico	Nome popular	Lista SEMA/PR	Lista IUCN
<i>Aureliana fasciculata</i>	-	-	Baixo Risco
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Pau-marfim	Rara	Em Perigo
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	-	Em Perigo
<i>Machaerium paraguariense</i>	Jacarandá-branco	Rara	-
<i>Myrocarpus frondosus</i>	Cabreúva	Rara	Informação deficiente
<i>Ocotea puberula</i>	Canela-guaicá	-	Baixo Risco/Quase Ameaçada

Fonte: SEMA/PR, 2008; IUCN, 2011.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

Na Tabela 2.2.2 é apresentada uma relação com algumas das espécies mais indicadas para a recomposição florestal da área. Para complementar essas espécies, ou mesmo substituí-las quando preciso, pode-se também consultar o endereço eletrônico do IAP, que disponibiliza uma lista de espécies a serem plantadas por região bioclimática do estado do Paraná - Programa Mata Ciliar (IAP, 2012).

Tabela 2.2.2 – Lista de espécies arbóreas detectadas no inventário florestal recomendadas para a recomposição florestal na faixa de APP do reservatório.

<b>Família</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Classe sucessional</b>
Annonaceae	<i>Rollinia rugulosa</i>	Ariticum	NP
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	Leiteiro	P
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba	P
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i>	Café-de-bugre	NP
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo	NP
Boraginaceae	<i>Patagonula americana</i>	Guajuvira	NP
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i>	Jaracatiá	NP
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Tanheiro	P
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	Tapiá	P
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquilha	P
Fabaceae	<i>Acacia polyphylla</i>	Monjoleiro	P
Fabaceae	<i>Albizia edwallii</i>	Angico	P
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	P
Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i>	Corticeira-da-serra	NP
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão	NP
Fabaceae	<i>Inga striata</i>	Ingá	NP
Fabaceae	<i>Lonchocarpus campestris</i>	Rabo-de-bugio	NP
Fabaceae	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	Rabo-de-mico	NP
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i>	Jacarandá-branco	NP
Fabaceae	<i>Machaerium scleroxylon</i>	Jacarandá-caviúna	NP
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i>	Sapuva	NP
Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i>	Cabreúva	NP
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Gurucaia	P
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístola	P
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>	Canela	NP
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>	Canela-guaicá	NP
Malvaceae	<i>Bastardiopsis densiflora</i>	Algodoeiro	P
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	NP
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	NP
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	NP
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Capororocão	NP
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guavirova	NP
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i>	Ceboleiro	P
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Marmeleiro	NP
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Pau-marfim	NP
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	Guaçatunga	NP
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Cafezeiro-do-mato	P

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

Família	Nome científico	Nome popular	Classe sucessional
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	Vacum	P
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	Maria-preta	P
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Miguel-pintado	NP
Solanaceae	<i>Aureliana fasciculata</i>	-	P
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	P
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i>	Lixeira	P

P = espécie pioneira ou secundária inicial, NP = espécie secundária tardia ou clímax.

Fonte: IAP, 2012.

Para o empreendimento em questão prevê-se o plantio consorciado de espécies arbóreas nativas de rápido crescimento (pioneiras), secundárias (iniciais e tardias) e clímax. Essa metodologia garante a formação mais rápida de um dossel, além de ganhos ambientais para a qualidade da água, estabelecimento de habitats variados para fauna, dentre outros.

Além do critério ecológico para a seleção das espécies, será também considerada a disponibilidade de mudas no mercado (viveiros municipais, particulares e do IAP).

Salienta-se que, caso não sejam encontradas todas as espécies recomendadas, estas poderão ser substituídas por outras de mesmo grupo ecológico, que tenham ocorrência natural na região e estejam disponíveis nos viveiros da região.

Na linha mais próxima ao contato mais permanente da água do futuro reservatório e a vegetação ciliar, é importante introduzir espécies mais adaptadas à convivência com o lençol freático superficial e suas variações, das quais se destacam as frutíferas.

Assim é importante concatenar as ações desse programa com o *Programa de Salvamento da Flora*, durante os processos de supressão vegetal e limpeza da área de formação do reservatório, no sentido de identificar, marcar e realocar espécies epifíticas importantes, transplantando-as para a área marginal do reservatório e outras adjacentes, permitindo também a perpetuação do germoplasma dessas espécies, possibilitando para entidades regionais e estaduais futuros estudos científicos específicos, inclusive para avaliação do desenvolvimento e adaptação dessas espécies a novos ambientes.

- Principais etapas:

a) Preparo da área

As atividades de preparo da área deverão considerar a realização de escarificação, com o objetivo de eliminar a camada compactada do solo (caso existente). Ainda nesta fase, poderá ser considerada a realização de uma fosfatagem, ficando a critério do executor do projeto.

b) Combate às formigas

O combate deverá ser iniciado antes e, se necessário, durante o plantio, uma vez que as formigas são consideradas as principais pragas florestais, com os maiores danos ocorrendo na fase inicial do plantio. Em toda a área e adjacências, deverá ser feita uma avaliação da presença de formigueiros. Durante a fase inicial de crescimento, deverão ser feitas vistorias periódicas no local. Os métodos e produtos utilizados dependem do tipo de formiga, da época do ano e do custo. Sabe-se que as iscas atuais, produzidas com o princípio ativo sulfluramida, degradam-se mais rapidamente no solo, entretanto deve-se atentar para o uso de porta-iscas adequado, de forma que não haja riscos para a fauna. O combate deverá ser realizado de forma integrada, utilizando-se isca granulada e formicida em pó.

c) Espaçamentos

Na execução do reflorestamento deverá ser adotado o espaçamento de 3,00 x 3,00 m. No caso de enriquecimento de comunidades florestais já existentes, deverá ser utilizado um espaçamento específico para cada situação.

d) Coveamento

As covas deverão apresentar dimensões apropriadas para o tipo de muda adquirida, obedecendo-se os espaçamentos recomendados. Nas áreas planas e sem vegetação, onde for possível a movimentação de máquinas agrícolas, as covas poderão ser perfuradas com o auxílio de um trado de 20,00 cm de diâmetro, acoplado a um trator. Nas encostas ou taludes mais suaves, as covas deverão ser abertas manualmente.

## e) Calagem e adubação

O ideal é que as recomendações de calagem e adubação sejam baseadas em uma análise química do solo, pela qual se permitirá avaliar melhor o nível de fertilidade do solo. Com isso, sugere-se a realização de amostragens de solo, principalmente na camada de 0-20,00 cm, já que esta é a camada de solo que tem mostrado teores de nutrientes mais relacionados com o crescimento das árvores (GONÇALVES, 1995), e onde ocorrem, mais intensivamente, os processos de absorção de nutrientes pelas raízes.

Com relação à calagem, deve-se realizar a aplicação quando a saturação por bases for inferior a 40%, sendo que a dose deverá ser calculada por meio de fórmula específica, tomando-se como base de cálculo a elevação da saturação por bases para 50%. O calcário (preferencialmente do tipo dolomítico) deverá ser aplicado a lanço, em área total, com incorporação uniforme na camada de 0-20,00 ou 0-30,00 cm, pelo menos 30 dias antes do plantio.

Quanto à adubação, devido a grande diversidade de espécies e, conseqüentemente, de exigências nutricionais, é difícil definir recomendações específicas para cada espécie. Com isso, as recomendações de adubação devem assegurar o suprimento de nutrientes para as espécies mais exigentes, de forma que as demais espécies também tenham as suas demandas nutricionais atendidas.

Na Tabela 2.2.2 estão apresentadas as quantidades totais de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O recomendadas para o estabelecimento de reflorestamentos mistos.

Tabela 2.2.2 – Recomendações de adubação para o estabelecimento de reflorestamentos mistos.

Nitrogênio	P resina (mg/dm <sup>3</sup> )			K trocável (mmolc/dm <sup>3</sup> )		
	0-5	6-12	>12	0-0,7	0,8-1,5	>1,5
N (kg/ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)			K <sub>2</sub> O (kg/ha)		
50	80	60	0	60	30	0

Fonte: GONÇALVES (1995).

Para se evitar a perda de nutrientes por volatilização, lixiviação, imobilização e erosão, recomenda-se que a adubação seja feita de forma parcelada, sendo que 50,00% das doses de N e K<sub>2</sub>O, e 100,00% da dose de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> deverão ser

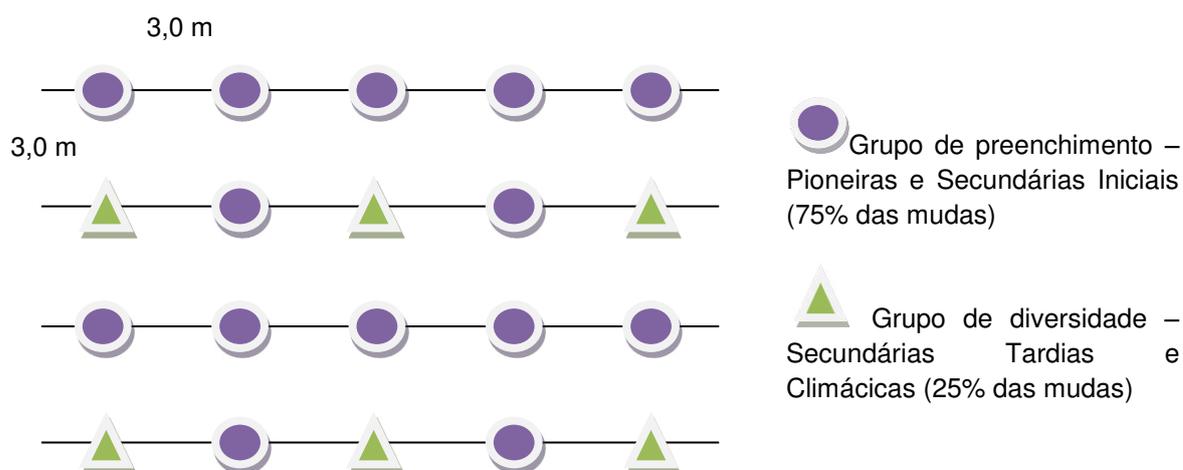
**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

aplicadas por ocasião do plantio, no sulco ou na cova de plantio. A dose restante de N e K<sub>2</sub>O deverá ser aplicada entre três a seis meses pós-plantio (cobertura), na forma de filetes contínuos ao redor da projeção das copas ou no meio do espaçamento entre as linhas de plantio. Deve-se ressaltar que as aplicações de adubos em cobertura não deverão coincidir com os períodos de chuvas intensas e/ou quando os níveis de umidade do solo estiverem muito baixos.

**f) Esquema de Plantio**

O plantio deverá ser realizado preferencialmente em nível, no período de chuvas da região (setembro a março). Deve-se escolher também os dias mais sombrios e/ou no início da manhã e ao final da tarde, evitando assim que as mudas ressequem. Para transplantar as mudas, é necessário retirar com cuidado o saco plástico ou o tubete que envolve o torrão, sendo que a base da muda deverá ficar no mesmo nível do solo, nem acima e nem abaixo.

Deverá ser utilizado o esquema de plantio em linhas de preenchimento (pioneiras e secundárias iniciais) e diversidade (secundárias tardias e clímax). Porém, tendo em vista que em plantios de matas ciliares é recomendado um número maior de pioneiras, nesses locais a linha de diversidade deverá ser alternada com espécies de preenchimento, resultando assim numa proporção de 3:1 entre espécies de preenchimento e diversidade. O plantio na linha deverá ser o mais diversificado possível, devendo-se evitar indivíduos de mesma espécie lado a lado.



## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

### g) Plantio das Mudanças

As mudas a serem usadas deverão possuir altura entre 30,00 e 50,00 cm, devendo ser plantadas logo que chegarem ao campo, preferencialmente em dias úmidos e nas horas de temperatura mais amena. As linhas de plantio deverão ser compostas de mudas de diferentes espécies, as quais deverão ser plantadas de forma alternada, visando assemelhar-se a comunidades naturais.

### Ações facultativas

Como ações complementares às já citadas, sugere-se a construção de poleiros artificiais (para atração da fauna nativa dispersora de sementes) e a transposição da camada fértil do solo e/ou serapilheira das áreas adjacentes que serão alagadas (para a formação de um banco de sementes, proteção e melhoria das propriedades do solo).

### Manutenção

A manutenção da recomposição vegetal deverá ser realizada por, no mínimo, dois anos após o plantio das mudas, ou até que as mudas tenham atingido uma altura suficiente de forma que não sejam mais prejudicadas pela competição com as espécies gramíneas. Nessa etapa deve-se realizar:

#### - Coroamento

Passado o plantio, deverá ser realizada a limpeza (capina) ao redor da muda, conforme necessidade. A cobertura morta retirada por ocasião da capina deverá ser recolocada no seu entorno, visando a manutenção da umidade.

Esse procedimento deverá ser realizado em caráter trimestral (período primavera-verão) e semestral (período outono-inverno), até que a muda tenha condições de suplantar a sufocação das espécies herbáceas.

#### - Replantio

Decorridos 90 dias desde o plantio, todas as mudas deverão ser inspecionadas. Constatando-se a morte da planta, deverá ser realizada a substituição da muda, nos primeiros meses do próximo período chuvoso (setembro, outubro e novembro).

### Monitoramento

Em caráter semestral, deverá ser realizado um monitoramento da APP com o intuito de analisar se o processo escolhido está dando resultados, e se existe a necessidade de alterar ou acrescentar alguma atividade para a sua recuperação.

### **Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para realizar as atividades mencionadas neste programa.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno: a recomposição vegetal das áreas marginais ao futuro reservatório ajuda na prevenção da instalação de processos erosivos, em função da maior cobertura do solo, contribuindo assim, para que o assoreamento do reservatório seja minimizado.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: caso áreas degradadas sejam verificadas dentro dos limites da APP, o sucesso da recomposição florestal dependerá necessariamente de medidas anteriores e que fazem parte do programa de recuperação, como por exemplo, a recomposição topográfica e o controle da erosão.

Programa de Monitoramento do Lençol Freático: o nível do lençol freático em algumas áreas pode influenciar na seleção das espécies para o plantio.

Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água: relaciona-se à recomposição florestal uma vez que a vegetação diminui o aporte de sedimentos e eventuais contaminantes ao corpo d'água.

Programa de Salvamento da Flora: a coleta de sementes e realocação de epífitas garante a perpetuação da riqueza genética da flora local.

Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre: serve como um parâmetro para analisar o sucesso ou não da recomposição florestal.

Programa de Educação Ambiental: deve ser abordada a importância das APPs para o reservatório e seu entorno.

## **CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

Programa de Comunicação Social e Ambiental: criar um processo de informação sobre os meios permissíveis de utilização da APP.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA: a definição das formas de uso do entorno do reservatório não deve prejudicar as áreas voltadas para a preservação permanente.

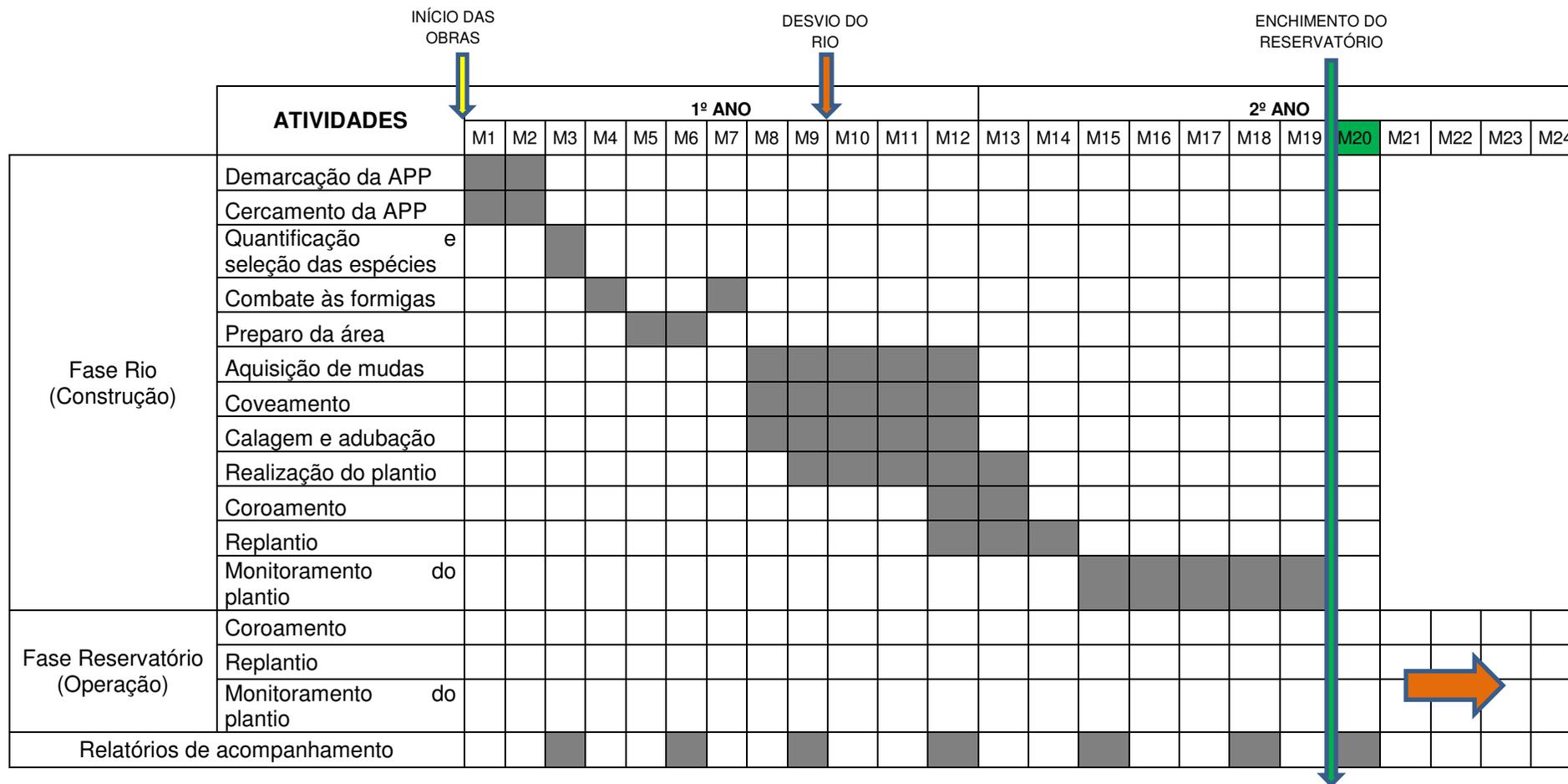
Plano de Gestão Ambiental: as atividades deste monitoramento devem ter o seu andamento acompanhado e vistoriado periodicamente, de forma que possa garantir tanto o cumprimento dos cronogramas como a qualidade dos serviços prestados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo e detalhando o andamento das atividades do programa pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório



## 2.3 PROGRAMA DE SALVAMENTO DA FLORA

### Considerações Iniciais

A perda e a fragmentação dos habitats tem um efeito negativo sobre a biodiversidade, acarretando, num primeiro momento, em impedimento para a migração de indivíduos, redução no tamanho das populações e acréscimo dos efeitos de borda. O resultado é o empobrecimento da biodiversidade e mudanças na distribuição e abundância das espécies, podendo acarretar até mesmo em extinção de populações locais.

As populações de espécies vegetais de ocorrência naturalmente rara ou que se tornaram escassas na região da PCH Cantu 2 encontram-se atualmente muito frágeis devido às ações antrópicas. Tendo em vista os elevados níveis de fragmentação e alteração em que se encontram os ecossistemas vegetais nativos na região, torna-se de extrema importância os esforços no sentido de manter a diversidade genética, principalmente das espécies de ocorrência pontual, garantindo a sua sobrevivência. Sendo assim, é importante a realização de ações para minimizar os impactos sobre a flora nativa e manter a diversidade de espécies na região.

Para mitigar os impactos decorrentes da supressão vegetal, ações de coleta de propágulos vegetais na forma de frutos, sementes, bulbos, rizomas, tubérculos e estacas, são importantes para a preservação da biodiversidade existente na AID. Neste sentido, a obtenção de sementes de alta qualidade é fundamental para programas relacionados ao processo de produção de mudas, como a implantação da faixa ciliar variável, reposição florestal, recuperação de áreas degradadas, e para a conservação de recursos genéticos, ressaltando que essas ações deverão ser realizadas paralelamente ao *Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório*.

### Justificativa

O salvamento da flora visa garantir o salvamento do patrimônio genético que será diretamente afetado pela formação 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.

### **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.

Os objetivos específicos são:

- Salvar o patrimônio genético das espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, existentes na AID do empreendimento PCH Cantu 2;
- Mitigar os efeitos da supressão da vegetação pela formação do reservatório.

### **Metodologia**

#### Detecção das Espécies de Interesse (Diagnóstico florístico expedito)

Esta análise se constitui no caminhamento pela área onde será implantada a PCH Cantu 2, por profissional habilitado na identificação de espécies botânicas.

Neste processo deverão ser registradas as espécies de interesse (raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção), tanto aquelas destinadas à realocação de indivíduos, como aquelas que terão apenas as suas sementes coletadas. Os locais que apresentarem indivíduos de espécies de interesse deverão ser marcados e/ou georreferenciados, de modo a possibilitar o retorno para a efetivação das atividades de salvamento da flora. No decorrer dessa atividade também deverão ser realizadas coletas de material botânico para tombamento em herbário, visando o aproveitamento científico da flora.

Ressalta-se que este será um procedimento adicional aos estudos diagnósticos de flora já realizados no local, voltado especificamente às espécies de interesse para o salvamento da flora.

### Plano de coleta

Após a detecção e localização das árvores matrizes de sementes será elaborado um plano de coleta que deverá abordar: o período de dispersão de propágulos ao longo do ano; o método adequado para coleta, dentre os principais pode-se citar a coleta de frutos/sementes no chão, o transplante de plântulas ou então a escalada da árvore para coleta de frutos/sementes na copa; bem como o método de beneficiamento das sementes e de armazenamento (quando for o caso). Essas informações serão apoiadas em bibliografia específica.

O plano de coleta deve abranger o maior número possível de espécies e de indivíduos buscando conservar a variabilidade genética das populações, principalmente das ameaçadas de extinção. As áreas de coleta sementes, tanto na APP quanto nas áreas de supressão, deverão ser percorridas durante um ano, visto a variação existente entre as espécies quanto à fenologia reprodutiva. A equipe deverá atentar-se para o uso de equipamentos de segurança.

Ressalta-se que para a boa condução dessas atividades é imprescindível a elaboração de um cronograma, abordando desde a época de coleta de propágulos, passando pelo período de beneficiamento e armazenagem das sementes, plantio e desenvolvimento das mudas até a época de plantio no campo.

Para a preservação do material germoplasmático resgatado (sementes e mudas), deverão ser estabelecidas parcerias ou convênios com viveiros já existentes, a depender da disponibilidade, capacidade de atendimento da demanda, qualidade e diversidade de espécies. As sementes coletadas deverão ser encaminhadas aos respectivos viveiros, devidamente identificadas e quantificadas. Caso não seja possível viabilizar as parcerias ou convênios, deverá ser implantado pela CANTU ENERGÉTICA S/A um viveiro próprio, capaz de absorver o material coletado e produzir as mudas necessárias ao plantio.

### Realocação de Epífitas e/ou Rupícolas

O procedimento de realocação de epífitas e/ou rupícolas se dará em duas etapas.

A primeira será a de caminhamento na área a ser afetada pelo reservatório da PCH Cantu 2, para a coleta dos exemplares de espécies raras ou

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

ameaçadas de extinção, de famílias como Bromeliaceae, Dicksoniaceae e Orchidaceae, entre outras. Esta etapa deverá ocorrer antes do início do corte da floresta presente na área do futuro reservatório, devendo ser dada ênfase às espécies rupícolas e aos epífitos presentes em locais acessíveis e que não necessitem de escalada das árvores para a sua coleta.

A segunda etapa será a coleta dos indivíduos existentes nas copas das árvores abatidas durante o processo de supressão vegetal e limpeza da área de formação do reservatório, a qual deverá ser realizada logo após o corte das árvores, sendo esta uma razão importante para a comunicação entre os coordenadores deste programa com o *Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório*.

As plantas coletadas deverão ser temporariamente acumuladas e armazenadas em local sombreado. Estas deverão ser fixadas em árvores (epífitas) e rochas (rupícolas) da APP, em no máximo um dia após a sua coleta. Ressalta-se que a coleta deverá ser realizada tomando-se o cuidado de não danificar raízes e gemas laterais.

A fixação das epífitas deverá ser feita com a amarração de um barbante de “nylon”, tendo em vista que os barbantes de sisal não apresentam durabilidade suficiente. As rupícolas deverão ser transplantadas em fendas pré-existentes em matacões e paredões rochosos, acondicionando suas raízes com substrato orgânico como musgo ou serapilheira.

A quantidade de indivíduos realocados por espécie deverá ser definida através de uma análise de sua condição de raridade na região, tanto na área do reservatório quanto na APP, devendo ser dada preferência às espécies de ocorrência significativamente rara. Os locais utilizados para acomodar as plantas realocadas deverão ser marcados, para um posterior monitoramento.

### Monitoramento de Indivíduos transplantados

O monitoramento da vegetação visa manter um acompanhamento periódico dos indivíduos, de maneira a avaliar a taxa de sucesso nos procedimentos realizados. Desta forma, o sucesso da realocação dos indivíduos vegetais transplantados da área de alagamento para a APP do reservatório da PCH Cantu 2

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

deverá ser avaliado através do acompanhamento de uma parcela destes indivíduos, sob a forma de amostras dentro do montante total realocado.

Esse monitoramento deverá ser realizado através de avaliações trimestrais, durante a fase de construção do empreendimento, seguidas de uma avaliação final, a ser realizada no quarto mês pós-enchimento do reservatório (operação).

**Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Salvamento da Flora é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e a execução será realizada por empresas especializadas. Ressalta-se que o programa deverá ser submetido ao IAP para aprovação.

**Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: resgate de espécies nativas da região para compor banco de sementes que poderão ser utilizados para recuperar áreas degradadas.

Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório: durante a fase de supressão vegetal e limpeza da área de formação do reservatório, a equipe de salvamento da flora deve estar em contato com aquela, para saber o andamento das atividades, e assim sincronizarem as atividades, para facilitar os processos de coleta de sementes e realocação de epífitas principalmente.

Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório: a coleta de sementes e realocação de epífitas garante a perpetuação da riqueza genética da flora local nas áreas a serem reflorestadas.

Programa de Educação Ambiental: abordar a importância da riqueza genética na recomposição de ambientes.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: demonstrar ao público que existe um programa voltado a preservar a riqueza vegetal da área.

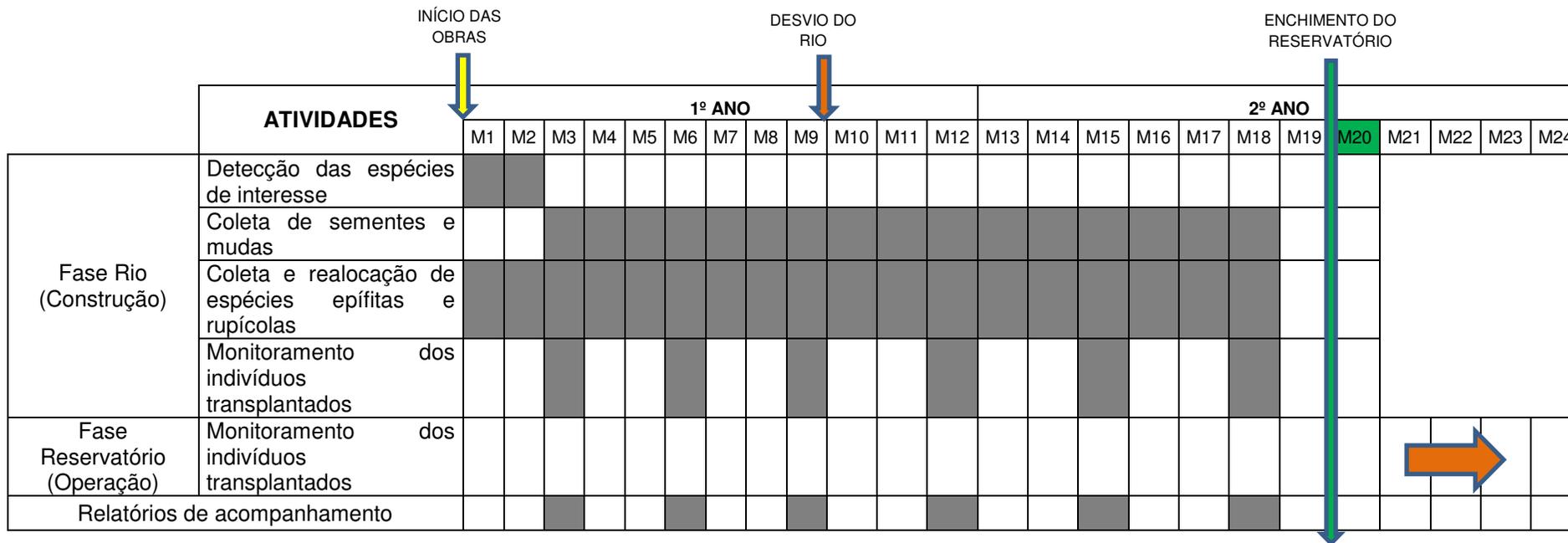
Plano de Gestão Ambiental: tem como objetivo acompanhar e vistoriar o andamento e desenvolvimento das atividades, garantindo o cumprimento dos cronogramas bem como a qualidade dos serviços prestados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa**

A empresa contratada deverá elaborar relatórios trimestrais descrevendo as atividades realizadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deverá realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Programa de Salvamento da Flora



## 2.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

### Considerações Iniciais

A transformação do ambiente de rio para reservatório em função de empreendimentos hidrelétricos é a principal força responsável pelas modificações das características limnológicas e das comunidades, tanto no corpo como a jusante do reservatório (LANSAC-TÔHA, VELHO & BONNECKER, 1999). Como reflexo inevitável destes empreendimentos em relação à fauna aquática, inicia-se um processo de reestruturação das populações que originalmente ocupavam o rio (FERNANDO & HOLCIK, 1991), com alterações na composição e na abundância de espécies (LUIZ *et al.*, 2003), possibilitando tanto a proliferação excessiva de algumas bem como a redução ou até mesmo a extinção de outras. O nível do impacto dos represamentos sobre a fauna íctia é influenciado pelas características locais da biota e do próprio reservatório (AGOSTINHO *et al.*, 1999).

Segundo LOWE-McCONNEL (1975), as espécies de peixes submetidas a modificações por aproveitamentos hidrelétricos podem ser divididas em dois grupos. O primeiro é composto por espécies reofílicas, de água corrente, que aparentemente apresentam menores condições para permanecer em uma área represada. O segundo agrupamento é composto por espécies adaptadas a ambientes lênticos, como os remansos e as áreas alagadas. Teoricamente, essas espécies se adaptariam melhor a um reservatório, por apresentarem amplo espectro alimentar e características reprodutivas adaptadas a ambientes de águas calmas.

Dessa forma, o Programa de Monitoramento da Ictiofauna da PCH Cantu 2 está estruturado sobre o conjunto de dados obtidos na elaboração dos Estudos Ambientais realizados para o empreendimento, de forma a fornecer subsídios para a implementação de diretrizes para o manejo da ictiofauna nos corpos d'água afetados, no sentido de tentar reduzir, dentro do possível, os impactos decorrentes da transformação do sistema lótico em reservatório sobre a ictiofauna.

### 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

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

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.

### **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.

Os objetivos específicos são:

- 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.

### **Metodologia**

Os estudos deverão ser direcionados ao levantamento de espécies, sua correlação com as diferentes condições hidrológicas e sua abundância, frequência e dominância. Deverão ser efetuados estudos referentes à ecologia trófica e reprodutiva. Estes estudos deverão ser realizados através de comparações entre as condições antes e após a formação do reservatório e entre as regiões do reservatório, a jusante e a montante.

Os trabalhos de campo serão desenvolvidos no rio Cantu, na área a ser alagada pelo reservatório e nas regiões a montante (próximo ao remanso), no trecho de vazão reduzida e a jusante do empreendimento. Os pontos de amostragem foram

## **CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

determinados a partir da análise de mapas de relevo, hidrografia e vegetação. Este procedimento visa uma melhor amostragem e entendimento da composição, dispersão e ambientes utilizados pela fauna aquática, em toda a extensão da área de estudo.

O Programa de Monitoramento da Ictiofauna será executado com as seguintes atividades:

### Licença de autorização de captura, coleta e transporte de fauna terrestre

Solicitar junto ao IAP a licença de captura, coleta e transporte da fauna terrestre, de acordo com o estabelecido com o Anexo III – Diretrizes para Elaboração e Apresentação do Programa de Monitoramento da Fauna constante da Portaria IAP N° 097 de 29 de maio de 2012, obedecendo ainda a Instrução Normativa N° 146, de 11 de janeiro de 2007 do IBAMA.

### Aquisição de equipamentos

A aquisição de equipamentos deverá ser realizada com antecedência ao início das atividades de inventariamento, resgate e monitoramento da fauna. Os equipamentos necessários para captura, coleta e transporte de material zoológico, deverão ser descritos no detalhamento metodológico.

### Treinamento e planejamento estratégico

Consiste no treinamento da equipe envolvida, através da realização de curso de captura, manejo e identificação de animais, e detalhamento das metodologias a serem aplicadas. Este treinamento deverá ser de responsabilidade do coordenador do programa, devendo ser realizado antes dos procedimentos de inventariamento e monitoramento da fauna íctica. O local de realização deste treinamento deverá ser o mesmo do desenvolvimento dos trabalhos, a fim de reconhecimento dos ambientes a serem investigados durante as fases de implementação do programa.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**
**Monitoramento da ictiofauna (procedimentos de coleta de dados, captura e transporte)**

O monitoramento em questão deverá ter início na Fase Rio, sendo que a 1ª etapa será baseada em duas campanhas a serem realizadas antes do início da construção do empreendimento, e a 2ª etapa será composta por campanhas de amostragens trimestrais.

Na Fase Reservatório as campanhas serão trimestrais, até completar o segundo ano de operação.

É proposta uma rede de amostragem composta por quatro pontos (Tabela 2.4.1), cuja representação gráfica pode ser visualizada no ANEXO V (desenho PBA-003-CT2/Monitoramento da Ictiofauna):

Tabela 2.4.1 – Relação dos pontos previamente definidos para compor a rede de amostragem do monitoramento.

<b>Ponto</b>	<b>Localização</b>	<b>Justificativa</b>
<b>01</b>	Rio Cantu, na zona de remanso do futuro reservatório	Observar as características do ambiente lótico.
<b>02</b>	Rio Cantu, próximo do barramento	Observar as condições do reservatório.
<b>03</b>	Rio Cantu, no trecho que ficará sob vazão reduzida	Monitorar as condições do trecho que sofre variação do nível d'água.
<b>04</b>	Rio Cantu, a jusante da casa de força	Monitorar as possíveis influências da instalação, operação e manutenção da casa de força neste ecossistema.

Para o monitoramento ictiofaunístico deverão ser realizadas coletas com a utilização de diversos aparelhos de pesca e métodos, tais como:

- redes de espera de malha simples (2,40 a 12,00 cm de entre nós) e feiticeiras (6,00 a 8,00 cm), com 10,00 m de comprimento cada;
- espinhéis (com 30 anzóis);
- covos;
- tarrafas.

Após as capturas, os peixes serão eutanasiados em solução de benzocaína (250 mg/L), acondicionados em sacos plásticos etiquetados quanto ao local, horário e aparelho de pesca, sendo fixados em formol 10,0% e mantidos em tambores plásticos para posterior análise.

Em laboratório, os peixes serão identificados segundo GRAÇA & PAVANELLI (2007) e alguns exemplares de cada espécie serão depositados na coleção de ictiologia do Grupo de Pesquisas em Recursos Pesqueiros e Limnologia, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.

O enquadramento taxonômico das espécies capturadas será baseado na classificação proposta por BRITSKI, SILIMON & LOPES (1999) e REIS, KULLANDER & FERRARIS (2003). De cada indivíduo serão obtidos o comprimento total e padrão, peso, sexo, grau de repleção estomacal – GR e estágio de maturação gonadal.

As espécies capturadas serão agrupadas de acordo com suas estratégias reprodutivas, sendo migradoras 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 migradoras com fecundação interna – NMFI, conforme SUZUKI *et al.* (2004). As espécies cuja estratégia reprodutiva não está disponível na literatura serão enquadradas na categoria, sem informação – SI, enquanto que as NMFI, citadas por SUZUKI *et al.* (2004), não foram registradas nas capturas.

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 m<sup>2</sup> de rede em 24 horas) e peso (kg por 1000 m<sup>2</sup> de rede em 24 horas), conforme KING (1995), para cada local de amostragem e por estratégia reprodutiva em cada local. A abundância (em número de indivíduos) das espécies mais abundantes será plotada em gráficos para avaliar as variações nas capturas.

A diversidade específica será expressa pela riqueza (número) de espécies, equitabilidade e índice de diversidade de Shannon (MAGURRAN, 1988) 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

**p<sub>i</sub>** = 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

**S** = número de espécies.

A riqueza, equitabilidade, índice de diversidade de Shannon foram calculadas utilizando-se o *software* Pc-Ord 4.0 (McCUNE & MEFFORD, 1999).

A estrutura geral das populações será avaliada por meio dos valores médios (desvios padrões), mínimos e máximos do comprimento padrão para as espécies capturadas. Além disso, será 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 será definido através de dados secundários, de acordo com HAHN *et al.* (1997) e HAHN, FUGI & ANDRIAN (2004).

Para a análise reprodutiva, os indivíduos serão classificados de acordo com o estágio de desenvolvimento gonadal em: Imaturo, Maduro, Reprodução, Esgotado e Repouso, segundo VAZZOLER (1996). As frequências de ocorrência em cada estágio foram computadas em separado para cada grupo de estratégia reprodutiva.

## **Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Monitoramento da Ictiofauna é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para as atividades relacionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água: as características físico-químicas da água do reservatório refletem diretamente sobre as comunidades íctias.

Programa de Manutenção da Vazão Mínima Remanescente à Jusante da Barragem: as variações de vazão a jusante da barragem, ocasionadas pela operação da usina e regimes hidrológicos, exercem influência sobre as comunidades íctias.

Programa de Resgate da Fauna: o monitoramento em questão irá direcionar as atividades prioritárias de resgate da ictiofauna.

Programa de Educação Ambiental: devem ser abordados temas relativos à importância da biodiversidade da ictiofauna.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: informar à comunidade que existem atividades de monitoramento da ictiofauna sendo realizadas.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA: a definição dos usos das águas do reservatório devem levar em consideração os resultados deste monitoramento.

Plano de Gestão Ambiental: acompanhar as atividades do programa, certificando-se que estão sendo executadas nos prazos estipulados e dentro dos padrões de qualidade esperados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

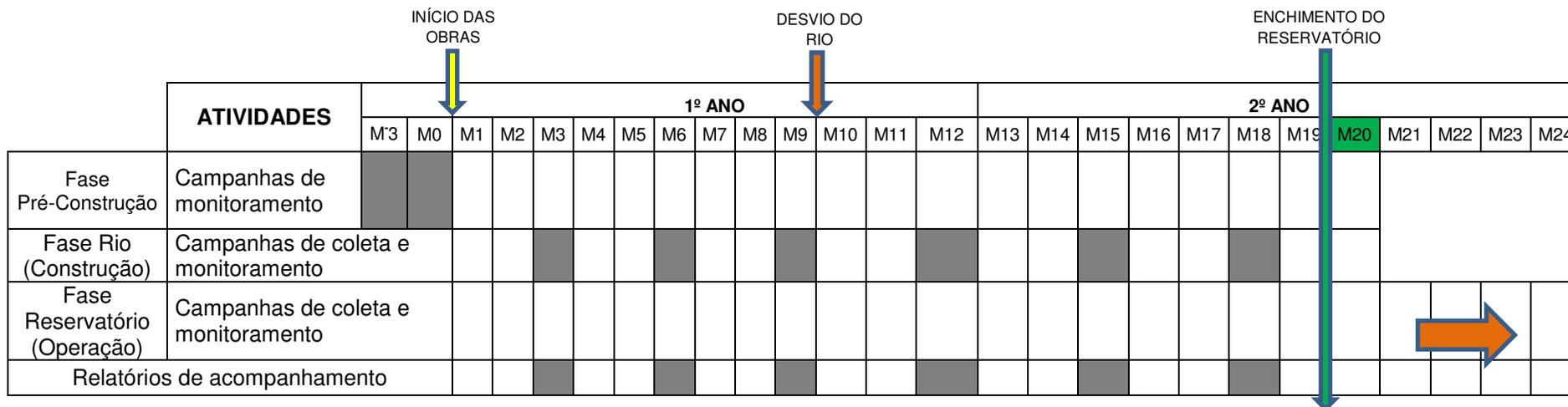
A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deverá realizar vistorias de campo para acompanhar as campanhas de monitoramento e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

Para o acompanhamento do programa serão gerados relatórios das atividades de campo, em caráter trimestral, os quais deverão conter todos os resultados obtidos, de acordo com os objetivos pré-estabelecidos no programa, devendo ser direcionados à empresa responsável pela implementação dos programas ambientais, com o intuito de compor o relatório final conforme o Anexo III – Diretrizes para Elaboração e Apresentação do Programa de Monitoramento da Fauna constante da Portaria IAP N° 097 de 29 de maio de 2012, obedecendo ainda a Instrução Normativa N° 146, de 11 de janeiro de 2007 do IBAMA.

### Cronograma do Programa de Monitoramento da Ictiofauna



**OBS.1:** M'3 e M0 referem-se às duas campanhas sazonais a serem realizadas antes do início das obras (Fase Pré-Construção), a primeira (M'3) a cerca de três meses antes do início das obras, e a segunda (M0) próxima o início das obras.

**OBS.2:** As campanhas na Fase Reservatório (Operação) serão trimestrais e se estenderão por 24 meses.

## 2.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE

### Considerações Iniciais

Na região onde está inserido o empreendimento, observa-se que a cobertura vegetal foi substituída em grandes áreas por atividades agropecuárias. Com isso, atualmente a vegetação florestal se resume aos remanescentes restritos às matas ciliares, também conhecidas como mata de galeria ou ripária, incluindo florestas que bordejam o rio Cantu.

O principal impacto das hidrelétricas sobre a fauna terrestre é, em geral, decorrente da formação do reservatório, devido à quebra da continuidade física de áreas florestais e à redução da disponibilidade de habitats, o que leva a fragmentação e, muitas vezes, ao isolamento de populações, podendo comprometer a variabilidade genética das espécies.

A dimensão dos impactos sobre a fauna vai depender das características do empreendimento, principalmente do tamanho do reservatório e do estado de conservação ambiental da área a ser alagada. Como muitos dos remanescentes estão localizados nas proximidades dos recursos hídricos, deve-se monitorar atentamente como a supressão dessa vegetação irá afetar a fauna terrestre.

A conservação dos corredores entre os fragmentos florestais e a recuperação da APP do reservatório são fatores que poderão auxiliar na manutenção do fluxo gênico e na garantia de um índice razoável de variabilidade gênica para as diferentes populações animais.

### 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.

### 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

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

momento pela supressão vegetal para a implantação do canteiro de obras e, posteriormente, para o reservatório.

Os objetivos específicos são:

- Caracterizar os ambientes de ocorrência das espécies;
- Identificar as espécies raras, ameaçadas de extinção e/ou endêmicas;
- Identificar espécies que possam ser utilizadas como bioindicadoras;
- Comparar dados da composição faunística nas áreas controle antes e após a implantação do empreendimento;
- Monitorar a fauna relocado pelo Programa de Resgate da Fauna na área de soltura;
- Propor medidas de conservação, manejo, controle e fiscalização para a fauna regional.

### **Metodologia**

O Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre deverá ter início na Fase Rio, sendo que a 1ª etapa será baseada em duas campanhas a serem realizadas antes do início da construção do empreendimento. A 2ª etapa será composta por campanhas de monitoramento trimestrais na Fase Rio. Na Fase Reservatório as campanhas continuarão com a periodicidade trimestral, até completar 24 meses.

Os resultados deverão ser capazes de indicar a qualidade ambiental, o uso do habitat e as tendências de aumento ou declínio de populações, observando algumas premissas, tais quais: (a) escolha das espécies que serão monitoradas; (b) variáveis que serão monitoradas; (c) esforço amostral; (d) aplicação de um índice (adequado).

Além disso, o programa deverá apresentar o detalhamento da captura, tipo de marcação, triagem e demais procedimentos a serem adotados para os exemplares capturados ou coletados (vivos ou mortos), informando o tipo de identificação individual, registro e biometria.

As principais atividades relacionadas a esse programa são as seguintes:

## **CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

### Solicitação da Licença de autorização de captura, coleta e transporte de fauna terrestre

Solicitar junto ao IAP a licença de captura, coleta e transporte da fauna terrestre, de acordo com o estabelecido com o Anexo III – Diretrizes para elaboração e Apresentação do Programa de Monitoramento da fauna constante da Portaria IAP N° 097 de 29 de maio de 2012, obedecendo ainda a Instrução Normativa N° 146, de 11 de janeiro de 2007 do IBAMA.

### Aquisição de equipamentos

A aquisição de equipamentos deve ser realizada com antecedência ao início das atividades do monitoramento e resgate da fauna terrestre. Os equipamentos necessários para a captura, coleta e transporte de material zoológico, deverão ser descritos no detalhamento metodológico inerente a cada grupo.

### Treinamento e planejamento estratégico

Consiste no treinamento da equipe envolvida, através da realização de curso de captura, manejo e identificação de animais, e detalhamento das metodologias a serem aplicadas. Este treinamento deverá ser de responsabilidade do coordenador do programa, devendo ser realizado antes dos procedimentos de monitoramento da fauna terrestre. O local de realização deste treinamento deverá ser o mesmo do desenvolvimento dos trabalhos, a fim de reconhecimento dos ambientes a serem investigados durante as fases de implementação do programa.

### Seleção das áreas de amostragem e soltura

Foram selecionadas cinco áreas de amostragem para o monitoramento da fauna (Tabela 2.5.1). As áreas de amostragem serão as mesmas para as áreas de controle e para monitoramento intensivo durante as campanhas, sendo que nessas áreas não haverá soltura de espécies. A escolha desses pontos contemplou todas as fitofisionomias distribuídas ao longo de toda a área de influencia da PCH Cantu 2, particularmente a área do reservatório e entorno.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**
**Tabela 2.5.1 – Localização das áreas de amostragem e controle.**

<b>Área</b>	<b>Coordenadas (Graus, Minutos, Segundos)</b>	
<b>Controle 1</b>	24°45'35" S	52°26'36" W
<b>Controle 2</b>	24°45'52" S	52°25'77" W
<b>Controle 3</b>	24°43'34" S	52°25'29" W
<b>Controle 4</b>	24°42'12" S	52°26'42" W
<b>Controle 5</b>	24°42'91" S	52°26'05" W

Para seleção da área de soltura (Tabela 2.5.2) foram levados em consideração os habitats preferenciais das espécies diagnosticadas durante a elaboração do EIA/RIMA, o tamanho das áreas disponíveis e a capacidade de suporte às espécies.

**Tabela 2.5.2 – Localização da área de soltura.**

<b>Área</b>	<b>Coordenadas (Graus, Minutos, Segundos)</b>	
<b>Soltura</b>	24°43'79" S	52°26'40" W

A vegetação remanescente nos pontos de controle e na área de soltura corresponde à Floresta Estacional Semidecidual, fitofisionomia que pertence ao Bioma Mata Atlântica. Ela é uma unidade fitoecológica na qual a principal característica fisionômica é a semidecidualidade. Esse tipo de floresta compreende formações florestais das regiões norte e oeste do Paraná, entre 800 e 200 metros de altitude (RODERJAN *et al.*, 2002).

Os dados obtidos durante o inventário florestal demonstraram alta diversidade florística para a vegetação remanescente, com o índice de diversidade de Shannon atingindo o valor de 3,56. Foram detectadas 84 espécies com hábito arbóreo-arbustivo, pertencentes a 65 gêneros e distribuídas em 30 famílias botânicas distintas. As principais espécies encontradas na AID são: *Parapiptadenia rigida* (Gurucaia), *Nectandra megapotamica* (Canela), *Luehea divaricata* (Açoita-cavalo), *Campomanesia xanthocarpa* (Guavirova), *Ocotea puberula* (Canela-guaicá), *Cecropia pachystachya* (Embaúba), *Acacia polyphylla* (Monjoleiro), *Aloysia virgata* (Lixeira), *Allophylus edulis* (Vacum) e *Phytolacca dioica* (Ceboleiro).

A representação gráfica das áreas de amostragem e controle e da área de soltura pode ser visualizada no ANEXO VI (desenho PBA-004-CT2/Monitoramento da Fauna Terrestre – Pontos de amostragem).

#### Métodos para monitoramento da fauna

Os métodos deverão ser padronizados, evitando mudanças no decorrer do tempo, para que futuramente possam ser avaliados comparativamente os dados quali-quantitativos antes e após a instalação e operação do empreendimento.

O monitoramento deverá ser realizado por campanhas de no mínimo cinco dias de campo, sendo que a equipe deverá ser composta por pelo menos um profissional capacitado para cada grupo faunístico.

As técnicas metodológicas a seguir são específicas para cada grupo faunístico a ser monitorado, e poderão ser complementadas por entrevistas com os moradores e trabalhadores locais. Para cada caso, deve-se anotar os dados mais pertinentes, como espécie, número de indivíduos, data e local de registro, comportamento, etc. Deve-se realizar o registro fotográfico dos animais e/ou vestígios, sempre que possível. Além disso, deverá ser apresentado o esforço e eficiência amostral, utilizando um indicador de suficiência amostral (curva do coletor e/ou estimadores não paramétricos).

Abaixo estão apresentadas as diretrizes metodológicas para cada um dos grupos a serem monitorados.

- Entomofauna

O uso de artrópodes como indicadores biológicos para a avaliação e monitoramento de sistemas naturais apresenta uma série de vantagens, entre as quais está a sensibilidade desses organismos a mudanças em seus habitats e as respostas rápidas às perturbações (LANDRES, VERNER & THOMAS, 1988, McGEOCH, 1998; BARLOW *et al.*, 2008).

Estudos mais recentes demonstraram que, além de grupo-bandeira, esses insetos podem atuar também como “representantes” indicadores de outros invertebrados, e de vertebrados, em termos de respostas às perturbações de habitat (UEHARA-PRADO *et al.*, 2004).

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

O estudo da entomofauna visa ampliar o conhecimento da comunidade de invertebrados terrestres na área de influência do empreendimento, e confirmar a presença de espécies sensíveis, raras e ameaçadas de extinção.

Para o desenvolvimento deste estudo, os seguintes métodos serão utilizados:

- Análise de literatura especializada e estudos já realizados (EIA/RIMA);
- Análise de material depositado em coleções;
- Coleta de espécies através de armadilhas iscadas ou luminosas, rede entomológica de varredura ou filó, de acordo com o grupo estudado.
- Monitorar possíveis enxames resgatados, para avaliar o sucesso da transferência das colônias.

Entre os métodos de coleta, o da armadilha luminosa é o mais utilizado em ambientes terrestres. Sua larga abrangência de coleta (insetos alados, fototrópicos positivos) permite avaliações quali-quantitativas da riqueza, biodiversidade, comparações e análises da entomofauna em diferentes áreas ou ecossistemas. A fonte luminosa é instalada em lugares estratégicos, em ambientes representativos da flora.

A rede entomológica de varredura consiste em “varrer” da vegetação ao seu alcance, insetos terrestres que se encontram em diversas partes das plantas. Associado a rede, utiliza-se o aspirador manual para auxiliar na captura seletiva de insetos. Já a rede entomológica de filó serve de instrumento para coleta de insetos mais delicados em voo, como borboletas, mariposas e libélulas.

- Anfíbios

Os anfíbios estão presentes em praticamente todos os ambientes, sendo que a maioria apresenta um estágio larval aquático e um estágio adulto terrestre (arborícola, saxícola, subterrâneo, e em alguns casos, aquático). Esse ciclo de vida os torna muito vulneráveis a mudanças ambientais, tornando-os um grupo bioindicador.

O estudo de anfíbios será direcionado tanto ao levantamento propriamente dito, à verificação dos ambientes de ocorrência, à determinação de

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

aspectos da biologia das espécies e à determinação de períodos reprodutivos. A análise será efetuada tanto para as formas jovens (girinos) quanto para os adultos, visando inclusive correlacionar as formas entre si. Para tanto, os trabalhos serão realizados através dos seguintes métodos:

- Análise de literatura especializada e estudos já realizados (EIA/RIMA);
- Análise de material depositado em coleções;
- Coleta de girinos, realizada através do uso de redes, peneiras e covos;
- Coleta de exemplares adultos, realizada manualmente e posterior soltura;
- Gravação de cantos de anuros.

Na análise das informações, as espécies levantadas serão correlacionadas aos diferentes ambientes estudados (tanto aquáticos quanto terrestres), horários de coleta, substrato utilizado, atividades reprodutivas ou de forrageamento, vocalização, entre outros.

Visando diagnosticar os efeitos das alterações ambientais sobre as comunidades de anfíbios, os estudos em campo serão realizados em áreas com fisionomias semelhantes, porém apresentando diferentes níveis de alteração ambiental. A análise comparada, assim realizada, permitirá diagnosticar fatores que estejam comprometendo a manutenção das comunidades de anfíbios e de seus ambientes de ocorrência, além de fornecer subsídios para o acompanhamento dos processos de recuperação ambiental.

- Répteis

O estudo visa principalmente o levantamento de espécies de répteis e a determinação dos ambientes de ocorrência e hábitos dos mesmos. Para o desenvolvimento deste estudo, os seguintes métodos serão utilizados:

- Análise de literatura especializada e estudos já realizados (EIA/RIMA);
- Análise de material depositado em coleções;
- Coleta de exemplares em campo e posterior soltura (capturas manuais, com auxílio de puçás, ganchos e/ou pinçães; e armadilhas do tipo “*pitfall*” e “*live trap*”);

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

- Pesquisa de material colecionado em escolas, farmácias, postos de saúde e outros;
- Obtenção de informações junto a instituições de produção de soros antiofídicos.

Em campo, diferentes métodos serão aplicados para o encontro de exemplares, em função das particularidades dos diferentes grupos que compõem a Classe. Na constatação de serpentes, anfisbenídeos e lagartos, serão efetuadas coletas aleatórias através da inspeção de diversos tipos de ambientes, realizadas tanto em períodos diurnos quanto noturnos. Já para o diagnóstico de quelônios e serpentes aquáticas, serão utilizadas redes e covos com isca para sua a captura, dispostos em cursos d'água com diferentes características.

Na análise dos resultados, as espécies levantadas serão tabuladas em relação ao ambiente de ocorrência, habitats, 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.

- Aves

O estudo das aves visa o inventário de espécies propriamente dito, e a determinação dos ambientes de ocorrência e hábitos das mesmas. Para tanto, um conjunto de métodos deverá ser adotado:

- Análise de exemplares depositados em coleções científicas;
- Análise da literatura especializada e estudos já realizados (EIA/RIMA);
- Coleta de exemplares e/ou vestígios (penas, ninhos, ovos, etc.);
- Captura de exemplares para anilhamento e posterior soltura (redes de neblina);
- Registros visuais e auditivos, com gravação da vocalização;
- Estudos sobre a dinâmica populacional.

Na tomada de dados em campo, serão anotados os tipos de ambientes utilizados pelas espécies, horários de atividade, estratos da vegetação ocupados, desenvolvimento de atividades reprodutivas e de forrageamento, entre outros. Na análise dos resultados, os seguintes parâmetros deverão ser tabulados: riqueza específica, ambientes de ocorrência, habitats utilizados, distribuição vertical das espécies, posição trófica, período de atividade, estado de conservação das populações e relações com o homem.

- Mamíferos

No estudo dos mamíferos deverá ser utilizado um conjunto de métodos, de forma a se efetuar tanto a constatação de espécies quanto a coleta de exemplares e a tomada de dados biológicos. Para tanto, os seguintes procedimentos deverão ser adotados:

- Análise de material depositado em coleções científicas;
- Análise da literatura especializada e estudos já realizados (EIA/RIMA);
- Coleta de exemplares e de vestígios (fezes, moldes de pegadas, pêlos, etc.);
- Entrevistas com a população local;
- Visualização, registros auditivos e armadilhas fotográficas;
- Captura de exemplares e posterior soltura (armadilhas tipo “*pitfall*” e “*live trap*”);
- Amostragem por meio de redes de neblina (quirópteros).

Quando do encontro de exemplares de mamíferos, serão anotados os dados biológicos correspondentes, tais como o ambiente de encontro dos exemplares, horário, 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.

Na análise dos resultados, as espécies levantadas serão tabuladas quanto aos seguintes aspectos: riqueza de espécies por grupos, ambientes de ocorrência, ocupação do habitat, posição trófica, período de atividade, grau de vulnerabilidade e relações com o homem. Neste último caso, dever-se-á atentar para

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

a presença de espécies estenóicas (com pequeno espectro em termos de ocupação de ambiente), ameaçadas e de alta vulnerabilidade.

- Espécies ameaçadas

Deverão ser particularmente avaliadas de acordo com o “Livro Vermelho das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção” (MACHADO, DRUMMOND & PAGLIA, 2008) e “Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná” (MIKICH & BÉRNILS, 2004), seja em função da perda de ambiente florestal, ou pela transformação do rio em reservatório.

- Monitoramento da Fauna Relocada

O monitoramento da fauna relocada é a etapa final do processo que teve início com a captura em campo durante procedimentos afugentamento e resgate da fauna durante a supressão da vegetação e enchimento do reservatório. Permite verificar se houve sucesso no manejo e soltura dos animais.

O monitoramento será feito por meio dos seguintes procedimentos:

- Posicionamento do local de captura e soltura através de GPS;
- Captura, marcação e recaptura;
- Comparação dos dados anteriores do indivíduo recapturado;
- Observações diretas durante os censos;

Cada indivíduo capturado será registrado individualmente em relação à data e ao local preciso da captura, aos dados biométricos e biológicos (sexo, classe etária, condição reprodutiva), e verificado quanto aos aspectos sanitários (parasitológicos).

- Tombamento

Quando necessário, exemplares da fauna terrestre serão depositados na coleção do Museu de História Natural Capão do Imbuia.

### **Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para as atividades relacionadas.

**Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: os resultados obtidos nas etapas de monitoramento da fauna terrestre são diretamente influenciados pelas propostas e pelo andamento do programa de recuperação das áreas que sofreram algum tipo de degradação.

Subprograma de Prevenção do Desflorestamento Indevido: situações de desflorestamento são responsáveis por alterações no ecossistema como um todo, interferindo ou restringindo as relações da fauna.

Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório: uma vez que a fase de supressão da vegetação provoca a dispersão da fauna devido à modificação dos ecossistemas terrestres, equipes de monitoramento podem atuar em conjunto com a de supressão vegetal e limpeza da área de formação do reservatório, por meio de observações e registros pertinentes.

Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório: serve como um parâmetro para analisar o sucesso ou não da recomposição florestal.

Programa de Resgate da Fauna: realizar os resgates a partir das informações obtidas nos monitoramentos.

Programa de Educação Ambiental: devem ser abordados temas relativos à importância da biodiversidade da fauna.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: informar à comunidade que existem atividades de monitoramento da fauna terrestre sendo realizadas, destacando eventuais resultados de maior relevância.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA: a definição das formas de uso do entorno do reservatório deve levar em conta os resultados do monitoramento da fauna terrestre.

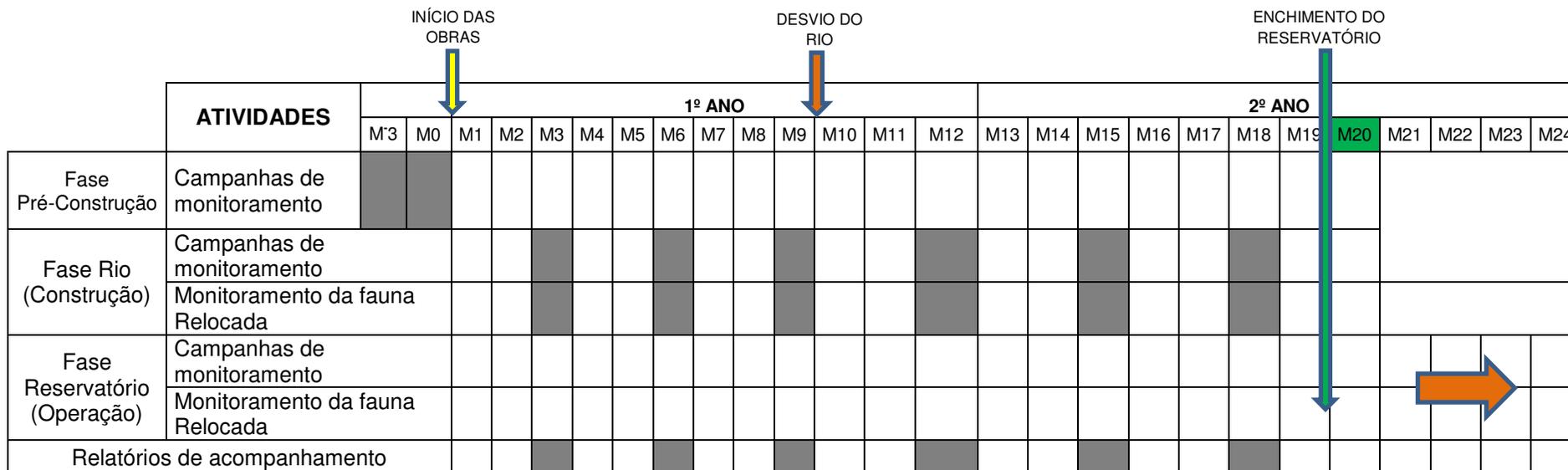
Plano de Gestão Ambiental: acompanhar as atividades do programa, certificando-se que estão sendo executadas nos prazos estipulados e dentro dos padrões de qualidade esperados.

**Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa**

Para o acompanhamento do programa serão gerados relatórios das atividades de campo, em caráter trimestral, os quais deverão conter todos os resultados obtidos, de acordo com os objetivos pré-estabelecidos no programa, devendo ser direcionados à empresa responsável pela implementação dos programas ambientais, com o intuito de compor o relatório final conforme o Anexo III – Diretrizes para Elaboração e Apresentação do Programa de Monitoramento da Fauna, constante da Portaria IAP n° 097, de 29 de maio de 2012, obedecendo ainda a Instrução Normativa N° 146, de 11 de janeiro de 2007 do IBAMA.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre



**OBS.1:** M'3 e M0 referem-se às duas campanhas sazonais a serem realizadas antes do início das obras (Fase Pré-Construção), a primeira (M'3) a cerca de três meses antes do início das obras, e a segunda (M0) próxima o início das obras.

**OBS.2:** Na Fase Reservatório (Operação) as campanhas de monitoramento da fauna nas áreas controle e da fauna relocada na área de soltura serão trimestrais e se estenderão por 24 meses.

## 2.6 PROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA

### Considerações Iniciais

A dimensão dos impactos sobre a fauna vai depender das características do empreendimento, principalmente do tamanho do reservatório e do estado de conservação ambiental da área a ser alagada.

A maioria dos vertebrados de grande porte é afugentada durante o desmatamento para a limpeza da área do futuro reservatório, porém os grupos de menor porte e com maior restrição locomotora, como é o caso dos anfíbios e dos répteis, permanecem na área mesmo após o desmate, necessitando de resgate por ocasião do enchimento do reservatório.

Outro aspecto que deve ser considerado é a supressão de áreas úmidas, uma vez que essas áreas raramente são limpas antes do enchimento do reservatório, sendo que esses ambientes são ricos em anfíbios, em sua maioria terrestres ou arborícolas, os quais possivelmente não sobreviveriam em um reservatório de PCH.

Portanto, para minimizar o impacto sofrido pela fauna durante a construção da barragem e formação do reservatório, torna-se necessária a realização de um resgate durante a supressão da vegetação e o enchimento do reservatório. Além disso, o resgate serve como um ótimo referencial para os levantamentos de fauna da região.

Em relação à ictiofauna, o resgate deverá ser feito de forma pontual, por ocasião do desvio do rio, e posteriormente, durante o enchimento do reservatório, com o resgate da ictiofauna a jusante da barragem, e soltura em trechos remanescentes do próprio rio Cantu.

### Justificativa

Este programa justifica-se uma vez que irá salvar espécies que estejam com dificuldade para se deslocar durante as fases de supressão vegetal e limpeza da área de formação do reservatório, desvio do rio e enchimento do reservatório. Espera-se também diminuir a ocorrência de acidentes com animais peçonhentos sobre as comunidades humanas.

## Objetivos

O objetivo geral deste programa é atenuar os impactos sobre a fauna, realizando atividades de manejo e resgate da fauna, sempre que necessário.

Os objetivos específicos são:

- Acompanhar o deslocamento da fauna terrestre durante a supressão da vegetação e as atividades de limpeza na área do canteiro de obras e reservatório;
- Efetuar o resgate da ictiofauna durante o desvio do rio;
- Efetuar o resgate de fauna terrestre durante o enchimento do reservatório;
- Efetuar o controle e fiscalização de ações de caça ilegal sobre os animais em fuga, por ocasião do enchimento do reservatório.

## Metodologia

Os trabalhos de afugentamento, resgate e aproveitamento científico da fauna deverão se basear nas seguintes atividades:

### Licença de autorização de captura, coleta e transporte de fauna terrestre

Para o início das atividades, deverá ser solicitada junto ao IAP a autorização para captura, coleta e transporte da fauna silvestre, de acordo com o Anexo II – Diretrizes para elaboração do Plano de Resgate da Fauna da Portaria IAP Nº097 de 29 de maio de 2012, obedecendo ainda a Instrução Normativa Nº 146, de 11 de janeiro de 2007 do IBAMA.

### Treinamento e planejamento estratégico:

Consiste no treinamento da equipe envolvida, através da realização de curso de captura, manejo e identificação de animais e detalhamento das metodologias a serem aplicadas. Também serão abordados noções de segurança do trabalho e primeiros socorros. Este treinamento deverá ser de responsabilidade do coordenador do programa, devendo ser realizado antes dos procedimentos de afugentamento e resgate da fauna. O local de realização deste treinamento deverá ser o mesmo do desenvolvimento dos trabalhos, a fim de reconhecimento dos ambientes a serem investigados durante as fases de implementação do programa.

## **CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

### Centro de triagem de animais terrestres

O centro de triagem deverá ter a finalidade de hospedar temporariamente os animais que forem resgatados durante as fases de afugentamento e resgate da fauna local, além de garantir a possibilidade de realização de procedimentos clínicos veterinários e permitir o manejo necessário para os diferentes grupos faunísticos, durante o tempo de estada dos mesmos.

A implantação do centro de triagem deverá ocorrer antes dos procedimentos de afugentamento e resgate da fauna.

### Resgate da Ictiofauna

Essa atividade deverá ocorrer em duas fases distintas:

- 1ª Fase (Construção): durante o desvio do rio.
- 2ª Fase (Enchimento do reservatório): deverá ser realizada durante o período de enchimento do reservatório, estendendo-se até atingir a cota pré-estabelecida para este momento.

As atividades compreendem a verificação da presença de peixes nas locas e poças próximas, quando houver o desvio do rio e, posteriormente, durante o enchimento do reservatório. A captura de peixes deverá ser realizada com redes e puçás, e a soltura dos mesmos se dará em trechos remanescentes do rio, a jusante da casa de força e no reservatório.

Importante ressaltar que uma maior atenção deverá ser destinada ao resgate no trecho de vazão reduzida, principalmente quando o nível da vazão estiver inferior ao normal, podendo causar aprisionamento da fauna aquática.

### Resgate da fauna terrestre

Essa atividade deverá ocorrer em duas fases distintas:

- 1ª Fase (Construção): deverá ser realizada no período estabelecido para o processo de supressão vegetal e limpeza da área de formação do reservatório, estendendo-se até a finalização dos processos de desmatamento que se fizerem necessários.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- 2ª Fase (Enchimento do reservatório): deverá ser realizada durante o período de enchimento do reservatório, estendendo-se até atingir a cota pré-estabelecida para este momento.

O afugentamento e a supressão vegetal sempre deverão ser realizados de forma linear coordenada, com o acompanhamento de equipe técnica, partindo das áreas mais próximas aos cursos d'água, e avançando progressivamente em direção à cota de inundação, ou seja, para as partes mais altas, buscando sempre direcionar para os terrenos mais próximos aos fragmentos florestais.

Durante as atividades de supressão vegetal e limpeza da área, deverá ocorrer o salvamento e o resgate de qualquer espécime de menor porte físico e menor capacidade de locomoção, bem como qualquer exemplar da fauna de vertebrados que não tenha conseguido deslocar-se por conta própria, nas áreas suprimidas.

A captura deverá ser manual, mediante o uso de métodos diversos, abaixo discriminados:

- Mamíferos

Os mamíferos deverão ser resgatados com o auxílio de laços, redes e/ou puçás, acondicionados para transporte, respeitando as características de cada grupo, a fim de garantir as suas condições de sobrevivência no momento do transporte.

- Aves

As aves possuem maior capacidade de fuga, no entanto, poderá haver o encontro de aves debilitadas, as quais deverão ser resgatadas e submetidas aos devidos cuidados, para posterior soltura. Além disso, deverão ser localizados os ninhos que contenham ovos ou filhotes. Os ovos deverão ser colhidos em caixas plásticas ou baldes, e os filhotes deverão ser resgatados e colocados em gaiolas ou caixas de transporte, devendo ser encaminhados para a avaliação de veterinário.

- Herpetofauna

O resgate dos répteis deverá ser efetuado utilizando-se laços e/ou ganchos. Os animais vivos deverão ser acondicionados em caixas com travas, ventiladas e contendo vegetação. No tocante aos anfíbios, deverão ser captados por

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

contenção direta, sendo colocados em sacos plásticos ou em caixas plásticas com vegetação úmida e ar.

- Entomofauna

Invertebrados como aracnídeos (aranhas, escorpiões, opiliões) e miriápodos (centopéias) serão capturados com pinças e colecionados mediante imersão simples em meio alcoólico para aproveitamento científico.

Para se detectar as colônias de abelhas nas áreas de supressão vegetacional, serão realizadas inspeções minuciosas em troncos de árvores, termiteiros e solo, antes e após o desmate.

As abelhas serão capturadas com potes e redes entomológicas nas entradas dos ninhos, sendo acondicionadas para a eutanásia em recipientes de vidro com algodão embebido em acetato de etila e encaminhadas para identificação quando necessário.

Os ninhos identificados devem ser transportados preferencialmente no próprio tronco onde foram encontrados.

### Manejo da Fauna Resgatada

A fauna resgatada terá duas opções diferentes de destinação:

- Parte será destinada à área de soltura, selecionada levando-se em consideração os habitats preferenciais das espécies locais, o tamanho das áreas disponíveis e a capacidade de suporte às espécies;
- A parcela com interesse científico terá o seu destino determinado conforme convênio a ser firmado entre o empreendedor e instituições públicas e/ou privadas, caso possuam interesse em receber material testemunho para a composição de coleção.

Todas as decisões, com relação ao destino dos exemplares capturados e coletados, deverão ser feitas conforme as orientações do IAP, a partir da plena aprovação dos procedimentos de resgate.

**Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Resgate da Fauna é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para as atividades relacionadas.

**Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Manutenção da Vazão Mínima Remanescente à Jusante da Barragem: durante o período de vazão mínima à jusante da barragem, é importante que seja avaliada a necessidade de se realizar o resgate da ictiofauna.

Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório: uma vez que a fase de supressão da vegetação provoca a dispersão da fauna devido à modificação dos ecossistemas terrestres, equipes de resgate podem atuar em conjunto com a de limpeza da área de formação do reservatório, sempre que necessário.

Programa de Monitoramento da Ictiofauna: obter as informações necessárias para a realização dos resgates da fauna ictia.

Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre: obter as informações necessárias para a realização dos resgates da fauna terrestre.

Programa de Educação Ambiental: abordar temas relativos à fauna terrestre e ictiofauna.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: informar a comunidade sobre as atividades realizadas referentes ao resgate da fauna.

Plano de Gestão Ambiental: acompanhar as atividades do programa, certificando-se que estão sendo executadas nos prazos estipulados e dentro dos padrões de qualidade esperados.

**Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa**

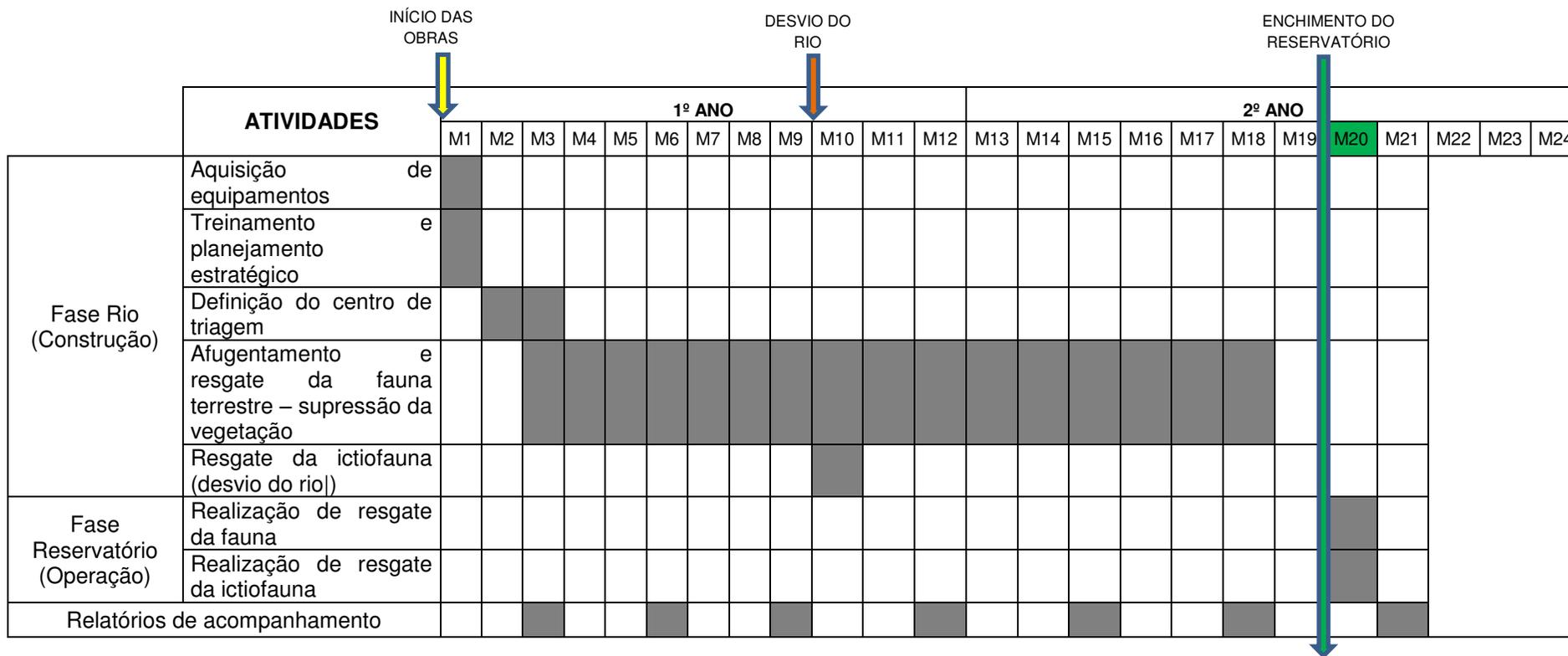
Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas, sendo que um relatório final deverá ser elaborado após o enchimento do reservatório.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Programa de Resgate da Fauna



## 2.7 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

### Considerações Iniciais

Ao ser implantado, um empreendimento hidrelétrico inunda as áreas destinadas à formação do reservatório, gerando um conjunto de impactos ambientais significativos, principalmente sobre as formações florestais.

Diante desse quadro, a criação de uma área de proteção destinada a, pelo menos, servir de testemunho das características do ambiente original, foi defendida por renomados cientistas, dando origem ao mecanismo da Compensação Ambiental.

Desse modo, o empreendedor que alterasse, com a implantação do seu projeto, uma parcela do ambiente natural, tornar-se-ia obrigado a viabilizar a existência de uma Unidade de Conservação – UC de Proteção Integral que, entre outras finalidades, teria por objetivo manter, para as futuras gerações, uma área de características as mais semelhantes possíveis às da região afetada (FARIA, 2008).

Atualmente, a Compensação Ambiental é entendida como um mecanismo financeiro que visa contrabalançar os impactos ambientais ocorridos ou previstos no processo de licenciamento ambiental. Trata-se, portanto, de um instrumento relacionado com a impossibilidade de mitigação, imposto pelo ordenamento jurídico aos empreendedores, sob a forma preventiva implícita nos fundamentos do princípio do Poluidor Pagador (FARIA, 2008).

Diante do exposto, esse programa tem sua premissa baseada em princípios legais, no que tange à compensação ambiental por obras com danos significativos ao meio ambiente, conforme preconizam:

- A Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006 (*estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2.000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC e dá outras providências*), que estabelece que o empreendedor será obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- O Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009 (*altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2.002, para regulamentar a compensação ambiental*), que regulamenta o cálculo da compensação ambiental, onde o valor é determinado a partir do Grau de Impacto gerado, que pode variar de 0,0 a 0,5%, multiplicado pelo valor de implementação do empreendimento.
- No estado do Paraná, deve ser observado o estabelecido na Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 001, de 7 de janeiro de 2010 (*altera a metodologia para a gradação de impacto ambiental visando estabelecer critérios de valoração da compensação referente a unidades de proteção integral em licenciamentos ambientais e os procedimentos para a sua aplicação*), que define o método de cálculo do valor da compensação ambiental em função do grau de impacto gerado.

### **Justificativa**

Esse programa justifica-se uma vez que visa atender à legislação, assim como orientar a aplicação dos recursos advindos da Compensação Ambiental, para assim, compensar os impactos não mitigáveis causados pelo empreendimento.

### **Objetivos**

O objetivo geral do programa é compensar a perda de habitats, provocada pelo alagamento de remanescentes florestais.

Os objetivos específicos são:

- Atender aos dispositivos legais (Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006, e Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, *que regulamenta o Art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e da outras providências*);
- Criar condições de recuperação e proteção da biodiversidade e do equilíbrio natural, na bacia do empreendimento.

### **Metodologia**

A legislação que estabelece as regras para o cumprimento da compensação ambiental referente às UCs prescreve alternativas para a aplicação

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

dos recursos, sendo possível aplicar o dinheiro na criação de uma nova UC ou em uma unidade já existente.

Na Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 001, de 7 de janeiro de 2010, estão apresentados os cálculos para obter-se o grau de impacto do empreendimento, e assim, definir-se o valor de Compensação Ambiental, segundo a fórmula abaixo:

$$CA = GI \times 0,1$$

onde,

**GI:** grau de Impacto  
**CA:** compensação Ambiental (%)

Após o cálculo da compensação ambiental, multiplica-se esse número pelo valor total do empreendimento, para assim calcular o montante a ser investido na compensação ambiental, sendo no mínimo 0,1% e no máximo 0,5% do valor do empreendimento.

A forma de aplicação dos recursos é uma decisão a ser tomada entre a CANTU ENERGÉTICA S/A e o IAP, mediante a assinatura de um Termo de Compromisso para o cumprimento da medida compensatória, e deverá ser firmado junto à Câmara Técnica de Compensação Ambiental – CTCA/IAP.

Desta forma, e considerando que:

- A definição do valor da medida compensatória será realizada mediante as diretrizes estabelecidas na legislação;
- A destinação dos recursos será objeto de discussão entre a CANTU ENERGÉTICA S/A e a Câmara Técnica de Compensação Ambiental – CTCA/IAP;
- Conforme estabelece o Art. 5, Parágrafo 1º, da Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006, o desembolso da Compensação Ambiental não poderá ser exigido antes da emissão da Licença de Instalação – LI.

Entende-se que não é cabível, no presente PBA, apresentar as alternativas de destinação dos recursos, mas sim evidenciar o compromisso da CANTU ENERGÉTICA S/A em cumprir rigorosamente os trâmites legais estabelecidos para o assunto.

**Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Compensação Ambiental é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A.

**Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais****Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório:**

a supressão da vegetação causa impactos não mitigáveis tanto para a flora quanto para a fauna, nesse sentido o programa de compensação ambiental tem a função de manter uma área de características as mais semelhantes possíveis às da região afetada.

**Programa de Educação Ambiental:** o mecanismo de compensação ambiental deve ser abordado da forma mais clara possível, principalmente com relação aos temas "o que é" e "por que é feita", juntamente com a apresentação das principais Unidades de Conservação existentes na região, discutindo a importância destas para o meio ambiente.

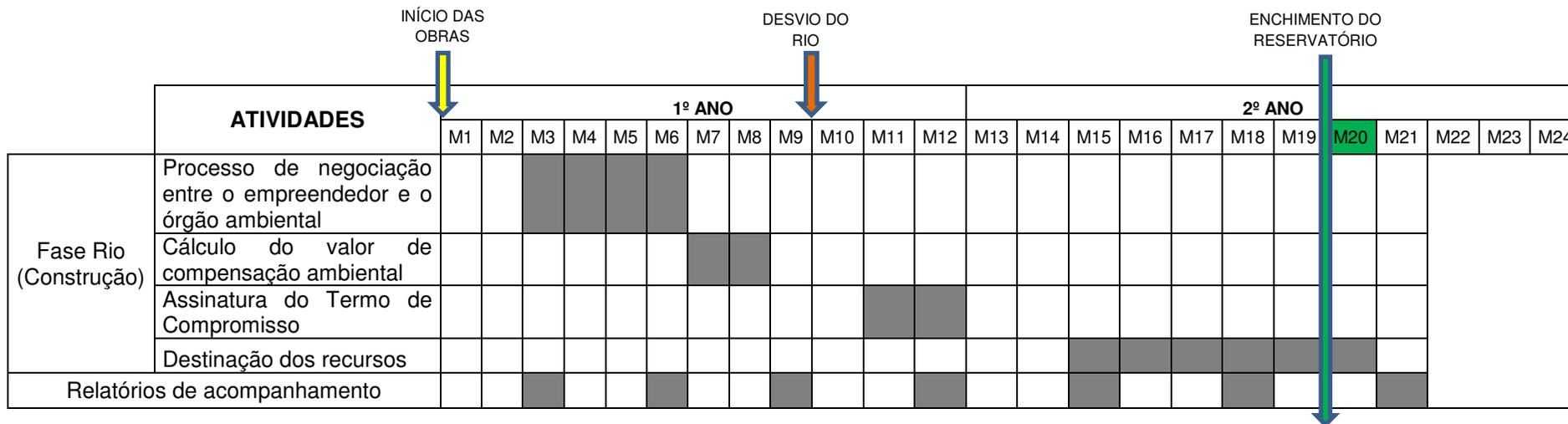
**Programa de Comunicação Social e Ambiental:** informar à comunidade que haverá compensação dos impactos não mitigáveis do empreendimento através da aplicação de recursos financeiros em Unidades de Conservação.

**Plano de Gestão Ambiental:** tem como objetivo acompanhar e vistoriar o andamento e desenvolvimento das atividades, garantindo o cumprimento dos cronogramas, além de estabelecer contato com o órgão ambiental.

**Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa**

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve acompanhar o processo de compensação ambiental junto aos órgãos ambientais fiscalizadores e regulamentadores.

### Cronograma do Programa de Compensação Ambiental



**3. MEIO SOCIOECONÔMICO**

- 3.1 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
- 3.2 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E AMBIENTAL
- 3.3 PROGRAMA DE RESGATE E PRESERVAÇÃO DO PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
- 3.4 PROGRAMA DE INDENIZAÇÃO E REMANEJAMENTO
- 3.5 PROGRAMA DE APOIO AOS MUNICÍPIOS
  - 3.5.1 Subprograma de Saúde Pública e Controle de Vetores
  - 3.5.2 Subprograma de Prioridade para a Contratação de Mão de obra Local
  - 3.5.3 Subprograma de Readequação de Estradas em Nível Local
- 3.6 PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL JUNTO ÀS EMPREITEIRAS
- 3.7 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS - PGR E PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE

### 3.1. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

#### Considerações Iniciais

Através do conhecimento da dinâmica dos processos e fenômenos ambientais, pode-se agir de forma consciente sobre a realidade local, exercendo-se, assim, o papel de cidadão.

Do entendimento da população sobre os fatores que influenciam o ambiente em que vivem, emerge a capacidade de estabelecimento de paralelos entre o desenvolvimento econômico, a degradação ambiental e a qualidade de vida, cabendo a ela intervir de forma crítica e sustentável neste ambiente.

Conforme a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que *dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*, entende-se por educação ambiental *os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade*.

Segundo a mesma Lei, a *educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal, onde todos têm direito à educação ambiental*.

Assim sendo, através desse programa, pretende-se despertar valores, trabalhar conceitos e executar ações práticas nas questões de proteção e preservação dos recursos naturais. O público alvo desse programa são os alunos das escolas da região, além dos trabalhadores da obra e da comunidade diretamente abrangida pelo empreendimento.

Para as escolas da região, as atividades deverão possuir um caráter complementar às atividades já realizadas pelas secretarias de educação municipais, buscando contribuir e integrar com as estratégias já existentes de educação ambiental nos municípios, utilizando diversas estratégias de abordagem da questão ambiental, como palestras, oficinas e atividades lúdicas, focando aspectos relativos à preservação ambiental, higiene, saúde pública e exercício da cidadania.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

As atividades para os trabalhadores da obra deverão ser mais pontuais, como a realização de palestras e a distribuição de material impresso, voltadas ao esclarecimento de aspectos da legislação ambiental que rege a utilização dos recursos naturais e o contexto do empreendimento na região, ao mesmo tempo em que deverá ter uma inserção nas áreas de segurança e saúde do trabalhador.

Quanto à comunidade diretamente abrangida pelo empreendimento, os quais habitam as propriedades limdeiras, o programa estará direcionado para identificar os principais problemas ambientais dessa população, principalmente os relacionados à disposição de lixo, uso de agrotóxicos e higiene habitacional.

### **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.

### **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.

Os objetivos específicos são:

- Estimular o fortalecimento de uma consciência crítica nos trabalhadores da obra, sobre a problemática ambiental e social;
- Contribuir para o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente, em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, educacionais, legais, políticos, sociais, econômicos, culturais e éticos, nos alunos das escolas da região;
- Incentivar uma participação individual e coletiva, permanente e responsável, da comunidade diretamente abrangida pelo empreendimento, no sentido de

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

buscar a melhoria das condições preexistentes, e posterior preservação do equilíbrio do meio ambiente.

### **Metodologia**

Este programa segue as diretrizes da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, reconhecendo a educação ambiental como um componente urgente, essencial e permanente em todo o processo educativo, formal e/ou não formal.

Para consubstanciar a metodologia, deverão ser adotados os seguintes passos:

- Identificação da realidade regional;
- Contato com as Secretarias de Educação dos municípios de Nova Cantu, Laranjal, Palmital e Roncador;
- Planejamento de atividades;
- Elaboração do material didático;
- Realização das atividades.

O Programa de Educação Ambiental deverá atuar em três frentes, de acordo com as especificidades de cada público alvo:

#### Alunos das redes municipais de Nova Cantu, Laranjal, Palmital e Roncador

- Realização de palestras relacionadas aos temas ambientais pertinentes;
- Oficinas com atividades práticas, objetivando a aplicação e fixação dos temas em estudo;
- Atividades de educação ambiental, de forma que extrapolem as informações do ensino formal;
- Mobilização dos alunos em atividades ligadas à qualidade ambiental;
- Distribuição de material educativo relacionado aos diversos temas;
- Esclarecimentos sobre o empreendimento e seus impactos, sejam eles positivos ou negativos.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Para os alunos das escolas rurais mais próximas ao empreendimento deverá ser realizado um trabalho mais pontual, com atuação direta de profissionais capacitados e desenvolvimento de ações específicas.

### Trabalhadores da obra

- Realização de palestras sobre as questões ambientais pertinentes ao empreendimento (lixo, água, flora, fauna, normas ambientais internas, etc.);
- Informações sobre o empreendimento e as suas relações com o meio ambiente;
- Legislação ambiental sobre caça, pesca, comercialização de recursos naturais, desmatamento e queimadas;
- Questões culturais, como saúde, higiene, doenças sexualmente transmissíveis – DST, e outros;
- Informações sobre acidentes com animais peçonhentos;
- Segurança e saúde do trabalhador.

### Comunidade diretamente abrangida pelo empreendimento

A população residente nas comunidades lindeiras deverá ser atendida através da realização de encontros, onde deverão ser abordadas as seguintes questões:

- Atividades do empreendimento e as conseqüentes alterações resultantes das obras de construção e da operação do empreendimento;
- Impactos socioambientais positivos e negativos;
- Programas Ambientais que visam à prevenção, o controle e a mitigação dos impactos negativos;
- Prevenção de acidentes com animais peçonhentos;
- Legislação ambiental sobre caça, pesca, comercialização de recursos naturais, desmatamento e queimadas.

- Elaboração do material educativo

Prevê-se a elaboração e produção de material educativo, tais como: apostilas, “*folders*”, folhetos, cartilhas e cartazes, para apoio às atividades do programa, os quais deverão ser redigidos com uma linguagem fácil e acessível, de acordo com o público alvo. Esse material deverá ser utilizado nos minicursos, escolas, palestras, campanhas, visitas, etc.

Ainda com relação aos assuntos desenvolvidos nos encontros, estão citados alguns temas e tópicos que deverão ser abordados:

- a) Introdução à educação ambiental e conceitos de ecologia:

Tópicos abordados: O que é ecossistema, cadeia alimentar e impacto ambiental.

- b) Água

Tópicos abordados: distribuição de água no planeta, utilização e importância da água, porque a água está se tornando escassa.

- c) Proteção ao meio ambiente

Tópicos abordados: atitudes que podemos ter para preservar a natureza, entrega de redação e desenhos.

- d) Solos agrícolas e matas ciliares

Tópicos abordados: Erosão, tipos de solos, manejo ecológico dos solos, o que é mata ciliar, importância e como preservar (teatro feito pelas crianças).

- e) Horta caseira ecológica e composteira

Tópicos abordados: importância de uma alimentação saudável, a importância do esterco em uma propriedade rural.

- f) Fauna nativa e caça e pesca predatória

Tópicos abordados: o que é extinção de uma espécie, principais causas da extinção e apresentação de alguns exemplares da fauna nativa e seus hábitos.

g) Animais domésticos, peçonhentos e zoonoses

Tópicos abordados: bem estar animal, impacto da pecuária no meio ambiente, o que são zoonoses e como evitá-los.

h) Lixo doméstico e reciclagem de lixo

Tópicos abordados: separação e reciclagem, destino final do lixo e tempo de decomposição.

Como as atividades do Programa de Educação Ambiental deverão priorizar parcerias com as redes de ensino público municipais de Nova Cantu, Roncador, Laranjal e Palmital, além de ações voltadas à comunidade diretamente abrangida pelo empreendimento e aos trabalhadores da obra, o cronograma deverá ser definido em comum acordo entre todos os agentes participantes: secretarias de educação, empreiteira responsável pela obra e lideranças comunitárias.

### **Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Educação Ambiental é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para as atividades relacionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

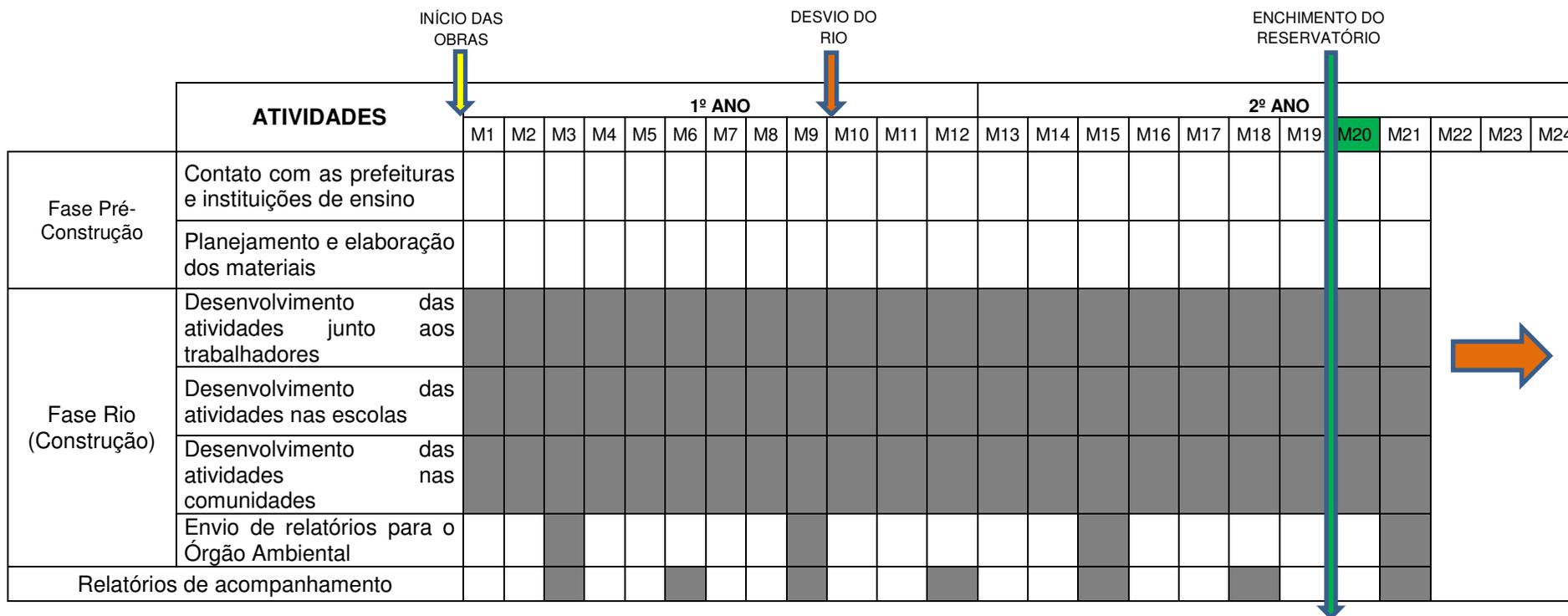
O Programa de Educação Ambiental possui sinergia com todos os outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais deste PBA, uma vez que pretende abordar os mais diversos temas relacionados à implantação do empreendimento, além de questões ambientais e sociais.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa**

O Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa de Educação Ambiental será feito através de entrega de relatórios trimestrais ao empreendedor, onde constarão as atividades desenvolvidas pelo Programa. Para o Órgão Ambiental, os relatórios deverão ser enviados semestralmente.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Programa de Educação Ambiental



## 3.2. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E AMBIENTAL

### Considerações Iniciais

Durante a execução das diversas etapas que acompanham um empreendimento hidrelétrico, principalmente nas fases de planejamento e construção, entende-se que é de fundamental importância a existência e o funcionamento de um processo de comunicação entre o grupo empreendedor, a população que reside e/ou exerce atividades nas áreas próximas ao empreendimento, o Poder Público Municipal, órgão ambiental, e demais instituições.

Deste modo, o Programa de Comunicação Social e Ambiental aparece como um instrumento capaz de regular e padronizar esse processo de comunicação entre as partes envolvidas, através da criação de um canal de comunicação único e bem direcionado.

Deve ser ressaltado que a ausência de informações básicas relativas ao empreendimento cria condições para a divulgação de notícias equivocadas, o que pode gerar um clima de insegurança em nível local, bem como ser um complicador para a execução das ações que visam mitigar os impactos gerados pela construção da PCH Cantu 2.

Com isso, no seu âmbito devem ser dirimidas dúvidas, coletadas sugestões e críticas ao processo, em suas várias etapas de implementação, para que haja uma análise e até o redirecionamento de ações, resultando em negociação harmoniosa entre os atores envolvidos no processo.

Além disso, esse programa pretende trabalhar a conscientização ambiental dos funcionários do empreendimento e da comunidade em geral, com ênfase ao setor educacional dos municípios, visto que o empreendedor identifica nas questões ambientais fatores importantes e imprescindíveis para o sucesso da aceitação do seu trabalho, tanto na construção de Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs, como na operação e geração de energia, uma vez que:

*“A consciência ambiental coletiva se forma na medida em que o homem compreende as relações de interação e interdependência entre ele e os elementos do ecossistema” (Autor desconhecido).*

**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.

**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.

Os objetivos específicos são:

- Estabelecer um procedimento para o repasse de informações relevantes, de forma padronizada, e de caráter oficial;
- Prestar esclarecimentos à população residente e/ou que exerça atividades próximas ao empreendimento, representantes do Poder Público e demais instituições interessadas, sobre todos os aspectos da sua implementação (dados técnicos, licenciamento, andamentos dos estudos e programas);
- Identificar os principais anseios e dúvidas da população com relação à implementação do empreendimento, possibilitando a melhor operacionalização de algumas medidas mitigadoras e compensatórias, mediante a adequação das ações à realidade apresentada pela população;
- Criar e consolidar um espaço de diálogo e discussão sobre o empreendimento e suas implicações ambientais, transformando-se em um vínculo entre os atores envolvidos na implementação da PCH Cantu 2;
- Definir os meios de comunicação mais apropriados para a divulgação de informações, por assunto específico e grau de detalhamento proposto.

## **Metodologia**

Para a implementação do Programa de Comunicação Social e Ambiental da PCH Cantu 2, são descritas as principais atividades e ações que deverão ser desenvolvidas durante as etapas do empreendimento, nas fases de pré-construção e construção.

### Celebração de convênios ou contratos

Objetiva a celebração de contratos e/ou convênios com os meios de comunicação mais utilizados, para a descentralização de informações relevantes da PCH Cantu 2.

As atividades deverão iniciar na fase de pré-construção da PCH Cantu 2, em função das informações a respeito da realização do cadastro socioeconômico e fundiário, além de contatos com a população local por meio de cartazes, urnas, folhetos, boletins informativos, inserções de rádios, entrevistas à imprensa escrita e falada, além de reuniões presenciais com o poder público municipal, estadual e federal, e com a população em geral.

### Canal de comunicação

Objetiva estabelecer um canal de comunicação para a realização dos trabalhos e atendimento à população. O canal de comunicação deverá funcionar ao longo das fases de construção e enchimento do reservatório.

- Comunicação interna

Tendo em vista que, quanto maior o nível das informações repassadas ao público interno, maior será a contribuição e o comprometimento desse público com o empreendimento, entende-se que estabelecer uma adequada comunicação interna é imprescindível.

A criação de canais de comunicação interna poderá ocorrer de diferentes formas. Com a finalidade de disponibilizar informações do andamento da obra e dos programas ambientais desenvolvidos, deverão ser realizados:

- Sessões de formação institucional: consistem na apresentação de informações através de vídeos, maquetes, mostras fotográficas e palestras, ao público interno em geral;

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

– Publicações internas periódicas: deverá ser criado um periódico, contendo informações relevantes sobre o andamento da obra e eventos locais referentes ao empreendimento.

- Comunicação externa

Em função das obras de implantação da PCH Cantu 2 e da possibilidade de alteração do cotidiano da população local e regional, a comunicação externa tem grande importância.

Para o reconhecimento da situação e o estabelecimento de relacionamento com as comunidades afetadas, deverão ser realizadas reuniões/encontros entre os representantes do empreendedor e a população, para o esclarecimento de dúvidas e aceitação/rejeição do empreendimento por parte do público, assim como deverão ser utilizados os meios de comunicação da região (jornais, rádios, TVs).

Desse modo, deverão ser esclarecidos à população os Programas Ambientais e as respectivas ações mitigadoras, bem como os ganhos ambientais gerados.

### Elaboração de materiais

Prevê-se criar e estruturar um sistema para a produção de materiais durante as fases de pré-construção e construção.

A produção de materiais específicos e didáticos está diretamente relacionada à eficácia deste programa. O material de comunicação consiste em apoiar as visitas às residências e deverá ser desenvolvido em forma de “*folder*”, folheto, jornal e/ou cartaz, sempre com a utilização de linguagem e formato mais adequados às respectivas características do público alvo.

As principais atividades desta etapa serão:

- Difundir a identidade visual do empreendimento;
- Produção de folhetos e outras formas de identificação do empreendimento;
- Produção de materiais audiovisuais sobre a obra e seus programas;

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- Acompanhamento fotográfico e filmagens da região antes, durante e após a implantação do empreendimento, principalmente da evolução da obra, resultando na produção de “kits” com painéis fotográficos, faixas, “banners”, “folders” e vídeos.

### Campanhas de esclarecimento e prevenção

Durante as diferentes fases do empreendimento, a população do entorno poderá se expor a situações de risco e, em função disso, em cada uma destas fases, deverão ser desenvolvidas campanhas junto à população.

Na instalação de empreendimentos hidrelétricos, devido à grande movimentação de máquinas e veículos, além das atividades de supressão vegetal e formação do reservatório, é comum que alguns animais migrem para a área do entorno, havendo a necessidade de se informar a população sobre como proceder diante dessa situação.

Assim sendo, deverá ser realizada uma campanha de esclarecimento e prevenção quanto a vetores de doenças, em trabalho conjunto com o *Programa de Educação Ambiental*.

Essa campanha deverá ser norteada pelos seguintes objetivos:

- Combate ao foco de animais sinantrópicos e peçonhentos, e conscientização da população sobre os riscos associados;
- Higienização das propriedades do entorno.

### **Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Comunicação Social e Ambiental é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para as atividades relacionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

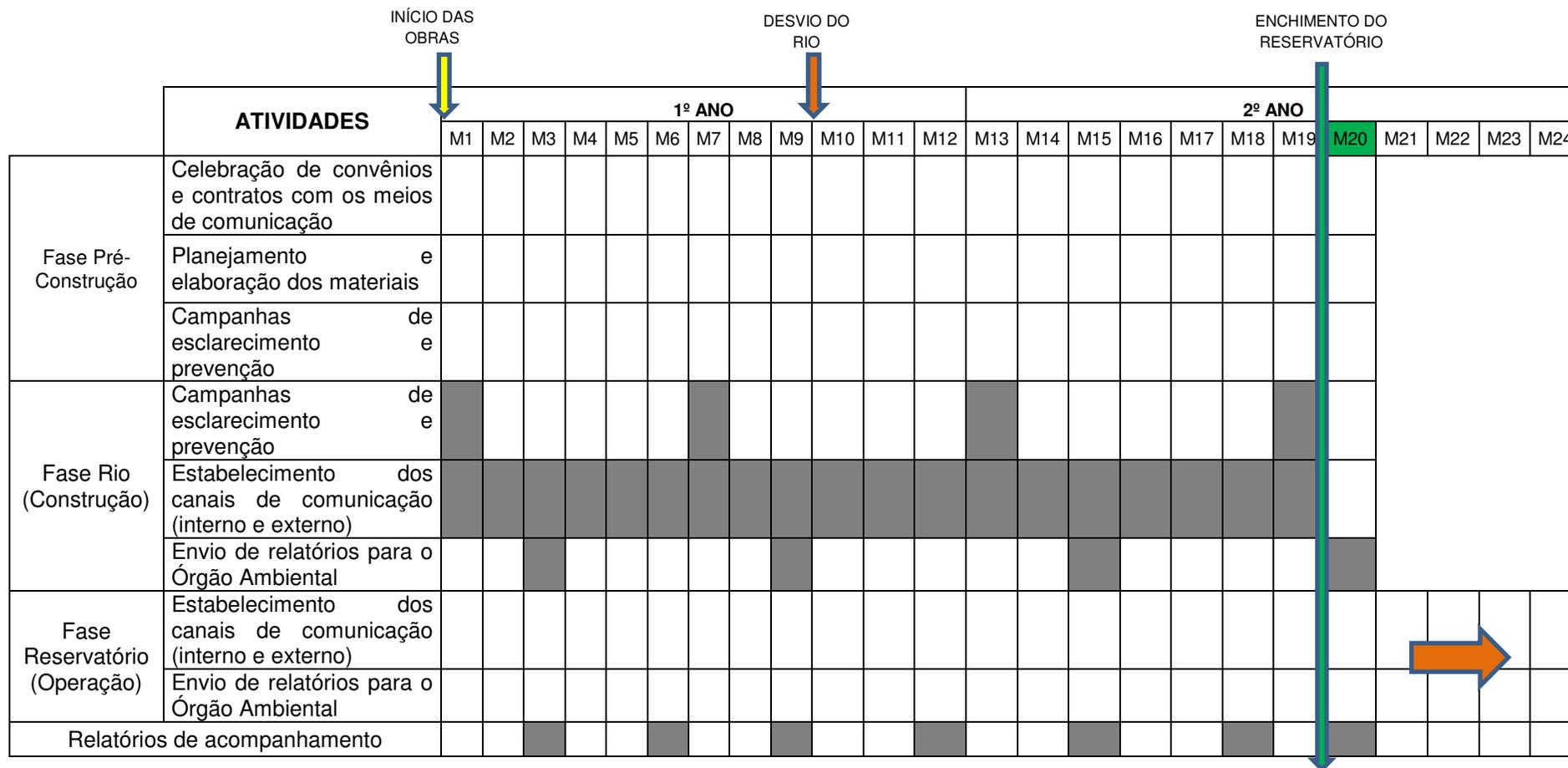
O Programa de Comunicação Social e Ambiental possui sinergia com todos os outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais deste PBA, uma vez que pretende informar à população sobre a implantação do empreendimento, além de questões ambientais e sociais.

**Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa.**

O Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa de Comunicação Social e Ambiental deverá ser feito através de entrega de relatórios trimestrais ao empreendedor, onde deverão constar as atividades desenvolvidas pelo Programa. Para o Órgão Ambiental, os relatórios deverão ser enviados semestralmente.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Programa de Comunicação Social e Ambiental



### 3.3. PROGRAMA DE RESGATE E PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

#### Considerações Iniciais

O patrimônio arqueológico pode ser definido como a parte do patrimônio material no qual os métodos arqueológicos fornecem dados primários, abrangendo todos os vestígios da existência humana e consistindo de locais relacionados a diferentes manifestações de atividades humanas, incluindo sítios subterrâneos e subaquáticos, junto com todo o material cultural associado (INTERNATIONAL COUNCIL ON MONUMENTS AND SITES – ICOMOS, 1990).

Conforme a legislação vigente no país, a Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961, que *dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos*, e a Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, que *estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente*, existe a necessidade de pesquisas que caracterizem o patrimônio arqueológico, para mitigar os impactos negativos que a implantação de obras civis acarreta a este acervo, neste caso as obras de empreendimentos hidrelétricos.

A Portaria nº 07 do Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, de 1º de dezembro de 1988, definiu os critérios para as permissões de pesquisas arqueológicas e temas relacionados, aprofundados com a Portaria IPHAN nº 230, de 17 de dezembro de 2002, a qual estabelece a exigência de estudos de impactos em vestígios arqueológicos nas três fases do licenciamento ambiental: prévia, de instalação e de operação, em obras potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico. Esta última portaria foi editada para compatibilizar o processo de licenciamento arqueológico ao processo de licenciamento ambiental.

Uma mudança legal estabelecida na Portaria IPHAN nº 230 tornou essencial a execução de programas de educação patrimonial associados às pesquisas arqueológicas. Com isso, os arqueólogos passaram a ter responsabilidades que incluem não somente a produção das informações científicas, mas também o envolvimento da comunidade na gestão do patrimônio.

A necessidade de trabalhar o Patrimônio Cultural nas escolas fortalece a relação das pessoas com suas heranças culturais, estabelecendo um melhor relacionamento destas com estes bens, percebendo sua responsabilidade pela valorização e preservação do Patrimônio, fortalecendo a vivência real com a cidadania, num processo de inclusão social (MORAES, 2005).

Os resultados da fase de prospecção constituirão o Projeto de Resgate, caso necessário, que será submetido ao poder público, representado pelo IPHAN, conforme exigido pelas Portarias IPHAN nº 07 e 230, que regulamentam a pesquisa arqueológica e a fase de obtenção de licenciamentos patrimoniais.

Vale ressaltar que não existem sítios arqueológicos cadastrados nos municípios da AID e não foram observadas ocorrências arqueológicas na superfície da área observada durante os estudos anteriores e EIA/RIMA.

### **Justificativa**

Este programa justifica-se por ser uma forma de ampliar o conhecimento sobre antigas ocupações na região de estudo, além de preservar e resgatar possíveis evidências arqueológicas que venham a ser encontradas. Além disso, a educação patrimonial pode servir não só para levar conhecimentos de grupos do passado às pessoas, mas também como uma ferramenta para a inclusão social.

### **Objetivos**

O objetivo geral deste programa é promover a identificação de sítios arqueológicos, que serão afetados pelo empreendimento, e assim, efetuar a documentação e, se necessário, o resgate do material arqueológico encontrado, previamente à liberação dos locais de intervenção para: implantação de canteiros e construções, e melhoria da infraestrutura viária.

Os objetivos específicos são:

- Identificar os sítios arqueológicos presentes nas áreas de influência do empreendimento;
- Registrar vestígios arqueológicos;
- Proteger e preservar o patrimônio arqueológico;

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- Divulgar para a população regional e comunidade científica os conhecimentos obtidos em todas as fases do programa;
- Atender o exposto na Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961, e na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988;
- Cumprir as determinações estabelecidas pelas Portarias IPHAN nº 07, de 1º de dezembro de 1988, e nº 230, de 17 de dezembro de 2002.

### **Metodologia**

A implementação do Programa deverá ser iniciada antes da limpeza do terreno para a montagem do canteiro de obras, devendo permanecer em atividade durante todo o desenvolvimento da obra. O presente Programa abrangerá as áreas de influência do empreendimento.

O fluxo das etapas será:

- Ampliação da prospecção arqueológica, com ênfase inicial na área dos canteiros e da melhoria da infraestrutura viária, e posteriormente, em toda a área do futuro reservatório;
- Monitoramento do patrimônio arqueológico durante as atividades de impacto em solo, subsolo e afloramentos rochosos, relacionados à construção da obra;
- Escavação sistemática dos sítios ameaçados de destruição física, por ações relacionadas à implantação do empreendimento;
- Documentação de sítios importantes na área de influência;
- Implantação de educação patrimonial.

Todos os materiais resgatados deverão ser enviados à instituição responsável pelo endosso institucional do projeto, sendo que a transferência desses materiais e os cuidados de acervo deverão atender os critérios adotados pelo IPHAN, em consonância aos determinados pela própria instituição.

### Prospecção Arqueológica das Áreas do Canteiro de Obras e do Futuro Reservatório

As atividades de prospecção deverão obedecer às seguintes etapas:

- Ampliação do Levantamento e Cadastro de Patrimônio Arqueológico da AID.

Revisão dos dados previamente conhecidos da área, em estudos anteriores e no EIA/RIMA e, em seguida, planejamento de novos levantamentos e delimitação de sítios arqueológicos e vestígios isolados através da divisão da AID em compartimentos espaciais, onde serão aplicadas as técnicas de prospecção arqueológica, inclusive as de sensoriamento remoto, visando à dinamização das atividades de campo.

Em campo, as prospecções abrangerão todos os compartimentos ambientais significativos. A declividade das áreas e outros aspectos serão definidos a partir da caracterização ambiental feita preliminarmente, bem como da visualização direta em campo do local. Os critérios para a definição de por onde deverão iniciar as prospecções serão estabelecidos, aliando as necessidades arqueológicas às prioridades da engenharia.

- Identificação de Impactos sobre o Patrimônio Arqueológico na AID

Essa etapa consiste da caracterização de processos tecnológicos utilizados no empreendimento, e na definição dos impactos negativos sobre os sítios arqueológicos e os vestígios isolados identificados.

- Avaliação do Patrimônio Arqueológico da AID

Nessa etapa serão utilizados os conceitos de significâncias e relevâncias históricas, arqueológicas e científicas, aplicadas ao patrimônio arqueológico caracterizado na área de estudo.

- Proposição de Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias do Patrimônio Arqueológico

Essa etapa consiste na definição do patrimônio arqueológico que deverá ser preservado integralmente, e quais sítios deverão ser escavados. Será feita a delimitação dos sítios e instalação de placas informativas.

#### Monitoramento do patrimônio arqueológico

O monitoramento realizado em conjunto à execução da obra consistirá no acompanhamento das atividades de implantação da PCH, através de vistorias

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

periódicas aos locais que estarão passando por movimentação de sedimento, corte de vegetação ou quaisquer outras alterações do solo. Essas vistorias têm por objetivo assegurar a preservação dos sítios identificados durante a fase de prospecção, bem como resgatar ocorrências registradas ao longo da movimentação de sedimento.

Durante o período de monitoramento, deverão ser entregues relatórios mensais ao empreendedor, descrevendo as atividades do período. Para o IPHAN, serão encaminhados trimestrais ou semestrais, de acordo com a determinação do mesmo.

O resgate das evidências, quando necessário, deverá ser realizado após a aprovação e liberação do sítio pelo IPHAN, em conformidade com a legislação pertinente, e será direcionada para a instituição que recebeu o endosso pelo IPHAN.

### Atividades de Educação Patrimonial

Durante a implantação da PCH Cantu 2, deverão ser desenvolvidas atividades de educação patrimonial, conforme estabelecido por normas e portarias do IPHAN, junto às comunidades locais (AID e Área de Influência Humana – AIH), professores municipais e funcionários da obra. As orientações metodológicas serão as preconizadas por HORTA, GRUNBERG & MONTEIRO (1999), e as diretrizes apontadas no projeto a ser aprovado pelo IPHAN.

As ações de educação patrimonial serão diferenciadas para cada grupo a ser atendido. Para os operários da PCH, deverão ser realizadas palestras e fixados “*banners*” informativos no canteiro de obras. Para os moradores locais, deverão ser entregues “*folders*” informativos sobre a arqueologia local e as atividades realizadas junto a PCH. Já para os professores, deverão ser entregues cartilhas com propostas de atividades didático-pedagógicas, além de palestras explicativas. O programa de educação patrimonial deverá ser desenvolvido durante a implantação da PCH.

No final dos trabalhos deverá ser feita uma publicação científica sobre o programa arqueológico desenvolvido, em meio impresso e em meio digital, para ser distribuída nos principais centros de pesquisa arqueológica.

**Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Resgate e Preservação do Patrimônio Arqueológico é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para as atividades relacionadas.

**Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Educação Ambiental: a educação patrimonial e ambiental devem estar integradas de forma a aproveitar melhor os recursos empregados em tais atividades.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve informar à comunidade sobre os vestígios encontrados na área, e sanar dúvidas de temas relacionados.

Plano de Gestão Ambiental: acompanhar as atividades do programa, certificando-se de que estão sendo executadas nos prazos estipulados e dentro dos padrões de qualidade esperados.

**Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa.**

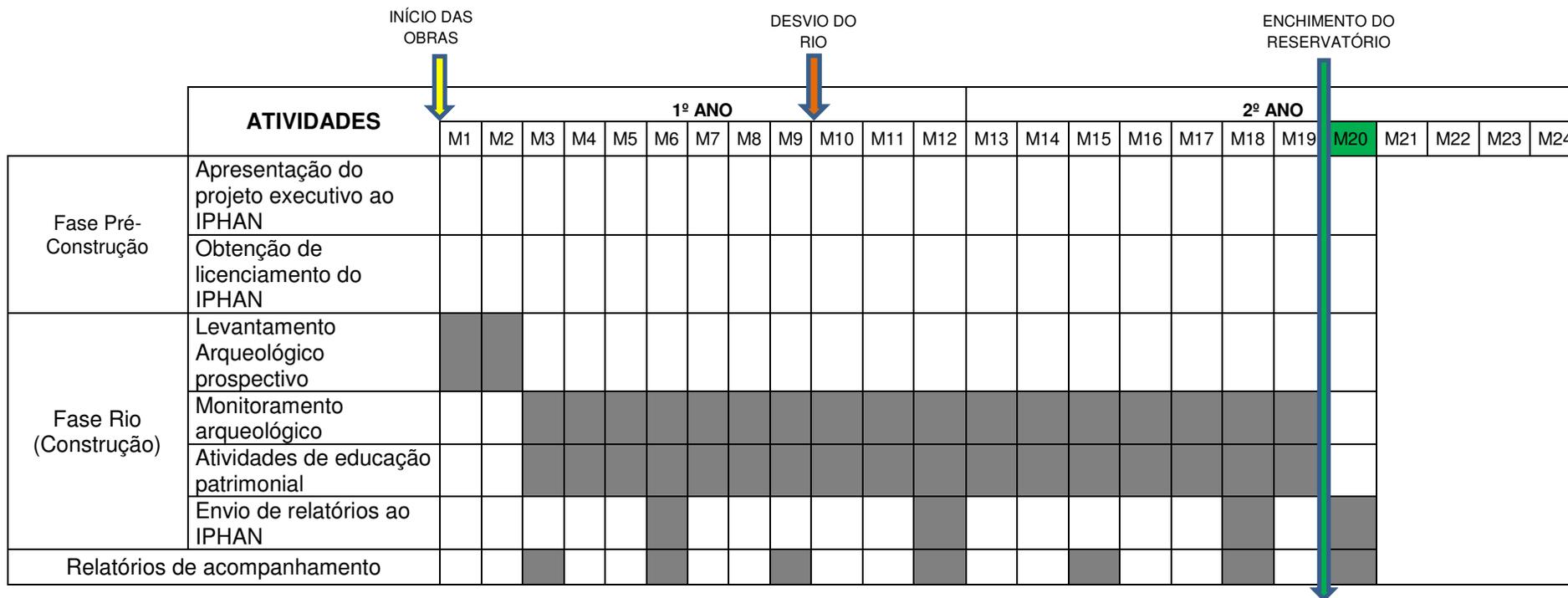
Para acompanhamento deste programa, deverão ser elaborados relatórios referentes a cada etapa:

**Prospecção Arqueológica:** Após cada etapa de prospecção no canteiro de obras e reservatório, deverão ser emitidos relatórios técnicos descrevendo as atividades desenvolvidas, a metodologia utilizada e os resultados obtidos com os trabalhos executados. Esses documentos irão gerar um relatório único ao final das atividades, que será submetido ao IPHAN, conforme normas emitidas por este órgão, para a aprovação e posterior liberação das áreas.

**Monitoramento:** Durante o período de monitoramento, deverão ser emitidos relatórios mensais ao contratante, descrevendo as atividades do período. Para o IPHAN, serão encaminhados trimestrais ou semestrais, de acordo com a determinação do mesmo.

**Educação Patrimonial:** Deverão ser elaborados relatórios mensais ao contratante, descrevendo as atividades já desenvolvidas e o planejamento de ações futuras. Para o IPHAN, deverão ser encaminhados trimestrais ou semestrais, de acordo com a determinação do mesmo.

### Cronograma do Programa de Resgate e Preservação do Patrimônio Arqueológico



### 3.4. PROGRAMA DE INDENIZAÇÃO E REMANEJAMENTO

Durante a implantação da PCH Cantu 2, várias medidas socioambientais serão desenvolvidas pelo grupo empreendedor, dentre as quais estão aquelas relacionadas à aquisição das propriedades atingidas e à indenização da população cadastrada e reconhecida como afetada pelo empreendimento.

Considerando as situações que envolvem o deslocamento dessa população, a formulação deste Programa tem como premissa apresentar as diretrizes a serem adotadas nos processos de negociação com a população envolvida, no que diz respeito à aquisição de áreas, abordando as principais ações cabíveis no processo de indenização.

As ações, descritas e previstas para o Programa deverão ser desenvolvidas de modo a repor a situação em que a população afetada se encontrava antes da implantação do empreendimento, sobretudo no que se refere ao acesso a terra, aos recursos e aos serviços básicos, procurando minimizar os impactos, além de proporcionar a preservação de suas culturas e tradições.

Desta forma, além do EIA/RIMA, os critérios, diretrizes e políticas aqui propostas, para a indenização da população afetada, levam em consideração o diagnóstico apresentado pelo Cadastro Socioeconômico – CSE das propriedades diretamente afetadas pelo empreendimento, considerando o cenário futuro de implantação e operação do mesmo.

#### **Considerações Iniciais**

Da área total necessária para a implantação da PCH Cantu 2, aproximadamente 116,84 ha correspondem a calha do rio, 224,80 ha são referentes à área de alague, 37,89 ha ao canteiro de obras (total), e 599,40 ha estão relacionados à implementação da APP (100 m), além de outros 30,98 ha que referem-se a uma área que ficará circundada pela APP (propriedade do Sr. João Maurício Virmond).

Desta forma, as áreas a serem adquiridas pelo empreendedor para a implantação da PCH Cantu 2 deverão ser negociadas com os proprietários após uma avaliação detalhada, levando-se em consideração a metodologia adequada para cada caso. Caso a área remanescente fique inviável, a mesma também deverá

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

ser adquirida pelo empreendedor, podendo ser posteriormente utilizada para uma finalidade mais adequada.

A indenização consistirá na transferência de recursos correspondentes ao justo valor do patrimônio, dos bens e dos direitos que serão comprometidos pela implantação do empreendimento. O patrimônio basicamente se refere às áreas de terras necessárias para a construção da barragem e estruturas associadas, e para a formação do reservatório. Também deverão ser consideradas como patrimônio as demais benfeitorias existentes nas áreas afetadas.

Atualmente, 23 propriedades particulares estão inseridas na região que será afetada pelo empreendimento. As Tabelas 3.4.1 e 3.4.2 apresentam a listagem completa de propriedades atingidas nas margens esquerda e direita, respectivamente.

Tabela 3.4.1 – Lista de propriedades – margem esquerda.

**MARGEM ESQUERDA**

<b>Código</b>	<b>Nome da propriedade</b>	<b>Nome do proprietário</b>	<b>Área da propriedade (hectares)</b>	<b>Área atingida da propriedade (hectares)</b>
1	Fazenda Guapiara	Agropecuária Guapiara Ltda.	675,2	93,33
2	Fazenda Burro Branco	João Maurício Virmond	1.151,6	360,14
3	Assentamento Chapadão Lote 03	Eloir Machado	18,7	3,61
4	Assentamento Chapadão Lote 04	Antônio Chaves de Macedo	15,5	4,17
5	Assentamento Chapadão Lote 05	Romildo Ricardo	18,1	7,43
6	Assentamento Chapadão Lote 08	Herdeiros de Germano Portes Pereira)	16,4	3,97
7	Assentamento Chapadão Lote 10	Joaquim Mendes dos Santos	15,8	2,02
8	Assentamento Chapadão Lote 11	José Dirceu dos Santos	18,0	3,11
9	-	Aloise Luczynski / Geneci J. Mendes e	120,3	6,17

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

		outros		
10	-	Zeila M. C. Lorenzetti	195,2	5,10

Tabela 3.4.2 – Lista de propriedades – margem direita.

**MARGEM DIREITA**

<b>Código</b>	<b>Nome da propriedade</b>	<b>Nome do proprietário</b>	<b>Área da propriedade (hectares)</b>	<b>Área atingida da propriedade (hectares)</b>
11	Fazenda Cancã de Baixo	Tadeu Voroniuk	458,9	7,26
12	Sítio São José	Família Couto (Acir e outros)	60,1	17,36
13	Sítio São José	José Ferreira Couto	95,5	15,75
14	Fazenda Três Fronteiras	Fernando Mariot	181,7	50,59
15	-	Juarez Borgio	102,3	16,29
16	Fazenda Caroline	Priscila Flores Arantes	280,8	31,03
17	Sítio Santo Antonio	Airton Antonio Agnolin	52,5	31,44
18	Sítio do Poço do Quirino	Herdeiros de João Fitz	48,4	10,28
19	Sítio Santa Maria	Jamil Rocier	41,1	33,80
20	-	Carmo Fidelis da Silva e outros	40,4	12,27
21	Sítio Santa Rita	Sebastião Albari Galvão	141,8	61,58
22	-	Ivo de Marco e outros	247,5	34,75
23	Fazenda Cantilado	Roberto Tonet	216,7	46,39

A localização de cada uma dessas propriedades está representada no ANEXO VII (desenho PBA-005-CT2/Propriedades).

**Justificativa**

O presente programa justifica-se pela necessidade de se promover uma compensação financeira pela diminuição do patrimônio acumulado pelos proprietários (diminuição da área total de imóveis), devido à instalação do canteiro de obras, da obra em si e de suas estruturas associadas, formação do reservatório e implantação da APP, definida conforme a legislação pertinente e em atendimento ao

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

enquadramento definido no Plano Diretor do empreendimento, a ser elaborado oportunamente.

### **Objetivos**

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

Os objetivos específicos são:

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

### **Metodologia**

Este programa deverá ser implementado durante as fases de pré-construção e construção, devendo ser concluído até a data de solicitação da Licença de Operação – LO.

Terão direito à indenização todos os proprietários rurais cujas propriedades serão total ou parcialmente abrangidas pelo empreendimento. Com relação ao processo propriamente dito de indenização, existem três possibilidades de ser viabilizado o pagamento de bens:

- Via compra e venda;
- Via desapropriação;
- Permuta por áreas remanescentes.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Deve-se ressaltar que todos os gastos necessários para a regularização da nova situação fundiária junto aos órgãos competentes deverão estar inclusos no presente Programa.

### Compra e venda

Trata-se da forma de aquisição de imóveis baseada na negociação entre as partes e na celebração do documento de aceite.

Nessa modalidade se enquadram as aquisições de áreas necessárias à implantação do canteiro de obras, abertura de acessos, formação do reservatório e APP, incluindo áreas remanescentes inviáveis ou de interesse da CANTU ENERGÉTICA S/A.

Desta forma, o empreendedor, através de equipe específica, irá efetuar uma análise dessas situações, considerando as características gerais de cada propriedade, o grau de atingimento quanto à área de alagamento e de APP, e o uso atual da área (aptidão agrícola e reserva legal).

Essa mesma equipe será responsável pelo estudo das possibilidades de junção das áreas remanescentes declaradas inviáveis isoladamente, com o objetivo de analisar a potencial formação de novas propriedades viáveis.

Todos os procedimentos adotados deverão seguir as leis e orientações normativas preconizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 14653-1:2001 (*Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos Gerais*) e ABNT NBR 14653-3:2004 (*Avaliação de bens - Parte 3: Imóveis Rurais*). Além disso, deverão ser adotados critérios fundiários e legais que possibilitem a regularização dominial das propriedades.

Na definição do valor do imóvel, deverão ser considerados os seguintes critérios, no procedimento avaliatório:

- A área efetivamente desapropriada, para efeito de cálculo da variável “área”;
- A área efetivamente desapropriada, para efeito de cálculo da variável “percentuais de aptidão agrícola”;

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- O nível de manejo, o tipo das atividades e as condições de acesso reais e efetivas da propriedade. Além disso, para a apuração das condições de acesso, deverá ser considerado o acesso principal à propriedade;
- Deverão ser utilizadas como referência para a variável “distância” as seguintes localidades: sede dos municípios de Nova Cantu, Roncador, Laranjal e Palmital, e de equipamentos comunitários.
  - Indenização aos proprietários

Somente os proprietários de áreas atingidas, após a aferição do direito e comprovação da regularidade dominial da propriedade, farão jus à indenização em dinheiro pelo comprometimento das áreas de terras e das benfeitorias que possuam. Os procedimentos para a identificação do valor da indenização deverão ser:

### a) Demarcação e o cadastro físico das propriedades

- Os proprietários deverão permitir o acesso das equipes da CANTU ENERGÉTICA S/A, ou a sua ordem, às suas áreas, para os levantamentos cadastrais das propriedades, podendo acompanhar os respectivos trabalhos;
- Os resultados dos levantamentos serão submetidos à aprovação dos proprietários;
- Os imóveis deverão ser medidos individualmente, através de levantamentos topográficos e geodésicos. Deverão ser avaliadas as benfeitorias existentes, sendo demarcadas as cotas de alagamento e da APP;
- Os mesmos procedimentos deverão ser adotados com relação às áreas necessárias à instalação do canteiro de obras e à abertura de acessos.

### b) Avaliação

- Para a avaliação da terra, além dos dados obtidos pelo cadastro físico dos imóveis, deverão ser consideradas as pesquisas para a determinação dos valores unitários da terra nua, benfeitorias reprodutivas e não reprodutivas;
- Para a determinação do preço da terra nua dos imóveis, as pesquisas deverão levar em consideração as informações de cartórios, imobiliárias,

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

corretores, etc., abrangendo a região de inserção do empreendimento de tal forma que permitam, por homogeneização e análise estatística, a determinação do valor unitário da terra nua, conforme as normas da ABNT;

- Para a determinação dos preços unitários para as benfeitorias reprodutivas temporárias, deverão levar em consideração as informações de órgãos de reconhecida competência, bem como do comércio agropecuário da região;
- Para as benfeitorias não reprodutivas, deverão levar em consideração as consultas de publicações oficiais, o mercado de materiais de construção, os custos de mão de obra e de máquinas, etc.;
- Os valores das avaliações constarão de laudos de avaliação, individuais por propriedade, e atenderão às recomendações da ABNT;
- Os laudos de avaliação deverão ser apresentados a cada proprietário para o início das negociações, a partir da autorização para o início das obras.

### c) Documentos dos imóveis

- Os proprietários deverão apresentar os documentos comprobatórios de propriedade ou de posse livre e desimpedida;
- Nos casos em que a documentação fundiária não esteja regularizada, após aferição do direito, deverá ser firmado o documento de aceite de desapropriação amistosa, sendo que a respectiva regularização correrá sob a responsabilidade do proprietário, com a orientação e o custeio do empreendedor;
- Nos casos em que a documentação tributária da propriedade não esteja regularizada, após aferição do direito, os respectivos custos correrão por conta do proprietário. Fica facultado ao empreendedor o pagamento dos custos de regularização tributária, devendo os valores ser deduzidos no ato de pagamento da indenização.

### d) Pagamento das indenizações

- O pagamento dos valores acordados deverá ser realizado num prazo de até 60 dias, a partir da data de assinatura do documento de aceite da

desapropriação amistosa por parte do beneficiário, em cartório, quando da assinatura das partes da escritura de compra e venda.

e) Entrega dos imóveis

- Obrigam-se o proprietário e sua família, após a efetivação do pagamento da indenização, a realizar a entrega e liberação da propriedade/imóvel, devidamente livre e desimpedida, ao empreendedor, no prazo a ser estipulado no documento de aceite da desapropriação amistosa;
- As despesas de transporte da mudança domiciliar para a nova área serão de responsabilidade do empreendedor, incluindo o transporte de animais e de benfeitorias móveis.

- Indenização aos empregados rurais

Em caso de rescisão de contrato de trabalho, fomentada pela redução da área da propriedade, e conseqüente inviabilização de continuidade da atividade exercida pelo empregado rural, devidamente comprovada, o empreendedor deverá arcar com os custos da rescisão, de acordo com a legislação vigente.

Os empregados rurais que perderem o seu emprego, mediante as condições supracitadas, deverão receber apoio e orientação do empreendedor para uma breve recolocação no mercado de trabalho.

É válido ressaltar que, no caso de existirem pendências trabalhistas e previdenciárias, os custos de regularização correspondentes serão de responsabilidade do empregador rural.

- Indenização aos arrendatários

Nesta categoria de beneficiários enquadram-se os produtores rurais que, através de contratos escritos ou verbais, devidamente comprovados, obtêm por tempo determinado ou não, o uso e o gozo de imóvel rural, no todo ou em parte, incluindo ou não outros bens e benfeitorias e/ou facilidades, com o objetivo de nele exercer atividades de exploração agropecuária, mediante certa retribuição ou aluguel.

Desta forma, o empreendedor deverá analisar os contratos de arrendamento (escritos ou não), para aferir os direitos de cada um dos arrendatários.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

Caso sejam comprovados os danos e o respectivo enquadramento, o empreendedor indenizará o arrendatário pela perda das benfeitorias reprodutivas vigentes à época do processo de indenização.

**Desapropriação**

Trata-se de um processo compulsório, sempre com o respaldo de um Decreto de Utilidade Pública – DUP específico. Sua aplicação básica para o empreendimento estará atrelada à aquisição das áreas necessárias à sua implantação.

**Permuta por Áreas Remanescentes**

Com a conclusão dos resultados desses estudos, serão disponibilizadas as alternativas para utilização no processo de indenização a permuta por áreas remanescentes para proprietários, atingidos parcial ou totalmente pelo empreendimento.

**Responsabilidade pelo Programa**

A implantação do Programa de Indenização e Remanejamento é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A.

**Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve informar os principais procedimentos referentes ao processo de indenização dos proprietários, para evitar dúvidas e especulações referentes ao assunto.

Subprograma de Readequação de Estradas em Nível Local: relaciona-se com o presente programa uma vez que as áreas destinadas à readequação de estradas também deverão ser indenizadas.

Plano de Gestão Ambiental: as atividades deste programa devem ter o seu andamento acompanhado e vistoriado periodicamente, de forma que possa garantir tanto o cumprimento dos cronogramas como a qualidade dos serviços prestados.

**Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Programa de Indenização e Remanejamento

ATIVIDADES	1º ANO												2º ANO											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Fase Pré- Construção	Estabelecimento de contato com os proprietários																							
	Realização dos levantamentos cadastrais																							
	Realização das medições, levantamentos, avaliações e demarcações.																							
	Avaliação e elaboração dos laudos																							
Fase Rio (Construção)	Apresentação dos laudos e início do processo de negociação com os proprietários																							
	Regularização fundiária																							
	Efetivação dos pagamentos de indenização ou da desapropriação																							
	Aquisição dos imóveis																							
Relatórios de acompanhamento																								

INÍCIO DAS OBRAS



DESVIO DO RIO



ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO



### **3.5. PROGRAMA DE APOIO AOS MUNICÍPIOS**

A implantação de um empreendimento hidrelétrico acarreta uma série de impactos ambientais positivos e negativos na região onde estiver inserido. As questões sociais atreladas a este fato têm sido abordadas com crescente relevância, demonstrando a importância do equilíbrio de desenvolvimento econômico associado ao bem-estar da população dos municípios afetados.

Em que pese o pequeno impacto social derivado da implantação da PCH Cantu 2, a criação de empregos poderá ser compreendida como uma questão positiva interessante, uma vez que ela é vista como benéfica para a área afetada, por caracterizar um impulso ao crescimento das atividades econômicas locais, ainda que temporariamente.

Nesse sentido, deve ser considerada a possibilidade da vinda de migrantes motivados pela atração de novas perspectivas de postos de trabalho, motivo pelo qual é imprescindível que o empreendedor, através de convênios com as Administrações Municipais, forneça orientações no sentido de instruir a população a respeito da potencialidade produtiva que deverá ser absorvida, com a implantação do empreendimento na região.

Além disso, em função da possível atração de mão de obra para a região do empreendimento, existe uma preocupação com um provável aumento da demanda pelos serviços públicos na área de saúde. Por isso, ações deverão ser implementadas, objetivando promover estratégias de prevenção e controle de doenças, por meio do combate aos vetores e da educação para a saúde.

Quanto à infraestrutura da malha viária municipal, o empreendimento em questão, mesmo que inundando parte de um pequeno território de cada município, acarretará em determinadas mudanças no espaço físico e no meio socioeconômico do local a ser atingido, onde as relações de produção e utilização do espaço existente deverão ser alteradas. Assim, esse processo necessita de análises e discussões sobre a recomposição da área afetada, visando manter a organização existente.

Assim, esse Programa é composto pelos seguintes Subprogramas.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

- Subprograma de Saúde Pública e Controle de Vetores;
- Subprograma de Prioridade para a Contratação de Mão de obra Local;
- Subprograma de Readequação de Estradas em Nível Local.

### **3.5.1 Subprograma de Saúde Pública e Controle de Vetores**

#### **Considerações Iniciais**

A informação ágil, precisa e oportuna, é fundamental para todo e qualquer planejamento estratégico e para a avaliação das ações de saúde. Um sistema de informação em saúde com essas características é de grande importância para que se detectem situações de risco ou problemas de saúde ainda no início, enquanto a sua solução ainda é fácil, rápida e de baixo custo, principalmente, na vigência de alterações ambientais e mobilização populacional como as que estão previstas a acontecer.

Esta situação é explicada, já que a construção da PCH Cantu 2 poderá atrair um contingente populacional extra para a região, motivado pela expectativa de obtenção de emprego na construção da barragem, ou pela dinamização dos setores de comércio e serviços nas áreas urbanas, visto que o empreendimento em questão prevê a contratação de aproximadamente 320 trabalhadores no pico da obra.

Por isso, deverá ser desenvolvido um acompanhamento de vigilância epidemiológica e sanitária, juntamente com as secretarias municipais de saúde, assim como a implantação de uma unidade ambulatorial junto ao alojamento dos funcionários envolvidos com a obra.

Deverão ocorrer ainda campanhas preventivas, relacionadas principalmente às doenças de veiculação hídrica que, embora não estejam atualmente em patamares preocupantes na região, podem vir a ocorrer com uma possível mudança do perfil epidemiológico.

#### **Justificativa**

Este subprograma justifica-se em função da necessidade de se prevenir e atenuar os impactos negativos sobre a saúde dos trabalhadores, da população atual dos municípios e da população migrante, durante a fase de construção do proposto empreendimento, em consequência de uma possível mudança no perfil epidemiológico.

**Objetivos**

O objetivo geral deste subprograma é promover a integração entre as atividades voltadas à identificação de possíveis focos de doenças, à vigilância epidemiológica e ao controle, associadas a um forte componente de educação, comunicação e informação em tópicos de saúde, com vistas a prevenir o aparecimento de doenças causadas por vetores ou hospedeiros.

Os objetivos específicos são:

- Acompanhar a dinâmica do processo saúde-doença na área do empreendimento, no intuito de promover a prevenção e o controle da situação de saúde dos trabalhadores, definindo os fatores que influenciam e ocasionam doenças, de modo a fornecer uma base segura para o seu controle e prevenção;
- Identificar a presença e o estabelecimento de ecossistemas que predisponham a disseminação de vetores transmissores de doenças;
- Estabelecer diretrizes para realização de exames pré admissionais dos trabalhadores vinculados ao empreendimento;
- Orientar os trabalhadores da obra e a população afetada quanto ao desenvolvimento de hábitos de higiene relacionados à saúde;
- Monitorar a notificação de doenças endêmicas na área;
- Estabelecer um fluxo de notificação com o Serviço de Saúde, de Segurança e Medicina do Trabalho na área do empreendimento;
- Evitar a sobrecarga dos serviços de saúde locais pelas demandas da população diretamente vinculada à obra;
- Gestionar junto aos órgãos competentes, municipais e estadual, no sentido de propor ações conjuntas para o aprimoramento e a capacitação dos agentes envolvidos com a prevenção e o tratamento de doenças;
- Realizar ações integradas com os órgãos públicos, buscando modificar situações que interfiram favoravelmente ao aparecimento de vetores e hospedeiros intermediários.

## **Metodologia**

O subprograma em questão deverá ser implantado no início da obra, sendo que as ações voltadas para a população vinculada à obra serão de responsabilidade das empresas contratadas para a execução das obras, consistindo basicamente em:

- Implantar um ambulatório médico de atendimento em nível primário, no canteiro de obras, dispendo de equipamentos dimensionados para atender à totalidade dos trabalhadores;
- Montar um sistema de parceria com os serviços de saúde locais para o atendimento em nível secundário, terciário, urgência e emergência, envolvendo a rede pública e/ou privada, mediante a compra de serviços;
- Promover um Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional, conforme determina a legislação pertinente;
- Criar uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA no canteiro de obras, registrando-a no órgão regional do Ministério do Trabalho;
- Realizar treinamentos periódicos de socorristas e palestras educativas sobre prevenção de doenças;
- Manter serviços especializados de engenharia de segurança e medicina do trabalho, visando promover a saúde e proteger a integridade física dos trabalhadores.

## Ações

- **Doenças transmitidas por vetores**
  - Evitar a construção de escritórios próximos à mata ou de prováveis criadouros de mosquitos;
  - Restringir a presença de animais domésticos que sejam possíveis hospedeiros de doenças, na área do canteiro de obras;
  - Promover a destruição de criadouros de mosquitos próximos dos escritórios e das infraestruturas do canteiro de obras, através de manejo ambiental, controle químico ou tratamento focal (eliminação de larvas);

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- Proporcionar o saneamento básico dos escritórios e das infraestruturas do canteiro de obras, evitando o acúmulo de água em locais que possam servir como criadouros de mosquitos;
  - Lacrar todos os reservatórios, caixas d'água e recipientes que acumulem água para o consumo humano;
  - Realizar o controle permanente de entulhos, lixo, e outros prováveis criadouros.
- **Doenças de veiculação hídrica**
    - Realizar a instalação de bebedouros ou outra forma que garanta o suprimento de água potável adequada aos escritórios e às infraestruturas do canteiro de obras;
    - Proceder a limpeza de reservatórios e a desinfecção de poços ou cisternas;
    - Proteger sanitariamente estas fontes de abastecimento;
    - Realizar exames de potabilidade da água a cada três meses;
    - Construir fossas sépticas e garantir distância mínima da fonte de água (poços e nascentes);
    - Implementar um sistema de coleta de lixo com as prefeituras locais.
- **Doenças sexualmente transmissíveis – DST**
    - Incentivar o uso de preservativos, orientando sobre os riscos de automedicação e tratamento empírico;
    - Enfatizar a importância do diagnóstico e do tratamento precoce;
    - Realizar palestras educativas periódicas;
    - Incentivar a realização de consultas regulares para pacientes e parceiros.
- **Controle da população de roedores**
    - Fiscalizar a limpeza diária das estruturas (escritórios, refeitórios, banheiros, etc.);
    - Promover a eliminação de entulhos ou objetos em desuso, os quais possam servir de abrigo a roedores.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- **Controle da qualidade dos alimentos**

- Vigilância sanitária de alimentos;
- Exigir a utilização de água potável na preparação dos alimentos;
- Promover a armazenagem correta dos alimentos, em locais à prova de insetos e roedores;
- Fiscalizar a higiene pessoal (principalmente quanto à lavagem e preparação de alimentos).

- **Vigilância Epidemiológica**

- Realizar o monitoramento das áreas de risco à saúde, tanto as já existentes como aquelas com potencial para estabelecimento de condições para a proliferação de vetores, em decorrência das alterações ambientais impostas pela inserção do empreendimento;
- Acompanhar e promover campanhas de esclarecimento e educação da população afetada e dos trabalhadores da obra;
- Manifestar apoio às campanhas preventivas e de vacinação realizadas pelos municípios;
- Monitorar a incidência e o comportamento epidemiológico de todas as doenças e agravos considerados prioritários.

- **Controle de Endemias**

- Apoiar os municípios no controle das endemias existentes, e também no sentido de se prevenir a introdução de novas endemias;
- Desenvolver ações de educação em saúde visando à participação comunitária no controle de endemias.

### **Responsabilidade pelo Subprograma**

A implementação do Subprograma de Saúde Pública e Controle de Vetores é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para as atividades relacionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Educação Ambiental: deve abordar os principais aspectos e tópicos relativos à saúde pública e ao controle de vetores.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve informar sobre as principais ações que estiverem sendo realizadas no intuito de se prevenir e controlar o índice de doenças na região e na obra.

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS: deve ser conduzido de tal forma que nenhum tipo de resíduo seja capaz de proporcionar condições propícias ao abrigo e desenvolvimento de vetores.

Plano de Gestão Ambiental: as atividades deste monitoramento devem ter o seu andamento acompanhado e vistoriado periodicamente, de forma que possa garantir tanto o cumprimento dos cronogramas como a qualidade dos serviços prestados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Subprograma**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias buscando aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Subprograma de Saúde Pública e Controle de Vetores

ATIVIDADES	1º ANO												2º ANO												
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	
Fase Rio (Construção)	Definições das diretrizes básicas junto às empreiteiras	█	█																						
	Estabelecimento de parcerias com o serviço de saúde dos municípios	█	█																						
	Implantação de um ambulatório médico no local da obra	█	█																						
	Realização de ações diversas			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
	Palestras educacionais aos trabalhadores e à comunidade			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
	Apoio às campanhas de vacinação nos municípios			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
	Apoio às campanhas de controle de vetores e endemias nos municípios			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
Relatórios de acompanhamento			█			█			█			█			█			█			█				

INÍCIO DAS OBRAS



DESVIO DO RIO



ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO



### 3.5.2 Subprograma de Prioridade para a Contratação de Mão de obra Local

#### Considerações Iniciais

A divulgação da construção de um novo empreendimento poderá gerar uma atração exagerada de mão de obra para os municípios de Nova Cantu, Roncador, Laranjal e Palmital, ocasionando potenciais pressões sobre os serviços públicos nestes municípios.

Com isso, é de fundamental importância que o empreendedor, em conjunto com a empreiteira responsável pela obra, desenvolva mecanismos nesses municípios, de forma que o maior efetivo possível da mão de obra local seja aproveitado no preenchimento das vagas de emprego, na fase de construção.

Necessariamente, deverá ser realizado um trabalho em parceria com as respectivas prefeituras municipais, utilizando-se de toda a estrutura e dos meios já existentes, como é o caso das Agências do Trabalhador e das secretarias municipais e estadual do trabalho, ou similares, para possibilitar uma ampla divulgação das oportunidades de emprego e formas de ocupação da mão de obra.

No caso da PCH Cantu 2, conforme já mencionado, estima-se que a necessidade referente a contratação de mão de obra será de aproximadamente 320 trabalhadores no pico da obra.

#### Justificativa

Este subprograma justifica-se pela necessidade de se garantir que a população local seja a mais beneficiada pelo impacto positivo referente à “Alteração da Taxa de Emprego Rural e Urbano”.

#### Objetivos

O objetivo geral deste subprograma é proporcionar condições para que seja priorizada a contratação da mão de obra dos municípios de Nova Cantu, Roncador, Laranjal e Palmital.

Os objetivos específicos são:

- Orientar e controlar a atração de mão de obra;

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- Consolidar mecanismos que integrem a mão de obra local ao empreendimento;
- Reduzir a vinda da mão de obra de outros municípios (mais distantes), evitando e controlando, assim, o aumento da demanda de serviços públicos nos municípios de Nova Cantu, Roncador, Laranjal e Palmital;
- Reduzir o índice de desemprego nos municípios atingidos, devido a uma eventual melhoria nas condições econômicas da população local.

### **Metodologia**

O subprograma em questão deverá ser implementado no período de contratação, antes do início da obra, e durante a obra, sempre que se fizer necessário.

Em um primeiro momento, o empreendedor deverá realizar reuniões com os poderes públicos locais, incluindo a Agência do Trabalhador, para a articulação, definição de responsabilidades e competências para a execução de ações para a contratação de mão de obra.

Com relação às empreiteiras contratadas, é recomendável a inclusão de cláusulas contratuais entre as empreiteiras e o empreendedor, visando priorizar a contratação da mão de obra local.

Para que seja avaliada a eficiência destas ações, dever-se-á registrar a quantidade de trabalhadores oriunda dos municípios prioritários, a cada etapa de contratação. Esses números deverão ser apresentados na forma de relatórios.

### **Responsabilidade pelo Subprograma**

A implementação do Subprograma de Prioridade para a Contratação da Mão de obra Local é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para as atividades relacionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve informar sobre a intenção de se priorizar a mão de obra oriunda dos municípios do entorno do empreendimento.

## **CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

Plano de Gestão Ambiental: as atividades deste subprograma devem ter o seu andamento acompanhado e vistoriado, de forma que possa garantir o cumprimento dos convênios.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Subprograma**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias buscando aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Subprograma de Prioridade para a Contratação de Mão de obra Local

ATIVIDADES	1º ANO												2º ANO											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Fase Pré- Construção	Realização de reuniões com os poderes públicos locais																							
	Inclusão de cláusulas entre o empreendedor e empreiteiras																							
Fase Rio (Construção)	Inclusão de cláusulas entre o empreendedor e empreiteiras	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	Realização dos registros e elaboração dos relatórios	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Relatórios de acompanhamento			█			█			█			█			█			█			█			

INÍCIO DAS OBRAS



DESVIO DO RIO



ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO



### 3.5.3 Subprograma de Readequação de Estradas em Nível Local

#### Considerações Iniciais

Os acessos rodoviários e a sua distribuição ao longo dos municípios demonstram a forma de integração de cada um com os seus vizinhos. Com relação aos municípios em análise (Nova Cantu, Roncador, Laranjal e Palmital), de modo geral, a rede viária não tem ampla cobertura, sendo que as vias de comunicação existentes são precárias, e a situação piora quando se verifica a interligação entre municípios das duas margens do rio Cantu, visto que as estradas apresentam restrições de tráfego em períodos de chuva.

Com relação ao impacto “Alteração do Sistema Viário”, será localizado em apenas alguns trechos específicos, haja vista a pouca quantidade de estradas cujo traçado seja próximo ao rio Cantu, no trecho de inserção da PCH Cantu 2. De acordo com levantamento em campo, esse impacto deverá ser sentido em pequenos trechos de estradas rurais municipais. Neste raio de abrangência, serão apresentadas pelo empreendedor alternativas de relocação ou melhorias, levando-se em conta também a nova situação das propriedades remanescentes e suas novas demandas.

Entretanto, as obras para a implantação do empreendimento causarão um aumento da circulação de veículos nas vias rurais de acesso ao canteiro de obras, o que por sua vez trará consequências para a população local, como por exemplo, o levantamento de partículas sólidas no ar e o aumento do ruído. Ao mesmo tempo, irá aumentar a probabilidade de acidentes envolvendo veículos, pessoas – tanto moradores como trabalhadores, além de atropelamento de animais.

Sendo assim, é prevista a readequação de estradas em nível local, demandando melhoramentos nas ligações viárias existentes, cujo tráfego permanente deverá ser mantido em condições satisfatórias, de forma a atender principalmente aos interesses locais.

Na ocorrência de impactos causados aos serviços públicos existentes como rede elétrica, telefonia e abastecimento de água, estes terão os seus planejamentos e adequações realizadas em parcerias com os órgãos públicos estaduais e municipais, de forma a interagir com os programas de desenvolvimento municipal.

**Justificativa**

O presente subprograma justifica-se pela necessidade de se proporcionar a manutenção do fluxo normal das famílias, com a reorganização dos trechos viários afetados, restabelecendo quando possível as relações sociais vigentes anteriormente à formação do reservatório, e dando condições para que as novas relações possam servir para uma efetiva melhoria no processo de deslocamento da região.

**Objetivos**

O objetivo geral deste subprograma é minimizar os efeitos causados pela mudança no tráfego local, em especial a algumas famílias.

Os objetivos específicos são:

- Proporcionar vias de acesso a todas as propriedades atingidas pela formação do reservatório;
- Criar e/ou melhorar as condições de acesso ao local do empreendimento;
- Proporcionar melhores condições de trafegabilidade, em todos os trechos;
- Proporcionar maior segurança aos usuários da malha viária local;
- Reduzir o risco de atropelamento de animais.

**Metodologia**

Este subprograma deverá ser implementado na fase de construção do empreendimento, devendo ser conduzido até seis meses antes do início do enchimento do reservatório.

Para tanto, deverá ser realizada uma leitura das principais variáveis e aspectos envolvidos na área afetada, procurando-se obter soluções abrangentes e compartilhadas com as comunidades atingidas.

De forma geral, as principais etapas deste subprograma serão:

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

### Estabelecimento de critérios e diretrizes gerais

- Realização de contato com os órgãos públicos, reconhecendo a responsabilidade do empreendedor em buscar condições de viabilizar o processo de readequação das estradas em nível local.

### Identificação dos locais do sistema viário diretamente atingidos

- Realização de levantamentos e estudos específicos dos locais a serem trabalhados, sem prejuízo de outros que venham a ser selecionados durante a execução deste PBA;
- Identificação das relações de vizinhança, de trabalho e as polarizações que orientam os deslocamentos de pessoas, bens e serviços;
- Análise, diagnóstico e identificação das interferências ocasionadas pelo empreendimento.

### Etapas dos trabalhos de readequação do sistema de infraestrutura viária

- Elaboração de um plano de ação e de projetos de readequação, com vistas a garantir o acesso à obra, a todos os moradores e propriedades rurais, utilizando o sistema viário existente, relocando os trechos necessários e incluindo novos trechos, oferecendo condições iguais ou melhores às existentes;
- Realização das adequações do sistema viário local às necessidades da obra (Ex. implantação de acostamentos, faixas de desaceleração, alargamento de vias, suavização de curvas e sinalizações, onde couber);
- Realização das adequações do sistema viário local às necessidades da comunidade diretamente atingida pelo empreendimento;

### **Responsabilidade pelo Subprograma**

A implementação do Subprograma de Readequação de Estradas em Nível Local é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para realizar as atividades aqui mencionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Subprograma de Prevenção do Desflorestamento Indevido: o processo de readequação de estradas não deverá permitir ações de desflorestamento indevido.

Programa de Educação Ambiental: deve abordar a importância de um planejamento adequado para que haja a mínima degradação ambiental durante o processo de readequação das estradas.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve informar as principais ações realizadas com relação à readequação das estradas em nível local.

Programa de Indenização e Remanejamento: relaciona-se com o presente subprograma uma vez que as áreas destinadas à construção e readequação de estradas também devem ser indenizadas.

Programa de Prevenção e Controle Ambiental junto às Empreiteiras: o processo de readequação de estradas deve seguir as diretrizes do referido programa, visando à mínima degradação ambiental.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA: a readequação das estradas deve levar em conta as definições de uso do entorno do reservatório.

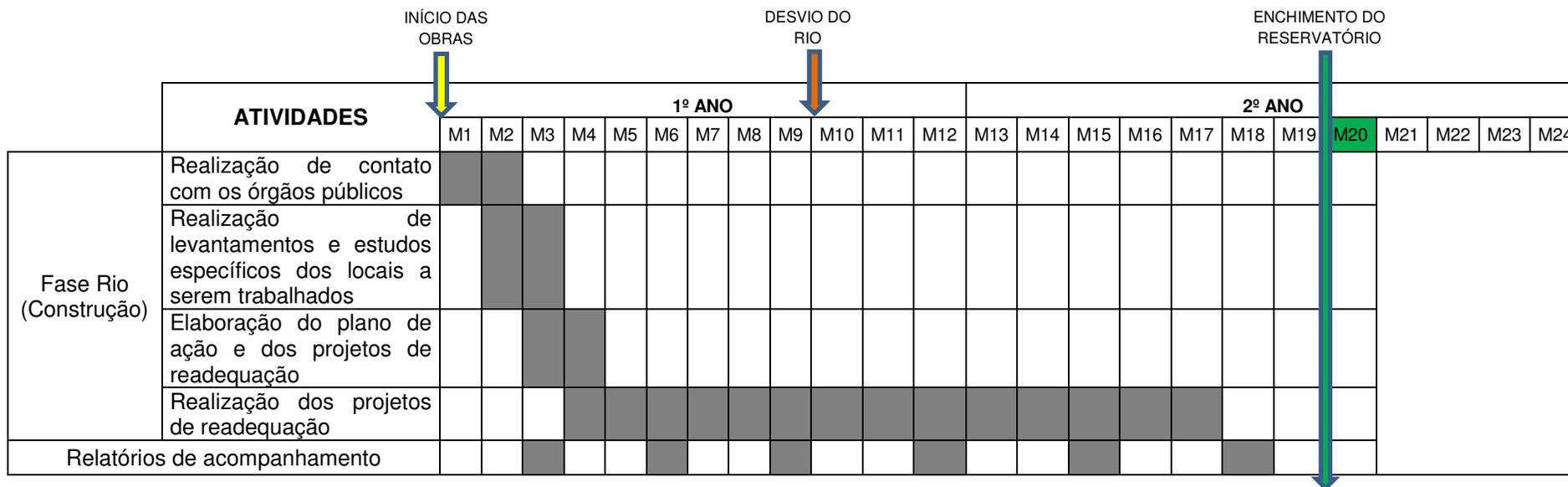
Plano de Gestão Ambiental: as atividades deste monitoramento devem ter o seu andamento acompanhado e vistoriado periodicamente, de forma que possa garantir tanto o cumprimento dos cronogramas como a qualidade dos serviços prestados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Subprograma**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Subprograma de Readequação de Estradas em Nível Local



### **3.6. PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL JUNTO ÀS EMPREITEIRAS**

#### **Considerações Iniciais**

As atividades relacionadas às operações da empreiteira principal e subcontratadas, desde a execução das obras preliminares, da instalação do canteiro de obras provisório e do canteiro definitivo, até a execução das atividades de construção e montagem, deverão ser conduzidas de acordo com critérios de prevenção e controle ambiental, com o objetivo de gerar o menor impacto possível.

Além das atividades de construção e montagem, as operações auxiliares de manutenção de máquinas e equipamentos, manipulação e armazenamento de combustíveis, explosivos e materiais, logística e atividades industriais de apoio da obra, também apresentam efeitos ambientais potenciais que necessitam ser gerenciados e controlados, em consonância com a legislação, licenças, políticas e princípios ambientais do empreendedor.

Na época de conclusão da construção do empreendimento, a desativação do canteiro de obras e a desmobilização da área dos alojamentos também deverão ser conduzidas de forma adequada, evitando-se a contaminação ambiental e recuperando as áreas degradadas em decorrência das obras.

A legislação ambiental pertinente deverá ser destacada, alertando para as obrigações das empreiteiras e sua responsabilidade quanto a não poluição do meio ambiente, prevendo inclusive treinamento da mão de obra e sua conscientização para obter um ambiente equilibrado, num processo similar ao da educação ambiental.

Também deverão ser alertados os trabalhadores sob a responsabilidade direta e indireta das empreiteiras quanto às questões da caça e pesca ilegal, mediante a exposição dos seus efeitos adversos no equilíbrio da cadeia alimentar e das severas punições impostas pela Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais), a qual dispõe e dá outras providências sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

**Justificativa**

As atividades relacionadas à obra, tanto por parte das empreiteiras contratadas pelo empreendedor como das subcontratadas, podem causar impactos ambientais, direta ou indiretamente. Tais impactos necessitam ser prevenidos, controlados e mitigados, através do controle dos processos, atividades e ações que causam agressões ao meio ambiente.

**Objetivos**

O objetivo geral deste programa é identificar os efeitos ambientais das obras relacionadas à implantação da PCH Cantu 2, bem como da desativação da construção, na época da conclusão, estabelecendo ações para prevenir e reduzir os impactos decorrentes das mesmas, assim como as medidas mitigadoras e de controle.

Os objetivos específicos são:

- Estabelecer rotinas a serem cumpridas pelas empreiteiras durante as fases de construção e operação;
- Incluir normas e cláusulas no contrato entre o empreendedor e as empreiteiras, para que as questões ambientais, sociais e de segurança e saúde ocupacional sejam prioridade, exigindo, por parte das empreiteiras, o cumprimento das mesmas;
- Determinar os mecanismos de controle de degradação ambiental, do desflorestamento indevido, disposição e destinação final de resíduos domiciliares e perigosos, dos efluentes sanitários, enfim, de toda e qualquer ação potencialmente impactante ao meio ambiente no canteiro de obras e no reservatório;
- Identificar os potenciais agentes impactantes na fase de operação, e implementar rotinas e procedimentos formais;
- Organizar e manter em funcionamento uma CIPA, assim como divulgar, orientar e promover a prevenção de acidentes, segurança e saúde no trabalho através de Semanas Internas de Prevenção de Acidentes de Trabalho – SIPATs;

- Dispor capítulo acerca da conduta dos trabalhadores contratados, em relação à população local.

### **Metodologia**

As ações preventivas deverão ser desencadeadas desde o início da obra, sendo mantidas ao longo de todo o período de duração desta, visando contribuir para a manutenção de um nível aceitável de qualidade ambiental e minimizar as ações posteriores para a recomposição das áreas afetadas.

As ações corretivas ou de recomposição ambiental deverão ser realizadas após o término dos serviços de cada frente de trabalho, com vistas à recuperação física e biótica das áreas, e sua posterior reintegração à paisagem local, deixando-as em condições para um novo uso. Com isso, pretende-se evitar o desenvolvimento de processos de degradação (erosão, poluição do solo, etc.), de assoreamento e de contaminação de cursos d'água, bem como a presença de outras formas de poluição, contribuindo, conseqüentemente, para reduzir a extensão das obras reparadoras que se fizerem necessárias.

Nesse contexto, antes de iniciar os trabalhos em uma nova frente de serviço, a empreiteira principal e suas subcontratadas deverão preparar um plano de execução, relacionando os cuidados a serem tomados para a proteção ambiental durante o andamento dos trabalhos, assim como as atividades a serem desenvolvidas para a recuperação das áreas afetadas.

Esses planos deverão considerar as exigências da legislação vigente, as diretrizes previstas e os compromissos assumidos durante o processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

#### Ações de caráter preventivo

O princípio da prevenção é a melhor prática para se evitar impactos e riscos ambientais, envolvendo tanto aspectos gerenciais como de educação ambiental e do controle do ambiente.

- Aspectos gerenciais

As empreiteiras e suas subcontratadas deverão implementar um gerenciamento ambiental e avaliá-lo sistematicamente, atendendo aos requisitos

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

legais e estabelecendo procedimentos específicos, além de capacitar o pessoal envolvido nas operações que apresentem efeitos ambientais potenciais.

Antes de iniciar a construção, ou na execução de obras preliminares ou da própria PCH Cantu 2, deverá ser feita uma análise ambiental preventiva para se reduzir ao máximo as atividades de desmatamento e perturbação da superfície natural do solo.

A instalação e montagem de máquinas, equipamentos, tanques de estocagem e áreas de operações em geral, deverão ser precedidas de análise dos efeitos ambientais, definindo “a priori” as medidas de prevenção e de controle ambientais necessárias, tais como:

- Verificação das normas e legislação ambiental federal e estadual aplicáveis;
- Identificação de substâncias, líquidos ou gases perigosos que possam causar danos ambientais ou à saúde, projetando e implementando ações preventivas e instalações de contenção secundária;
- Identificação de fontes de geração de resíduos perigosos, definindo os cuidados relativos ao acondicionamento, estocagem segura e destinação final compatíveis com a legislação ambiental;
- Identificação de descargas líquidas de águas contaminadas ou outros fluídos que possam causar contaminação da água (lençol freático ou corpos d’água), ou mesmo do solo, definindo as medidas preventivas e de controle;
- Identificação de emissões e poeiras que possam ser geradas, definindo as medidas de controle necessárias;
- Avaliação do ambiente a ser trabalhado como um todo, identificando possibilidades de minimizar impactos ambientais, mediante planejamento criterioso das frentes de trabalho, áreas de empréstimo, pedreiras e bota-foras, preferencialmente locando as áreas a serem perturbadas na futura área do reservatório;
- Desenvolvimento de ações corretivas desde o início da obra e manutenção ao longo de todo o período de duração da mesma, visando contribuir para a

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

conservação do nível aceitável de qualidade ambiental, minimizando as ações posteriores para a recomposição das áreas afetadas.

- Educação Ambiental

As empreiteiras e suas subcontratadas deverão capacitar os responsáveis por cargos de chefia e operários da obra quanto à importância do ambiente e sua preservação, além de incluir os aspectos ambientais gerais e específicos de cada função, no tocante a segurança e responsabilidade no desempenho das funções.

Os aspectos mais simples e que devem obrigatoriamente estar abrangidos nessa etapa são: evitar desmatamento necessário; destinar corretamente o lixo; não jogar substâncias perigosas em corpos d'água; reaproveitar restos de alimentos; não jogar efluentes sanitários nos corpos de água sem tratamento prévio; não caçar; não pescar; e notificar o empreendedor quando descobrir sítios ou peças arqueológicas durante a efetivação dos trabalhos.

Esse item é abordado no *Programa de Educação Ambiental*.

- Controle do Ambiente

- Registros e comunicação de incidentes / acidentes ambientais e ações corretivas

Incidentes ambientais são pequenos fatos que ocorrem em decorrência da implementação dos trabalhos e que podem ser facilmente contornados, enquanto que os acidentes ambientais são de maior proporção, mas igualmente podem ser mitigados ou remediados.

Em ambos os casos deverão ser imediatamente comunicados ao empreendedor, incluindo as ações de mitigação, remediação e controle, constantes no Plano de Controle e Prevenção de Incidentes e Acidentes, editado pelas empreiteiras após a avaliação ambiental prévia ao início dos trabalhos.

Os operadores e responsáveis pelas instalações potencialmente geradoras de incidentes / acidentes ambientais deverão ser treinados e seguir procedimentos que evitem descargas, vazamentos e liberações indevidas.

Na Tabela 3.6.1 estão dispostos ambientes e instalações que devem obrigatoriamente ser avaliadas na análise de risco, para subsequente descrição de medidas de caráter preventivo.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**
**Tabela 3.6.1 – Ambientes / instalações com riscos potenciais a serem prevenidos.**

<b>Ambiente / Instalação</b>	<b>Riscos Ambientais Potenciais</b>	<b>Medidas de Prevenção</b>
Tanques de Estocagem de Combustíveis	Transbordo dos tanques; Vazamentos no abastecimento de veículos; Incêndio; Vazamento de grande volume; Infiltração de vazamentos no solo.	Contenção para a área dos tanques de combustível (piso de cimento e muretas); Drenagem de águas pluviais com registro manual; Proteção contra raios e aterramento; Proteção contra incêndio, sinalização e isolamento adequados.
Área de descarga de combustíveis	Vazamento em operações de descarga de caminhão-tanque; Infiltração de vazamentos no solo.	Contenção para a área de descarga (piso de cimento e muretas); Drenagem de águas pluviais com registro manual; Proteção contra incêndio, sinalização e isolamento adequados.
Abastecimento de Veículos	Vazamento em operações da bomba de abastecimento; Transbordo do tanque do veículo; Infiltração de vazamentos no solo.	Contenção para a área de abastecimento (piso de cimento e muretas) Drenagem de águas pluviais com registro manual; Proteção contra incêndio, sinalização e isolamento adequados.
Estocagem de Aditivos para Concreto	Vazamentos na transferência por bombeamento; Infiltração no solo.	Piso de cimento e muretas de contenção; Drenagem controlada para águas pluviais.
Depósito de Produtos Explosivos	Incêndio; Explosão Acidental; Acesso e proximidade inadequada de pessoas;	Trincheiras de proteção, isolamento, e construção de acordo com as normas aplicáveis; Confinamento e vigilância contra acesso indevido, exposição e roubos; Afastamento de áreas de convivência e operações.
Estocagem de Produtos Perigosos (tóxicos, inflamáveis, corrosivos, patogênicos)	Derramamentos que atinjam o ambiente (águas e solo); Acesso e exposição indevida de pessoas; Risco na manipulação de produtos; Deficiência na identificação dos	Identificação clara dos produtos e riscos nas embalagens dos mesmos; Estocagem planejada, em área coberta, dotada de contenção secundária e sinalizada, com acesso controlado e prevenção e proteção contra incêndio, Separação e isolamento entre materiais

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

<b>Ambiente / Instalação</b>	<b>Riscos Ambientais Potenciais</b>	<b>Medidas de Prevenção</b>
	produtos e riscos associados; Estocagem inadequada, reação entre produtos incompatíveis, deterioração de materiais.	incompatíveis; Acesso restrito a pessoas autorizadas; Treinamento da mão de obra.

– Manipulação e Armazenamento de Produtos Perigosos

Todos os produtos listados como perigosos pela legislação ambiental, de higiene e segurança do trabalho (Normas Regulamentadoras – NRs) deverão dispor de Fichas de Segurança de Produtos – FISP (“*Material Safety Data Sheet*” – MSDS).

Os empregados que forem responsáveis por operações com produtos perigosos, e/ou manipularem diretamente os mesmos, deverão receber orientação relacionada aos riscos ambientais, de segurança do trabalho e de saúde ocupacional.

Ações de caráter operacional

- Controle da degradação das áreas afetadas pela obra

– Implantação do canteiro de obras

As empreiteiras e suas subcontratadas deverão locar suas instalações de maneira a adequá-las aos desníveis topográficos naturais da área, minimizando o desmatamento e a movimentação de material comum e, conseqüentemente, futuros trabalhos de recuperação e recomposição físico-químico-biótica e considerando o uso planejado para as áreas após a conclusão da obra.

– Preparo de locais para as obras

Antes de iniciar os serviços de escavação, terraplenagem, e descarte de bota-foras e rejeitos da obra, deverão ser tomadas as seguintes providências:

- Licenciamento das áreas de mata a serem trabalhadas, bem como as de jazidas, quando requerido; desmatar somente as efetivamente necessárias para a implantação do empreendimento;

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- Remover a camada superficial do solo, a uma profundidade média de 30,0 – 40,0 cm, estocando-a o mais próximo possível da área afetada, visando otimizar custos;
- Executar as escavações mediante adoção de técnicas apropriadas, evitando o espalhamento e deslizamento de materiais para além dos locais de trabalho;
- Conservar e proteger a vegetação florestal existente nas áreas adjacentes ao canteiro de obras, evitando o uso de árvores como pontos de apoio, ou para a ancoragem de serviço, ou mesmo para esforços requeridos na obra. Na eventualidade de ser necessária a utilização de parte dessas áreas lindeiras, os troncos das árvores deverão ser protegidos, mediante colocação de estacas, tábuas, pneus, etc., ao redor dos mesmos. A remoção de galhos, quando requerida, deverá ser feita com serrote ou ferramenta similar;
- Evitar pichações em afloramentos rochosos e matacões existentes no canteiro e que não estejam em áreas a serem trabalhadas;
- Proceder a aprovação de projeto arqueológico antes do início dos trabalhos, evitando a perda do patrimônio, se existente, e mesmo a interdição do local. Mesmo após a prospecção e salvamento realizados, se encontrados vestígios de peças ou locais de ocupação pretérita durante os trabalhos de implantação do canteiro de obras, deve ser contatado o profissional que efetivou o resgate anterior para reavaliação e salvamento.
- Implantação das áreas de empréstimo e de bota-fora

Todo o empreendimento dessa natureza requer, em maior ou menor escala, movimentação de material comum (solo, argila e rochas, principalmente), sendo que a seleção de áreas de empréstimo e bota-foras deverá ser planejada de maneira a contemplar tanto as exigências da obra quanto à preservação ambiental. Preferencialmente, devem estar localizadas em áreas que serão posteriormente alagadas pelo próprio empreendimento.

As áreas devem ser claramente delimitadas, possibilitando o planejamento e a execução de cortes e aterros com o nível mínimo de: interferência

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

no ambiente; desmatamento; requerimento de drenagem nas áreas próximas; erosão e assoreamento.

### - Planejamento de cortes e exploração das áreas de empréstimo

Os cortes deverão ser realizados de tal modo que a declividade e a extensão dos taludes resultantes atendam aos requisitos de estabilidade e facilitem os serviços posteriores de recuperação físico-química e recomposição biótica.

### - Planejamento dos aterros de bota-fora

Os aterros de bota-fora preferencialmente devem ser executados de maneira a permitir, na sua finalização, a conformidade com a topografia original da área circundante, mas levando também em consideração a viabilidade e facilidade da sua recuperação físico-química e posterior recomposição biótica.

As regiões de nascentes de água, num raio de 50,0 m, e as margens de cursos d'água, numa faixa mínima de 30,0 m, são consideradas como APP, devendo ser evitada ao máximo a sua perturbação.

- Controle da Erosão

Desde o início das atividades, deverão ser adotadas medidas de prevenção e controle dos processos erosivos, em todos os setores do canteiro de obras, em especial nos acessos, nas áreas de empréstimos e de bota-foras, e de escavação em geral.

Nas estradas e acessos de serviços deve ser efetivado um sistema eficiente de drenagem superficial, incluindo dispositivo de afastamento das águas e de dissipação de energia, para adequada proteção da pavimentação e das faixas laterais. Essa recomendação é válida, também, para aterros, desníveis topográficos e cabeceiras de drenagem.

- Controle de Sedimentação

Como resultado dos processos erosivos que venham a ser instalados temporariamente, até a sua contenção, deverão ser implementadas medidas de contenção do aporte de sedimentos para os cursos d'água.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

Em áreas nas quais a produção de sedimentos for significativa, serão necessárias a construção e a manutenção periódica de bacias de sedimentação, para decantação do material sólido transportado pelo escoamento superficial.

Na Tabela 3.6.2 estão dispostos os principais aspectos ambientais atrelados às áreas, atividades ou instalações requeridas para a construção da PCH Cantu 2.

Tabela 3.6.2 - Aspectos ambientais requeridos para a construção da PCH Cantu 2.

<b>Área / Atividade / Instalação</b>	<b>Aspectos Ambientais Associados</b>
Implantação do Canteiro Provisório	Desmatamento, poda de árvores Movimentação de material comum / cortes / aterros
Implantação do Canteiro Definitivo	Desmatamento, poda de árvores, erosão e assoreamento de corpos d'água Movimentação de material comum / cortes / aterros
Britador	Emissão de poeira; Geração de elevados níveis de ruído
Central de Concreto	Manuseio de aditivos Descarga de águas de lavagem equipamento (caminhões) Descarte de restos de concreto / corpos de prova
Refeitório	Restos de alimentos Descarga de gordura
Ambulatório	Resíduos patogênicos / lixo ambulatorial
Lavanderia	Descarga de efluentes com detergente e sujeira das roupas
Alojamentos / Dormitórios	Efluentes sanitários Lixo doméstico
Local de deposição e abastecimento de combustíveis	Riscos de derramamento, incêndio, explosão Infiltração no solo
Lavagem e manutenção de maquinário / equipamentos / veículos	Descarga Lavagem de Veículos Descarte de filtros e de óleo usados
Oficina mecânica e frentes de montagem	Geração de resíduos oleosos Geração de materiais de limpeza de óleo Geração de sucatas metálicas / filtros de óleo Emissões de particulados e de névoa de pintura Riscos de derramamento de tintas, vernizes e resinas isolantes, óleos dielétricos e óleos lubrificantes Emissão de vapores orgânicos tóxicos

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

<b>Área / Atividade / Instalação</b>	<b>Aspectos Ambientais Associados</b>
Estocagem de Produtos Perigosos em Embalagens	Armazenamento de produtos inflamáveis (tintas, solventes, etc.) e tóxicos (cloro, etc.)
Estocagem de Explosivos	Riscos de incêndios, explosões
Operação do Canteiro	Geração de lixo doméstico e administrativo Geração de efluentes sanitários Erosão de áreas desprotegidas Contaminação das águas drenadas superficialmente em decorrência da estocagem inadequada de materiais perigosos Emissão de poeira Emissão de ruídos
Implantação da obra	Desmatamento Remoção da camada superficial do solo Escavações Erosão em áreas expostas Assoreamento dos corpos de água Destruição de sítios arqueológicos Emissão de poeira/ruídos

- Controle da poluição e disposição dos resíduos gerados na obra
- Controle da poluição e proteção dos recursos hídricos

Os mananciais e corpos de água devem ser respeitados, não interrompidos, e a eles não devem ser destinados poluentes químicos de qualquer natureza, e tampouco sedimentos carregados por erosão laminar ou em sulcos, ou de qualquer ordem.

- Controle do escoamento superficial

Paralelamente à implementação das diretrizes de controle de erosão e de assoreamento citadas anteriormente, as empreiteiras e suas subcontratadas deverão desenvolver atividades complementares de controle e monitoramento do escoamento superficial, evitando a poluição e o transporte de sedimentos para os cursos d'água.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

### - Controle de áreas de estocagem de combustíveis e óleos lubrificantes

Além da obediência às normas legais de segurança contra incêndio e explosões, as empreiteiras deverão isolar as áreas de estocagem, através da construção de diques, de modo a evitar a contaminação dos cursos d'água, em caso de vazamentos e/ou acidentes.

As áreas de estocagem deverão ser conectadas a um eficiente tanque separador de água e óleo, através de canaletas ou tubulações. Esse tanque receberá também a água da chuva, contaminada pelos óleos e combustíveis, para proceder à necessária separação.

Os resíduos deverão ser dispostos como descrito nesta diretriz, no item Controle e Manejo de resíduos. Se o efluente dos tanques separadores estiver de acordo com os padrões legais, poderá ser lançado em curso de água próximo. Em caso negativo, deverá ser reprocessado.

### - Manejo de efluentes industriais e sanitários

- Áreas de manuseio de óleos e graxas e de lavagem de máquinas e veículos: deverá ser construído um sistema de coleta e direcionamento das águas residuais, procedendo conforme disposto na Tabela 3.6.1 - Ambientes / Instalações com riscos potenciais a serem prevenidos, para as áreas de estocagem de combustíveis e óleos lubrificantes;
- Áreas de lavagem de agregados: as águas não poderão ser lançadas diretamente nos cursos d'água, devendo ser coletadas e encaminhadas para uma bacia de sedimentação, em função das grandes quantidades de sólidos em suspensão. Desse modo, deverão ser implementadas medidas de controle e tratamento de resíduos, procurando minimizar esses impactos;
- Sólidos decantados: desde que não contenham óleos, graxas, solventes e/ou outros elementos que os caracterizem como perigosos, poderão ser encaminhados e dispostos em aterro sanitário, instalado conforme as normas legais e as recomendações dos órgãos competentes. As águas tratadas poderão ser encaminhadas para os corpos d'água existentes, desde que sejam respeitados os padrões legais;

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- Águas de resfriamento de equipamentos: as águas com temperatura superior a 40,0 graus Celsius (°C) deverão ser encaminhadas a uma bacia de equalização, de forma a permitir a sua adequação ao padrão correspondente, antes de serem direcionadas aos cursos d'água;
- Águas servidas e os efluentes sanitários: as águas servidas e os efluentes sanitários gerados nos acampamentos e alojamentos deverão receber o tratamento adequado, mediante a instalação de fossas sépticas ou sistema de tratamento que permita o seu lançamento nos cursos d'água, de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.
- Controle da poluição atmosférica

Entre as atividades desenvolvidas para a implantação das obras, algumas poderão gerar poluição atmosférica, principalmente em razão da emissão de poeira proveniente de escavações, aterros de bota-fora, britagem e construções diversas, bem como pela emissão de fumaça e substâncias tóxicas resultantes da queima de material e operação de equipamentos.

É relevante lembrar que a região do entorno do empreendimento possui famílias de produtores rurais residentes e, portanto, toda forma de poluição deve ser evitada.

Queima de materiais diversos: a queima de lixo administrativo ou de resíduos industriais na obra não deverá ser realizada, já que estes deverão ser apropriadamente destinados a estruturas de recebimento. A queima de material lenhoso proveniente de áreas desmatadas somente será permitida quando autorizado pelo órgão licenciador, e desde que não venha a prejudicar a população vicinal e/ou provocar risco de incêndio.

Controle de Poeira: as diversas atividades que causam a geração de poeira, tais como o trânsito de maquinário, a movimentação de solo, a britagem de rocha e o tráfego de veículos, acabam gerando, dependendo da movimentação da massa de ar na região, problemas no cotidiano da população residente na região. O método mais simples de prevenção é a rega, a ser repetido em intervalos adequados de tempo, de modo a manter todas as áreas permanentemente úmidas.

- Controle e Manejo de Resíduos Sólidos

Obras da natureza da PCH Cantu 2, por agregarem significativos contingentes de trabalhadores por períodos superiores a 12 meses, e pelas características inerentes a grandes empreendimentos de engenharia, geram uma grande quantidade de resíduos sólidos (lixo doméstico oriundo dos alojamentos e refeitório, entulhos diversos, descartes e refugos resultantes das diversas frentes e etapas de trabalho, entre outros).

Esses resíduos deverão ser dispostos conforme a sua classificação, de forma a atender a todos os requerimentos legais vigentes e normas técnicas (ABNT), conforme especifica o *Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS*.

Ações para a Desativação da Construção

À época da conclusão da obra, e antes da retirada dos equipamentos requeridos, serão necessárias ações de desmobilização, remediação e recomposição. Com a implementação destas, espera-se que as áreas utilizadas para a construção da PCH Cantu 2 se mantenham com as características ambientais que possuíam antes da implantação do empreendimento, ou melhorem, além de minimizar os impactos decorrentes das obras.

As empreiteiras deverão proceder à desmobilização da área dos alojamentos e do canteiro de obras, mediante a demolição e remoção dos prédios e instalações utilizadas durante a construção, além de outras que o empreendedor recomende a retirada.

Nas áreas onde ocorreram a operação, estocagem e manipulação de materiais poluentes, em operações normais ou decorrentes de vazamentos acidentais, deverão ser realizadas inspeções e verificações quanto à extensão e às possíveis consequências de tais vazamentos e infiltrações no solo.

Caso seja verificada contaminação do solo e/ou subsolo, deverá ser feita a descontaminação e a remediação de tais áreas, até os níveis aceitáveis pela legislação e pelas normas aplicáveis. Como exemplos, incluem-se as áreas de estocagem e manipulação de combustíveis, óleos lubrificantes novos e usados,

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

áreas de estocagem de resíduos, aterros de disposição final de resíduos, entre outras.

Na medida em que os serviços forem sendo concluídos, nas diversas frentes e etapas da obra, as intervenções para a estabilização e/ou recomposição das áreas afetadas deverão ser desenvolvidas pelas empreiteiras, obedecendo às diretrizes estabelecidas neste plano, e na sua complementação, que deve ser formalizado entre as empreiteiras e o empreendedor.

Com relação às encostas, taludes e outras áreas sujeitas à instabilidade e à erosão, na medida em que forem concluídas as obras, deverão receber tratamento de drenagem e proteção superficial adequados, de forma a estabilizar tais superfícies, e evitar a sua desagregação, prevenindo e controlando a erosão e, conseqüente, o assoreamento dos corpos d'água que drenam as áreas.

Basicamente, o processo de recomposição das áreas afetadas pela obra compreende as seguintes etapas:

- Limpeza das áreas de trabalho;
- Recomposição topográfica do terreno;
- Implantação de sistemas de drenagem e proteção superficial dos taludes;
- Recomposição das camadas de solo;
- Recomposição vegetal.

Essas etapas são as mencionadas e detalhadas no *Programa de Recuperação de Áreas Degradadas*, sob responsabilidade das empreiteiras contratadas pelo empreendedor.

### **Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Prevenção e Controle Ambiental junto às Empreiteiras é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para as atividades relacionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Subprograma de Controle dos Processos Erosivos: as atividades da fase de construção devem levar em conta as áreas com maior propensão e/ou ocorrência de processos erosivos.

Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório: as atividades da fase de construção devem levar em conta as áreas indicadas por este monitoramento como as mais suscetíveis a processos erosivos e escorregamentos nas encostas marginais ao reservatório.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: o presente plano deve determinar mecanismos de controle para as ações potencialmente impactantes ao meio ambiente no canteiro de obras e no reservatório.

Subprograma de Prevenção do Desflorestamento Indevido: a mínima degradação ambiental é um dos objetivos considerados por este plano, o qual prevê a determinação de mecanismos de controle do desflorestamento indevido no canteiro de obras e no reservatório.

Programa de Monitoramento do Lençol Freático: o plano em questão deverá direcionar as atividades referentes à obra a fim de se evitar movimentos de massa e erosão interna.

Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água: uma série dos parâmetros referentes a este monitoramento podem ser influenciados caso as medidas definidas pelo referido Plano não forem respeitadas.

Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório: a mínima degradação ambiental é um dos objetivos considerados por este programa, o qual prevê a determinação das ações de supressão vegetal e limpeza da área de formação do reservatório, de modo a orientar a atuação das empreiteiras.

Programa de Educação Ambiental: deve conscientizar os trabalhadores dos impactos causados por uma obra desta natureza, enfatizando as formas de prevenção, minimização e mitigação.

## **CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve informar à comunidade que as empreiteiras envolvidas com a obra seguirão um código de conduta, visando à máxima prevenção e o controle ambiental.

Subprograma de Readequação de Estradas em Nível Local: o processo de readequação de estradas deve seguir as diretrizes deste plano, visando à mínima degradação ambiental.

Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR e Plano de Ação de Emergência - PAE: o presente programa deve seguir os princípios e diretrizes do PGR e PAE, uma vez que o gerenciamento dos riscos é parte do projeto, construção, manutenção e operação da instalação.

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS: a gestão dos resíduos sólidos é abordada no presente plano, sendo detalhada no PGRS.

Plano de Gestão Ambiental: tem como objetivo acompanhar e vistoriar o andamento e desenvolvimento das atividades, garantindo o cumprimento dos cronogramas bem como a qualidade dos serviços prestados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do plano e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Programa de Prevenção e Controle Ambiental Junto às Empreiteiras

ATIVIDADES	1º ANO												2º ANO											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Fase Pré- Construção	Estabelecimento de normas e cláusulas contratuais																							
	Realização de reunião com as empreiteiras																							
Fase Rio (Construção)	Determinação das ações de prevenção, controle e desativação da construção																							
	Implementação das ações de prevenção e controle																							
	Realização de vistorias periódicas																							
	Implementação das ações de desativação da construção																							
Relatórios de acompanhamento																								

INÍCIO DAS OBRAS

DESVIO DO RIO

ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO

### **3.7. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS – PGR E PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE**

#### **Considerações Iniciais**

Ao se projetar um empreendimento hidrelétrico, deve-se levar ao máximo as suas condições de segurança, fazendo com que o concessionário seja responsável pela segurança da barragem em todas as fases, desde o seu projeto até o seu período de operação comercial, isto é, durante toda a vida útil do empreendimento.

Desta forma, deverá ser desenvolvido um Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR para a PCH Cantu 2, visando à gestão dos riscos sociais e ambientais decorrentes das fases de construção e operação do empreendimento, através da identificação de possíveis cenários acidentais e do estabelecimento de estratégias para atuação, caso esses cenários se concretizem. Sendo assim, o Gerenciamento de Riscos compreende a identificação, classificação e avaliação dos riscos e a formulação e implementação de medidas e procedimentos técnicos e administrativos, tendo por objetivo prevenir, reduzir e controlar os riscos.

Além disso, deverá fazer parte do conjunto de elementos de segurança do empreendimento, um Plano de Ações de Emergência – PAE, a ser desenvolvido e detalhado em sua integralidade até a época que antecede o enchimento do reservatório, anterior a obtenção da respectiva Licença de Operação – LO, e que se constituirá em um documento onde serão abordadas as medidas preventivas e corretivas de segurança da barragem, identificando e avaliando-as com o objetivo de estabelecer as ações apropriadas a serem empreendidas para se garantir a segurança global, dos pontos de vista ambiental, social e econômico.

A Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que *estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens - SNISB*, apresenta maiores disposições quanto ao tema, sendo a principal referência no âmbito da legislação brasileira.

É importante ressaltar que o presente programa apresenta as diretrizes básicas do PGR/PAE do empreendimento, devendo este ser complementado e

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

detalhado com o levantamento de informações e dados obtidos durante a fase de construção do empreendimento.

**Justificativa**

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

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

**Objetivos**

O objetivo geral deste programa é apontar as principais diretrizes para o desenvolvimento de um processo capaz de identificar, analisar e mitigar continuamente os riscos durante a fase de construção e operação da PCH Cantu 2, bem como identificar os procedimentos e processos específicos para o empreendimento e que deverão ser seguidos pelos operadores da barragem na eventualidade de uma situação de emergência, possibilitando um planejamento adequado pela municipalidade, polícia local, agências estaduais, companhias telefônicas e de transporte, defesa civil e outras entidades.

Os objetivos específicos são:

- Propor a identificação dos possíveis cenários acidentais que poderão provocar impactos negativos nos meios físico, social e/ou biótico durante as fases de construção e operação do empreendimento;

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

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

### **Metodologia**

As definições a seguir e parte do conteúdo disposto neste programa são apresentados na Norma Técnica P4.261 – *Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos* (CETESB, 2003).

O Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR é um documento que define a política e diretrizes de um sistema de gestão, com vistas à prevenção de acidentes em instalações ou atividades potencialmente perigosas.

O PGR baseia-se nos seguintes princípios:

- A instalação deve ser projetada, construída e mantida de maneira compatível com as normas e práticas de engenharia;
- O gerenciamento dos riscos é parte do projeto, construção, manutenção e operação da instalação;
- O suporte da gerência executiva do empreendimento é essencial para o sucesso do programa. A gerência local deve garantir que o sistema de gestão estabelecido seja cumprido com clareza e responsabilidade;
- O gerenciamento dos riscos deve ser mantido atualizado e validado através de auditorias periódicas, a fim de garantir sua efetiva performance.

Sendo assim, o PGR deve contemplar as seguintes atividades:

- Informações de segurança do processo;
- Revisão dos riscos de processo;
- Gerenciamento de modificações;
- Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos;
- Procedimentos operacionais;
- Capacitação de recursos humanos;
- Investigação de incidentes;
- Plano de Ação de Emergência – PAE;
- Auditorias.

Este conteúdo cobre as principais etapas do processo de gerenciamento dos riscos, as quais são:

- Planejamento do Gerenciamento dos Riscos: estabelecimento de uma estrutura para dirigir os riscos potenciais da instalação;
- Identificação dos Riscos: todos os eventos acidentais possíveis e que podem causar danos à saúde das pessoas, às instalações (danos materiais) ou ao meio ambiente devem ser identificados e documentados claramente;
- Análise dos Riscos: os riscos identificados são avaliados de forma qualitativa e os riscos mais significativos são avaliados de acordo com uma escala numérica que associa a probabilidade da ocorrência e a severidade do dano;
- Planejamento da Resposta aos Riscos: estratégias específicas são estabelecidas para prevenir ou corrigir os riscos identificados;
- Monitoramento e Controle do Risco: execução das medidas propostas para prevenir ou corrigir os riscos;

Dessa forma, deverá ser apresentado um relatório contendo as diretrizes do PGR, no qual deverão estar claramente relacionadas às atribuições, as atividades e os documentos de referência, tais como normas técnicas, legislações e relatórios, entre outros.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

Todos os itens constantes do PGR devem ser claramente definidos e documentados, aplicando-se tanto aos procedimentos e funcionários do empreendedor, como em relação a terceiros (empreiteiras e subcontratadas) que desenvolvam atividades nas fases de construção e operação do empreendimento.

**Informações de segurança de processo**

As informações de segurança de processo são fundamentais no gerenciamento de riscos de instalações perigosas. O PGR deve contemplar a existência de informações e documentos atualizados e detalhados sobre as substâncias envolvidas, tecnologia e equipamentos de processo, de modo a possibilitar o desenvolvimento de procedimentos operacionais precisos, assegurar o treinamento adequado e subsidiar a revisão dos riscos, garantindo uma correta operação do ponto de vista ambiental, de produção e de segurança.

**Revisão dos riscos de processo**

O estudo de análise e avaliação de riscos implementado durante o projeto inicial de uma instalação nova deve ser revisado periodicamente, de modo a serem identificadas novas situações de risco, possibilitando assim o aperfeiçoamento das operações realizadas, de modo a manter as instalações operando de acordo com os padrões de segurança requeridos. A revisão dos estudos de análise de riscos deverá ser realizada em periodicidade a ser definida no PGR, a partir de critérios claramente estabelecidos, com base nos riscos inerentes às diferentes unidades e operações.

**Gerenciamento de modificações**

É imprescindível ser estabelecido um sistema gerencial apropriado para assegurar que os riscos decorrentes de eventuais alterações possam ser adequadamente identificados, avaliados e gerenciados previamente à sua implementação. Dessa forma, o PGR deve estabelecer e implementar um sistema de gerenciamento contemplando procedimentos específicos para a administração de modificações na tecnologia e nas instalações.

### Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos

Os sistemas considerados críticos devem ser projetados, construídos e instalados no sentido de minimizar os riscos às pessoas e ao meio ambiente. Com isso, o PGR deve prever um programa de manutenção e garantia da integridade desses sistemas, com o objetivo de garantir o correto funcionamento dos mesmos, por intermédio de mecanismos de manutenção preditiva, preventiva e corretiva. Assim, todos os sistemas nos quais operações inadequadas ou falhas possam contribuir ou causar condições ambientais ou operacionais inaceitáveis ou perigosas, devem ser considerados como críticos.

Esse programa deve incluir o gerenciamento e o controle de todas as inspeções e o acompanhamento das atividades associadas com os sistemas críticos para a operação, segurança e controle ambiental. Essas operações iniciam com um programa de garantia da qualidade e terminam com um programa de inspeção física que trata da integridade mecânica e funcional.

### Procedimentos operacionais

Todas as atividades e operações realizadas durante a construção e operação do empreendimento devem estar contempladas em procedimentos escritos, devendo ser seguidos por todos os envolvidos e estar em conformidade com a legislação.

Os procedimentos operacionais deverão ser revisados sempre que houver alterações durante a fase de construção, a fim de garantir que os mesmos reflitam a prática operacional utilizada. Todas as revisões e mudanças nos procedimentos operacionais devem ser documentadas. Nenhum novo sistema deve partir sem um procedimento operacional escrito formalizado.

### Capacitação de recursos humanos

O PGR deve prever um programa de treinamento para todas as pessoas responsáveis pelas operações realizadas no empreendimento, de acordo com suas diferentes funções e atribuições. Os treinamentos devem contemplar os procedimentos operacionais, incluindo eventuais modificações ocorridas nas instalações e na tecnologia de processo.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

O objetivo deste elemento é garantir que os funcionários e contratados que atuam na construção e operação do empreendimento sejam adequadamente treinados para alcançarem e manterem o conhecimento e a experiência necessária, para realizarem corretamente suas tarefas, sem colocarem em risco sua saúde, sua vida e a de terceiros.

O treinamento e desenvolvimento de pessoas têm a finalidade de sanar deficiências de conhecimentos, de habilidades e de atitudes de indivíduos, de grupos de trabalho, de segmentos da organização ou mesmo, da organização inteira.

Ele deve ser realizado tendo como objetivo a aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias às correções de discrepâncias entre o desempenho pessoal e profissional esperado e o real, visando à implementação de mudanças nos métodos e processos de trabalho.

O programa de capacitação técnica deve ser devidamente documentado, contemplando as seguintes etapas: *treinamento inicial, treinamento periódico e treinamento após modificações.*

### Investigação de acidentes

Todo e qualquer incidente de processo ou desvio operacional que resulte ou possa resultar em ocorrências de maior gravidade, envolvendo lesões pessoais ou impactos ambientais devem ser investigados. Assim, o PGR deve contemplar as diretrizes e critérios para a realização dessas investigações, que devem ser devidamente analisadas, avaliadas e documentadas.

As recomendações resultantes do processo de investigação devem ser implementadas e divulgadas na empresa, de modo que situações futuras e similares sejam evitadas. A documentação do processo de investigação deve contemplar os seguintes aspectos: natureza do incidente, causas básicas e demais fatores contribuintes, ações corretivas e recomendações identificadas, resultantes da investigação.

## **PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE**

O PAE é um documento que define as responsabilidades, diretrizes e informações, visando à adoção de procedimentos técnicos e administrativos, estruturados de forma a propiciar respostas rápidas e eficientes em situações emergenciais.

Apesar da legislação específica (Art. 11, Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010) dispor que o *órgão fiscalizador poderá determinar a elaboração de PAE em função da categoria de risco e do dano potencial associado à barragem, somente exigindo-o sempre para a barragem classificada como de dano potencial associado alto*, considera-se que um PAE deve ser elaborado e considerado como parte integrante do PGR.

Assim, de acordo com o Art. 12 da referida Lei, *o PAE estabelecerá as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identificará os agentes a serem notificados dessa ocorrência, devendo contemplar, pelo menos:*

- *Identificação e análise das possíveis situações de emergência;*
- *Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura da barragem;*
- *Procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência, com indicação do responsável pela ação;*
- *Estratégia e meio de divulgação e alerta para as comunidades potencialmente afetadas em situação de emergência.*

O PAE deve prever uma estrutura organizacional mínima necessária, a se formar no caso de uma emergência. Essa estrutura deverá estar compatível com as ações necessárias ao controle das emergências, de acordo com o tipo da emergência, dimensões da emergência e cenários acidentais, permitindo a ampliação de sua capacidade de ação, em função da evolução da gravidade da emergência e o acionamento de recursos externos que se façam necessários.

Os integrantes de cada equipe deverão ter o conhecimento prévio de suas atribuições, devendo ser preparados para tal.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

O PAE deve ser elaborado considerando os resultados do Estudo de Análise de Riscos – EAR, com o objetivo de estabelecer uma sistemática de procedimentos e ações que deverão ser seguidos pelos funcionários e contratados do empreendimento em caso de ocorrências anormais ou que possam resultar em acidentes socioambientais.

Desta forma, para a PCH Cantu 2, após a determinação dos níveis de inundação e dos tempos para o caminhamento da onda gerada por uma eventual ruptura da barragem deve-se, considerando-se os impactos socioeconômicos e ambientais a jusante, elaborar um Plano de Ação de Emergência – PAE, o qual deverá conter:

- Identificação e avaliação de emergências;
- Ações preventivas;
- Procedimentos de notificação;
- Fluxograma da notificação;
- Sistemas de comunicação;
- Acessos ao local;
- Resposta durante períodos de falta de energia elétrica;
- Resposta durante períodos de intempéries;
- Fontes de equipamentos e mão de obra;
- Estoques de materiais de suprimentos;
- Fontes de energia de emergência;
- Mapas de inundação;
- Sistemas de advertência;
- Apêndices.

O PAE deve ser implementado, testado, e regularmente atualizado, em termos das instituições e pessoas que devem avisar ou serem avisadas, no caso de uma emergência com a estrutura da barragem. Esta etapa é de responsabilidade da operadora da central hidrelétrica e deverá ser realizada continuamente.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Podem ser necessárias revisões dos cálculos e, por conseguinte, do próprio PAE, com o intuito de aprimorar os cálculos desenvolvidos até aquele instante, introduzindo nos cálculos as novas construções, as novas normas de projeto e de zoneamento, alterações institucionais, e outras informações consideradas relevantes para a proteção das populações ribeirinhas, bem como de sua economia.

Conforme determina o Art. 12, Parágrafo único, da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, *o PAE deve estar disponível no empreendimento e nas prefeituras envolvidas, bem como ser encaminhado às autoridades competentes e aos organismos de defesa civil.*

### Auditorias

Os itens que compõem o PGR devem ser periodicamente auditados, com o objetivo de se verificar a conformidade e efetividade dos procedimentos previstos no programa. Todos os trabalhos decorrentes das auditorias realizadas nas instalações e atividades correlatas devem ser devidamente documentados, bem como os relatórios decorrentes da implementação das ações sugeridas nesse processo.

### **Responsabilidade pelo Programa**

A implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR e Plano de Ação de Emergência – PAE é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para as atividades relacionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Educação Ambiental: deve enfatizar a importância do PGR e PAE para a segurança e o bem estar de todos os envolvidos com o empreendimento, abordando os principais aspectos de cada um.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: deve informar sobre a existência do PGR e PAE, divulgando as suas etapas interna e externamente, principalmente quanto às ações em caso de emergência, já que os sistemas de comunicação constituem um ponto fundamental para a eficiência do PAE.

## **CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

Programa de Prevenção e Controle Ambiental junto às Empreiteiras: deve seguir os princípios e diretrizes do PGR e PAE, uma vez que o gerenciamento dos riscos é parte do projeto, construção, manutenção e operação da instalação.

Plano de Gestão Ambiental: acompanhar as atividades do programa, certificando-se que estão sendo executadas nos prazos estipulados e dentro dos padrões de qualidade esperados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa.**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do plano e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

**Cronograma do Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR e Plano de Ação de Emergência – PAE**

ATIVIDADES	1º ANO												2º ANO											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Fase Pré- Construção	Planejamento geral das atividades e contratação de consultoria técnica para a elaboração do PGR e do PAE																							
	Reunião de apresentação do relatório com as diretrizes do PGR e do PAE																							
Fase Rio (Construção) e Fase Reservatório (Operação)	Divulgação interna e externa do PGR e do PAE																							
	Implementação do PGR e do PAE																							
	Realização de treinamentos (capacitação de recursos humanos)																							
	Realização de auditorias periódicas																							
Relatórios de acompanhamento																								

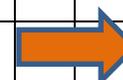
INÍCIO DAS OBRAS



DESVIO DO RIO



ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO



**4. PLANOS AMBIENTAIS**

- 4.1 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGRS
- 4.2 PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL – PACUERA
- 4.3 PLANO DE GESTAO AMBIENTAL

#### 4.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGRS

##### Considerações Iniciais

O gerenciamento adequado dos resíduos que serão gerados pela PCH Cantu 2 baseia-se em critérios sanitários e ambientais e nos requisitos legais vigentes quanto à segregação, classificação, manuseio, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte, tratamento e disposição final de resíduos.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS deverá ser elaborado pelo gerador dos resíduos e de acordo com os critérios estabelecidos pelos órgãos de meio ambiente e sanitários federais, estaduais e municipais, sempre em consonância com as diretrizes da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei Federal nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. O PGRS deverá ser aprovado pela CANTU ENERGÉTICA S/A antes da sua implementação.

As diretrizes básicas para o gerenciamento dos resíduos sólidos da PCH Cantu 2 são a minimização de resíduos e o controle efetivo destes, desde a sua geração até a sua destinação final.

As alternativas de reuso, recuperação e reciclagem dos resíduos devem ser preferenciais ao tratamento e/ou disposição final, a fim de reduzir gastos desnecessários e promover a conservação dos recursos ambientais e prevenção da poluição.

As pessoas envolvidas nas operações do gerenciamento dos resíduos deverão ser obrigatoriamente capacitadas para a realização dessas atividades, a fim de prevenir acidentes de trabalho e proteger o meio ambiente.

##### Justificativa

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

## **Objetivos**

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

Os objetivos específicos são:

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

## **Metodologia**

As etapas de elaboração do PGRS serão:

### Identificação e quantificação dos pontos de geração de resíduos

Deverão ser identificados e quantificados todos os resíduos gerados na construção da PCH Cantu 2, desde resíduos da construção civil até galhada proveniente do desmatamento e lixo doméstico dos alojamentos. Para isso, deve-se analisar detalhadamente cada fase e/ou processos da construção do empreendimento.

### Classificação de cada resíduo gerado

Após a identificação e quantificação de todos os resíduos gerados, estes deverão ser classificados segundo a ABNT NBR 10.004:2004 (*Resíduos Sólidos – Classificação*).

Segundo a referida norma, a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Os resíduos devem ser classificados em:

- Resíduos Classe I – Perigosos;
- Resíduos Classe II – Não perigosos (II A – não inertes; II B – inertes).

Os resíduos perigosos devem ainda ser classificados segundo sua: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, conforme os anexos dessa norma. Os resíduos inertes também se encontram listados em um dos anexos da norma. E os resíduos não inertes são aqueles que não se encontram listados em nenhuma das outras duas categorias e apresentam características como: solubilidade em água, biodegradabilidade e combustibilidade.

Os resíduos perigosos deverão dispor de FISP (“*Material Safety Data Sheet*” – MSDS). Os colaboradores que forem responsáveis por operações com produtos perigosos e/ou manipularem diretamente os mesmos, deverão receber treinamento relacionado aos riscos ambientais, de segurança do trabalho e de saúde ocupacional.

### Procedimentos de segregação

Os resíduos gerados no canteiro de obras da PCH Cantu 2 deverão ser segregados no local de geração, para que seja facilitada a destinação final. Deverá ser implantado um sistema de coleta seletiva com o propósito de separar os resíduos passíveis de reutilização e de reciclagem.

No processo de separação, deverão ser instalados coletores com indicação específica para cada tipo de resíduos, os quais devem ser identificados de acordo com um código de cores, definido no anexo da Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001, que *estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva*, e representado na Tabela 4.1.1.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

Tabela 4.1.1 – Tipos de Recipientes.

<b>COR DO COLETOR</b>	<b>MATERIAL SEGREGADO</b>
AZUL	Papel / Papelão
VERMELHA	Plástico
VERDE	Vidro
AMARELO	Metal
PRETO	Madeira
LARANJA	Resíduos Perigosos
BRANCO	Resíduos Ambulatoriais e de Serviços de Saúde
ROXO	Resíduos Radioativos
MARROM	Resíduos Orgânicos
CINZA	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado, não passível de separação.

Procedimentos de acondicionamento e armazenamento

Os resíduos podem ser acondicionados em contêineres ou tambores, tanques ou a granel. Os recipientes para acondicionamento devem ter características adequadas a cada tipo de resíduo sólido. Os recipientes exclusivos são aqueles destinados ao acondicionamento de apenas um determinado tipo de resíduo, não podendo ocorrer uma mistura.

Quando forem utilizados recipientes exclusivos, ou seja, recipientes de coleta seletiva, os mesmos deverão ser identificados com o padrão de cores da Tabela 4.1.1.

Os recipientes de coleta comum são aqueles destinados ao acondicionamento de resíduos não perigosos, quando não houver a prévia separação.

Segundo a ABNT NBR 11.174:1990 (*Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes*) e NBR 12.235:1992 (*Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento*), que determinam as condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos inertes e não inertes e de resíduos perigosos, respectivamente, o armazenamento de resíduos deve ser realizado de forma a não alterar sua classificação, quantidade e qualidade. Assim, resíduos

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

classe II não devem ser armazenados com resíduos classe I, em face da possibilidade da mistura resultante ser caracterizada como resíduo perigoso.

Na execução e operação de um local de armazenamento de resíduos sólidos inertes e não inertes, devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação.

Para o caso de armazenamento de resíduos perigosos em tambores ou contêineres, os recipientes devem ser armazenados em áreas cobertas, bem ventiladas e devem ser colocados sobre bases de concreto ou outro material que impeça a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas. Ressalta-se novamente a importância da identificação dos recipientes, de forma que sejam facilmente identificados, sendo que esta identificação deve ser resistente à manipulação e às intempéries. Os recipientes devem ser dispostos na área de armazenamento de acordo com as características de compatibilidade dos resíduos, e de tal forma que possam ser inspecionados visualmente.

Para resíduos líquidos, ou que contenham líquidos em forma livre, deve ser previsto um sistema de captação e drenagem de líquidos contaminados, para que sejam posteriormente tratados. A bacia de contenção deve se apresentar livre de rachaduras e/ou buracos e estar suficientemente impermeabilizada. Sua base deve ser inclinada ou todo o sistema de contenção deve ser projetado e operado de modo a drenar e remover possíveis vazamentos. Caso os tambores estejam dispostos em nível mais elevados, sustentados por qualquer tipo de estrutura ou protegidos de contato direto com os líquidos acumulados, a inclinação da base é dispensável.

É importante que a bacia de contenção tenha capacidade suficiente para conter, no mínimo, 10% do volume total dos tambores ou o volume do maior recipiente armazenado, devendo ser considerado o maior volume estimado, entre as duas alternativas.

O local de armazenamento de resíduos deve possuir sistema de isolamento que impeça o acesso de pessoas estranhas, além de sinalização de segurança que identifique a instalação quanto aos resíduos ali armazenados e sobre

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

os riscos de acesso ao local, no caso de resíduos perigosos. Deve ser suprida também de iluminação e força, de modo a permitir uma ação de emergência, mesmo à noite, além de possibilitar o uso imediato de equipamentos como bombas, compressores, etc. O local deve possuir um sistema de comunicação interno e externo, além de permitir seu uso em ações de emergência.

Devido aos riscos danosos ao meio ambiente, um operador devidamente treinado e capacitado é fundamental para a correta operação de uma instalação de armazenamento de resíduos perigosos.

Vale ressaltar que o local de armazenamento deverá ser instalado no canteiro de obras, em local distante 200,0 m de cursos d'água, e com acesso exclusivo à equipe de Meio Ambiente.

Procedimentos de transporte e destinação final

- Aterro Classe I (resíduos perigosos)

O prestador do serviço de transporte deverá possuir as licenças junto aos órgãos competentes, bem como pessoal qualificado e devidamente treinado, em caso de eventuais acidentes. Os veículos desta empresa terceirizada deverão ser adequados ao transporte de carga perigosa, atendendo às especificações estabelecidas em normas específicas.

O aterro também deverá estar adequadamente licenciado junto aos órgãos de controle ambiental.

- Aterro Sanitário Municipal

A coleta e o transporte dos resíduos destinados a aterro sanitário deverão ser realizados em parceria com o serviço de limpeza pública do município de Nova Cantu.

Do mesmo modo que o aterro classe I, o aterro sanitário também deverá estar adequadamente licenciado junto aos órgãos de controle ambiental.

- Reciclagem

Uma única empresa terceirizada de transporte deverá retirar os resíduos recicláveis (sucatas metálicas, plásticos, alumínio, papel e papelão) segregados no

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

empreendimento, transportando-os até os respectivos locais (empresas) de reciclagem.

Esta empresa de transporte deverá estar licenciada pelo órgão ambiental, possuir veículos adequados, bem como pessoal qualificado e devidamente treinado em caso de eventuais acidentes.

- Devolução de resíduo para o fabricante do produto

A empresa fabricante deverá se encarregar de realizar a devolução por meio de veículos próprios.

### Monitoramento

O presente plano deverá ser acompanhado por um responsável técnico com conhecimentos acerca do tema, e que tenha como atribuição a implementação de um PGRS. Este monitoramento deverá ser constante, durante todo o período de construção e operação da PCH Cantu 2.

O PGRS deverá ser atualizado sempre que ocorram modificações operacionais, que resultem na ocorrência de novos resíduos ou na eliminação destes, e deverá ter parâmetros de avaliação visando à melhoria contínua.

### **Responsabilidade pelo Plano**

A implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para realizar as atividades aqui mencionadas.

### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

Programa de Monitoramento do Lençol Freático: a correta destinação dos resíduos sólidos contribui para a preservação da qualidade das águas subterrâneas.

Programa de Monitoramento Limnológico da Qualidade da Água: a correta destinação dos resíduos sólidos contribui para a preservação da qualidade da água.

Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área de Formação do Reservatório: o presente plano deve contemplar também a galhada proveniente das atividades de supressão vegetal e outros resíduos oriundos do processo de limpeza da área de formação do reservatório.

## **CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

Programa de Educação Ambiental: deve abordar principalmente a importância da separação e correta destinação dos resíduos sólidos.

Programa de Comunicação Social e Ambiental: informar sobre a existência do plano e como é estruturado.

Subprograma de Saúde Pública e Controle de Vetores: um sistema eficiente de gestão de resíduos contribui para o controle de doenças transmitidas por vetores.

Programa de Prevenção e Controle Ambiental junto às Empreiteiras: a gestão dos resíduos sólidos já é abordada no Programa de Prevenção e Controle Ambiental, sendo mais bem detalhada no presente plano.

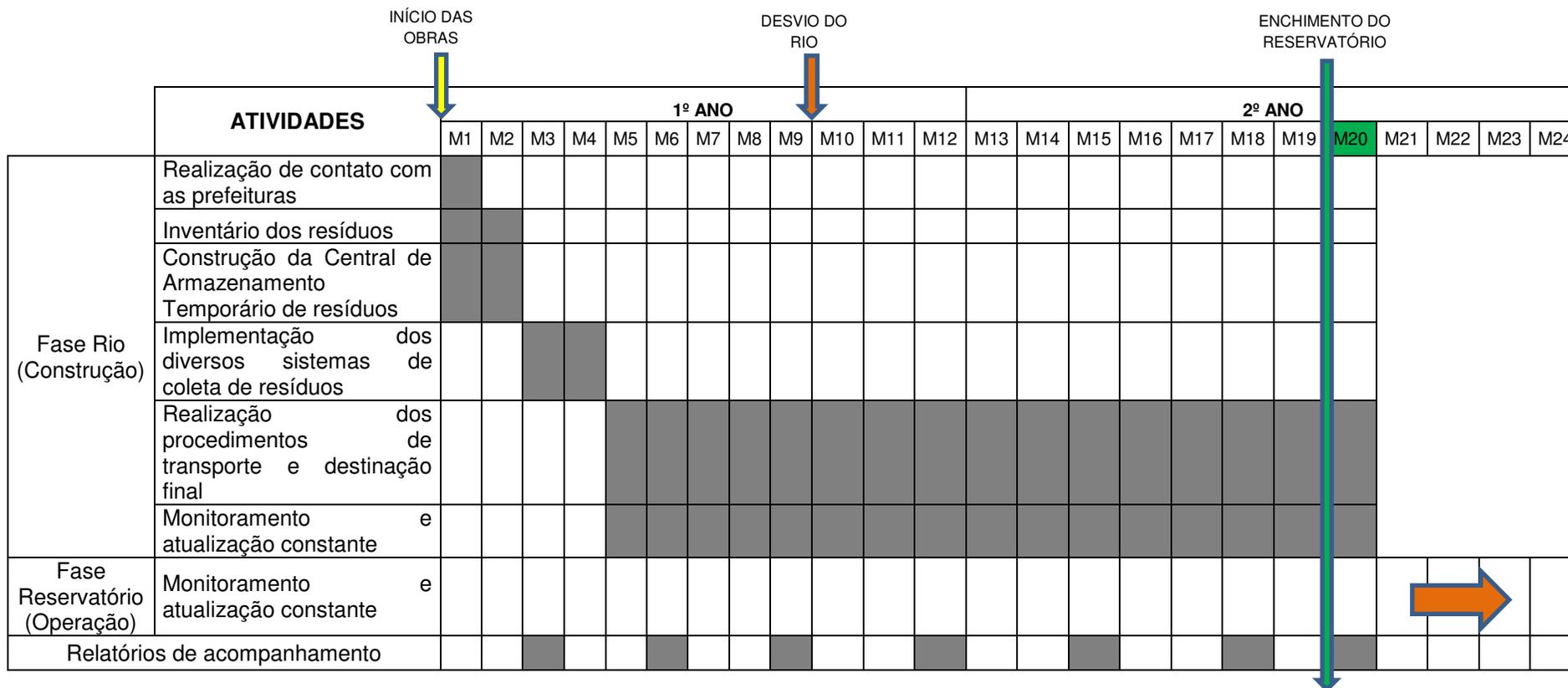
Plano de Gestão Ambiental: acompanhar as atividades do programa, certificando-se que estão sendo executadas nos prazos estipulados e dentro dos padrões de qualidade esperados.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento**

Devem ser elaborados relatórios trimestrais descrevendo o andamento das atividades pelas empresas contratadas.

A coordenação do Plano de Gestão Ambiental deve realizar vistorias de campo para acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados pelas empresas contratadas.

### Cronograma do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS



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

### Considerações Iniciais

A geração de energia elétrica é o principal produto do represamento das águas do rio Cantu pelo empreendimento PCH Cantu 2, porém diversas ações de compensação aos impactos resultantes da formação do reservatório e outros usos possíveis deste, poderão resultar em atividades, tanto na água quanto no entorno, as quais necessitarão de uma integração e de consequente regulamentação. Esse processo visa à harmonia socioambiental do conjunto.

Neste sentido, com vistas à operação da PCH Cantu 2, a empresa geradora de energia elétrica irá assumir ações de controle e monitoramento ambiental, enquanto que o órgão estadual de meio ambiente e entidades de pesquisa buscarão a máxima conservação do ambiente natural, bem como a oportunidade de exercer maior controle e preservar as reservas naturais na área de entorno.

Desta forma, a principal atuação da equipe que irá elaborar o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA deverá ser a de compatibilizar os interesses mais diversos sobre o espelho d'água e o seu entorno, com o objetivo de aproveitamento do seu potencial, mas buscando sempre o uso sustentado dos recursos naturais.

Com vistas a atender a legislação com relação ao uso e proteção das águas de reservatórios, conciliando com programas de uso múltiplo, a elaboração do PACUERA tornou-se, nos últimos anos, uma exigência legal, devendo o mesmo ser submetido à aprovação do órgão ambiental responsável.

### 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*

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

*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.*

### **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.

Os objetivos específicos são:

- 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.

### **Metodologia**

Os trabalhos a serem desenvolvidos terão como base a análise integrada de todos os componentes físicos, bióticos e socioeconômicos que poderão influir na

## **CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

água, na APP do reservatório e no seu entorno, os quais indicarão conceitos e critérios de comportamento para todas as partes envolvidas neste processo.

A estruturação do plano compreenderá as seguintes fases:

### Diagnóstico ambiental

O diagnóstico ambiental visa à formação de um banco de dados para subsidiar o zoneamento e os estudos de usos múltiplos, abrangendo aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos das áreas de influência, realizado através de dados secundários e levantamentos de campo. Podem ser utilizados os dados já obtidos durante a elaboração do EIA/RIMA, complementando-os com as informações necessárias.

Os resultados do diagnóstico serão apresentados através de um texto descritivo, acompanhado de um mapa atualizado do uso do solo.

### Estudos de usos múltiplos

Os estudos de usos múltiplos visam avaliar o potencial de recursos disponíveis, desenvolvido através de um amplo levantamento de dados existentes, contatos com órgãos e lideranças municipais e órgãos de meio ambiente.

O levantamento inclui o estudo das potencialidades de uso e das expectativas de possíveis usos futuros, tanto das águas como das áreas de entorno.

A proposição dos usos do reservatório e das áreas de entorno será baseada na análise dos fatores ambientais, necessidades da população local, capacidade de suporte dos ambientes, enquadramento jurídico e adequação ao funcionamento normal da PCH Cantu 2, obedecendo ao zoneamento.

Entre os usos potenciais, pode-se citar a navegação, a irrigação, as atividades de pesca e aquicultura, a educação e turismo ambiental.

### Zoneamento do reservatório e do seu entorno

O zoneamento visa indicar o destino mais indicado para cada um dos diversos setores identificados na área de influência, considerando: a legislação ambiental, a conservação dos recursos naturais, a recuperação de áreas degradadas, a manutenção da qualidade da água, a infraestrutura existente e a

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

pretendida, os impactos atuais e o prognóstico dos impactos potenciais decorrentes dos usos pretendidos.

Além desses fatores, viabilizando a múltipla utilização dos recursos hídricos, o zoneamento irá orientar ações que assegurem o fornecimento de água em quantidade e qualidade adequadas à geração de energia e outros fins permissíveis, como piscicultura, turismo e lazer, irrigação, etc.

A análise de todos esses fatores possibilitará a divisão da AID em setores ou zonas com diferentes características de uso: desde a mais restritiva, na qual a conservação total se faz necessária, até a de mais permissível de um uso sustentado.

As categorias de zoneamento terão basicamente a seguinte classificação:

- Zona de Proteção Integral

Abrange áreas distribuídas no entorno do reservatório, definidas pela legislação ambiental vigente como APP, os segmentos florestais remanescentes, áreas de alta declividade com risco de instabilidade, áreas consideradas importantes para a fauna nativa da região, e áreas com registro de ocorrência de espécies vegetais raras e/ou ameaçadas de extinção.

O objetivo dessa zona refere-se à contribuição para a manutenção da biodiversidade, preservação de áreas para a fauna, proteção de remanescentes florestais, além de evitar o surgimento ou o agravamento de processos erosivos.

As áreas incluídas nessa zona deverão ser objeto de intensa fiscalização, tendo acesso permitido somente de acordo com o estabelecido no Código do Reservatório.

- Zona de Uso Especial

Abrange as áreas de segurança destinadas à operação e manutenção da PCH Cantu 2.

O objetivo dessa zona refere-se à delimitação das áreas necessárias para a administração do empreendimento, proteção dos equipamentos, áreas de segurança, depósitos e demais instalações de manutenção.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

Como as áreas integrantes dessa Zona de Uso Especial são destinadas ao funcionamento da PCH Cantu 2, o seu acesso deverá ser restrito, obedecendo a normas de segurança e outras, conforme será estabelecido no Código do Reservatório.

- Zona de Usos Múltiplos

Abrange as áreas onde ocorre uma permissibilidade de uso, a partir das restrições aplicáveis à legislação ambiental, da operação do empreendimento e dos resultados dos estudos de usos múltiplos.

O objetivo dessas áreas é a utilização pública sustentada dos recursos e o uso previsto nos estudos de usos múltiplos, estabelecendo condições para o desenvolvimento de atividades fundamentais para a população ribeirinha. Os demais usos pretendidos poderão ser estabelecidos mediante um projeto de uso sustentado, obedecendo às normas do Código do Reservatório.

- Zona de Recuperação

Abrange as áreas onde se faz necessária a reestruturação das características originais, visando prioritariamente o controle dos processos erosivos, a revegetação de áreas próximas às áreas florestadas, e a melhoria da qualidade visual da paisagem.

A Zona de Recuperação tem caráter provisório, sendo transformada em outra zona após a conclusão do processo e conforme o estabelecido no Código do Reservatório, sendo que, novas zonas de recuperação poderão ser criadas nas zonas pré-existentes, conforme a necessidade.

### Programas de controle ambiental/gerenciamento ambiental

Após o enchimento do reservatório, durante o período de operação da PCH Cantu 2, programas e ações voltadas ao monitoramento e ao controle ambiental e patrimonial deverão ser implementados. A continuidade destes programas faz parte do escopo do PBA, e os mesmos deverão fazer parte das ações permanentes do Plano.

### Compatibilização com os programas federais, estaduais e municipais

A fim de compatibilizar as propostas do presente plano com os diversos programas e projetos federais, estaduais e municipais que estejam em andamento na região de interesse, todas essas instâncias deverão ser contatadas.

### Compatibilidade e enquadramento jurídico

Deverá ser elaborada uma relação de toda a legislação ambiental pertinente (Constituição Federal, leis federais, estaduais e municipais, códigos, resoluções, decretos, etc.) que se aplique às propostas do presente plano. Essa coletânea deverá ser parte integrante do mesmo, podendo ser agrupada por assunto, e deverá ser acompanhada de uma síntese que permita a sua compreensão pelo público leigo.

### Articulação institucional

Tendo em vista que muitas das atividades estarão baseadas em convênios, e mesmo na responsabilidade inerente de órgãos municipais, estaduais e federais, deverão ser indicadas as responsabilidades e articulações institucionais necessárias para viabilizar as ações ambientais propostas.

### **Responsabilidade pelo Plano**

A implementação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para as atividades relacionadas.

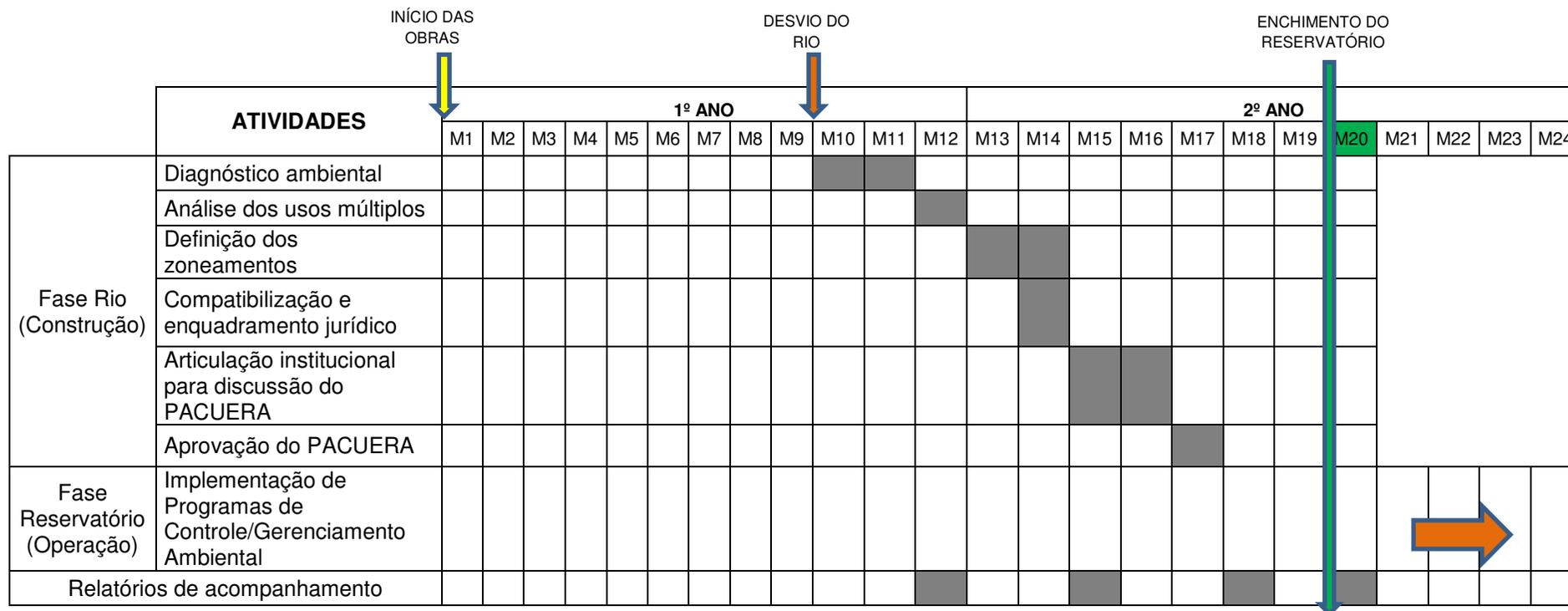
### **Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

O PACUERA possui relação direta com a maioria dos programas, subprogramas e planos ambientais deste PBA, especialmente dos Meios Físico e Biótico, já que os principais dados e resultados de cada programa alimentarão o diagnóstico e indicarão procedimentos a serem seguidos na sua implementação.

### **Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento**

O Plano de Acompanhamento e Monitoramento deverá ser feito através da entrega de relatórios trimestrais (após o desvio do rio e até o enchimento do reservatório) ao empreendedor, onde constarão as atividades desenvolvidas. Na Fase Reservatório (Operação), deverão ser apresentados relatórios semestrais.

### Cronograma do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA



### **4.3. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL**

#### **Considerações Iniciais**

O Plano de Gestão Ambiental funciona como um instrumento que visa assegurar que o empreendimento seja implantado com elevados padrões de qualidade ambiental, estabelecendo para isso, por parte do empreendedor, uma estrutura de supervisão e fiscalização que permita articular os diversos agentes intervenientes no processo, além de garantir a utilização de técnicas de proteção, manejo e recuperação ambiental mais indicada para cada situação.

Essa estrutura de supervisão visa garantir a implementação e o acompanhamento dos Programas, Subprogramas e Planos Ambientais por uma equipe multidisciplinar especializada, alcançando os objetivos preestabelecidos nos estudos ambientais, por meio de um conjunto organizado de ações e procedimentos internos que permitam aperfeiçoar a gestão integrada de todos os aspectos relativos ao meio ambiente do empreendimento.

Em termos gerais, a gestão ambiental tem como premissa o atendimento ao PBA, bem como às exigências dos órgãos ambientais competentes, notadamente o IAP, o IBAMA, o IPHAN e outros, de forma a atender todo o processo inerente a Licença de Instalação – LI e aos requisitos legais do empreendimento.

O processo de gestão deverá ser desenvolvido de modo a garantir a compatibilidade entre os cronogramas dos programas e planos ambientais e o desenvolvimento das obras civis, formação do reservatório e início da operação do empreendimento.

#### **Justificativa**

Este plano justifica-se uma vez que promove a integração e a coordenação de todos os programas, subprogramas e planos ambientais previstos no PBA, visando atender às exigências legais e informar o empreendedor do andamento das atividades.

Essa gestão também é importante para intermediar a troca de informações entre os coordenadores dos programas, subprogramas e/ou planos ambientais, principalmente os que possuem sinergia entre si.

## **Objetivos**

O objetivo geral deste plano é gerenciar e acompanhar as atividades previstas no desenvolvimento dos programas ambientais, em conformidade com os cronogramas previstos e com a legislação ambiental, minimizando os impactos provenientes da implantação do empreendimento.

Os objetivos específicos são:

- Acompanhar as atividades referentes à implementação do PBA e das condicionantes da Licença de Instalação – LI;
- Identificar as dificuldades para a sua execução e recomendar ações preventivas e corretivas que garantam o cumprimento do cronograma aprovado pelo órgão ambiental, bem como a compatibilidade do cronograma de evolução das obras civis;
- Zelar pela qualidade técnica e científica, e pela integridade processual dos serviços realizados pelas instituições e empresas contratadas para a execução dos planos e programas ambientais;
- Garantir que todos os serviços contratados para a execução dos programas e planos ambientais sejam desenvolvidos dentro dos padrões legais exigidos pelos órgãos fiscalizadores, e dentro do prazo estabelecido em cada cronograma;
- Estabelecer um canal estável de comunicação e informação entre o órgão ambiental e o empreendedor.

## **Metodologia**

Para realizar as atividades vinculadas ao Plano de Gestão Ambiental, o empreendedor disponibilizará, em tempo integral, durante a fase de construção do empreendimento, uma equipe de profissionais para a Coordenação dos Aspectos Ambientais do empreendimento PCH Cantu 2.

Essa Coordenação terá a incumbência de acompanhar todas as atividades de campo das empresas e instituições contratadas, durante a realização das campanhas para coleta de material a ser monitorado. Portanto, serão agentes fiscalizadores das contratadas, de modo a garantir que a execução das atividades

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

de campo se dê com o rigor metodológico definido nos projetos executivos de cada programa e plano ambiental, além de zelar pela realização das atividades no período determinado.

A equipe de supervisão terá as seguintes responsabilidades:

- Acompanhamento direto (visitas a campo) e indireto (análise de relatórios) dos programas e planos ambientais;
- Articulação entre os diversos agentes executores dos programas e planos ambientais;
- Elaboração de relatórios periódicos;
- Contato com os órgãos ambientais;
- Garantir a execução dos programas e planos ambientais, em consonância com as obras de implantação do empreendimento;
- Identificar a necessidade de rever ações ou promover a inclusão de outras;
- Garantir o cumprimento de todas as condicionantes constantes das licenças ambientais do empreendimento;

Para o desenvolvimento do presente plano, foram estabelecidas as seguintes atividades necessárias:

- Discussão com os agentes envolvidos com os programas e planos ambientais, através da promoção de reuniões que visem o desenvolvimento dos programas com os profissionais envolvidos, representantes dos órgãos ambientais, poder público e instituições interessadas.
- Supervisionar a contratação das equipes especializadas para a implementação de ações relacionadas ao desenvolvimento das atividades específicas, necessárias à implementação dos programas e planos ambientais.
- Organizar o desenvolvimento das atividades de implementação dos programas e planos, definindo as datas de execução e os procedimentos a serem adotados, em consonância com as diretrizes apresentadas neste PBA.

## CANTU ENERGÉTICA S.A.

---

- Avaliação do desenvolvimento dos programas e planos, através do monitoramento em campo da execução das atividades e da análise dos relatórios produzidos pelos especialistas, responsáveis pela implementação dos mesmos.
- Revisão e adequação, quando necessário, das atividades propostas nos programas e planos do PBA, avaliando a pertinência de execução das mesmas durante o processo de implantação do empreendimento, adequando novas atividades às demandas que forem surgindo.
- Implementação de um cronograma que integre todas as ações propostas nos programas e planos, priorizando a execução antecipada daquelas ações que são pré-requisitos para o desenvolvimento de outras, e articulando as ações comuns a diferentes programas.
- Fiscalização das obras para garantir a implementação das medidas propostas no *Programa de Prevenção e Controle Ambiental junto às Empreiteiras* e nos demais programas associados às obras, acompanhando diariamente as atividades inerentes aos aspectos ambientais, de saúde e segurança do trabalho, identificando a ocorrência de não conformidades com as especificações ambientais e a legislação ambiental.
- Interlocução com os órgãos ambientais, respondendo às solicitações e mantendo-os informados através da emissão de relatórios, sobre os aspectos ambientais do empreendimento e sobre os dados adquiridos nos trabalhos realizados pelas equipes responsáveis pela implementação dos programas e planos ambientais.
- Coordenação do atendimento a todas as condicionantes das licenças ambientais, supervisionando a implementação das ações propostas nos programas e planos ambientais, e sugerindo as devidas adequações para atendimento às condicionantes das licenças ambientais.
- Emissão de relatórios de atendimento às condicionantes do PBA, de acordo com a periodicidade recomendada pelo órgão responsável, descrevendo as atividades, condições da obra e o andamento dos programas e planos ambientais deste PBA.

**Responsabilidade pelo Plano**

A implementação do Plano de Gestão Ambiental é de responsabilidade da CANTU ENERGÉTICA S/A e das empresas contratadas para as atividades relacionadas.

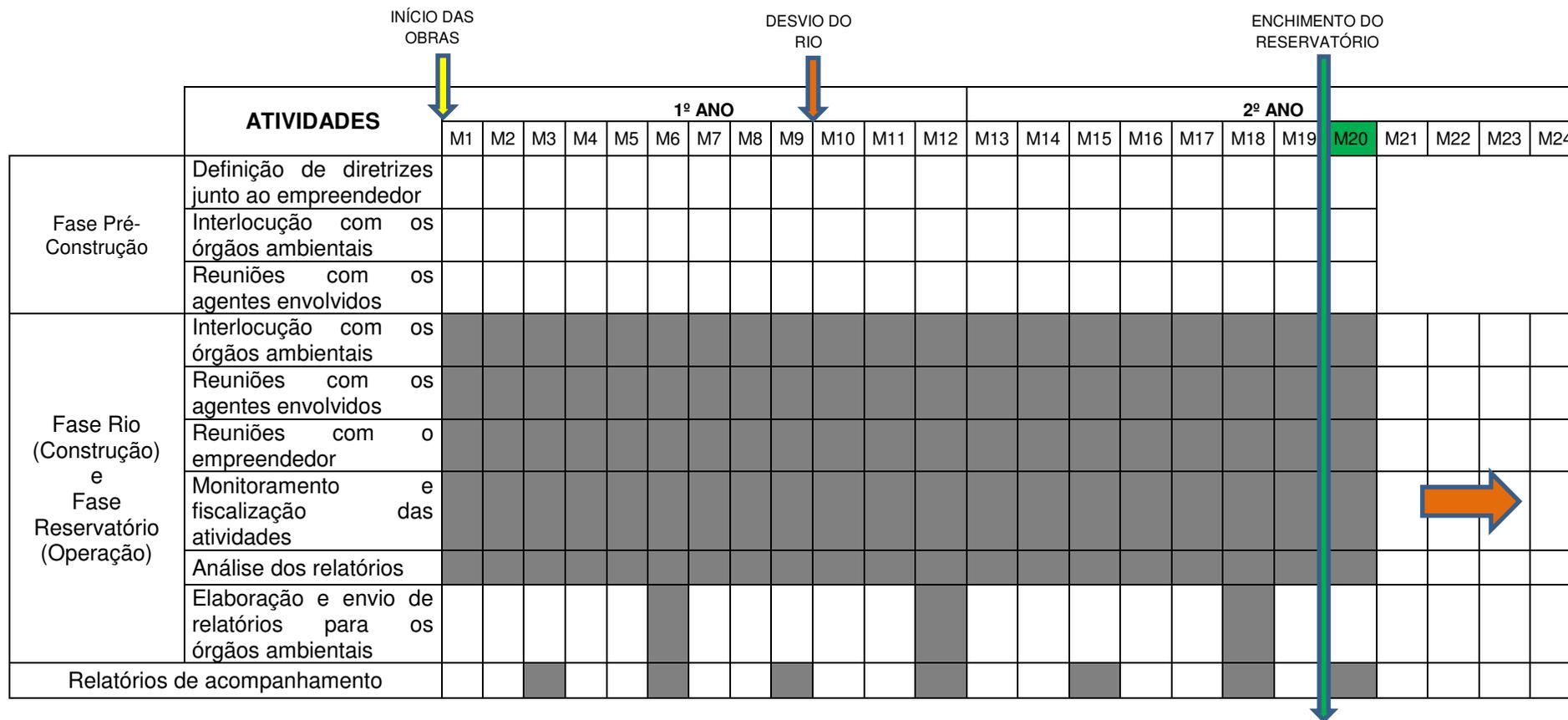
**Sinergia com outros programas, subprogramas e/ou planos ambientais**

O Plano de Gestão Ambiental se relaciona com todos os programas e planos ambientais, definindo e repassando as diretrizes e critérios a serem utilizados no gerenciamento ambiental, recebendo informações, analisando e orientando procedimentos adicionais para a efetiva articulação e inter-relação entre eles, e para a consecução das metas estabelecidas.

**Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento**

O Plano de Acompanhamento e Monitoramento será feito através de entrega de relatórios trimestrais ao empreendedor, onde constarão as atividades desenvolvidas. Além disso, serão enviados relatórios semestrais ao órgão ambiental.

### Cronograma do Plano de Gestão Ambiental



---

## V – CONCLUSÃO

O planejamento e a implantação da PCH Cantu 2 estão embasados em ações de interesse estratégico para o desenvolvimento da região onde o empreendimento está sendo inserido, adquirindo por isso, um caráter de utilidade pública com o mesmo “*status*” das estradas de rodagem, ferrovias, portos e plataformas petrolíferas, visto que, empreendimentos deste porte formam a estrutura de sustentação do desenvolvimento nacional e, conseqüentemente regional, os quais constituem base indispensável para a implementação de todas as atividades econômicas e sociais de abrangência macrorregional, revertendo em benefício e manutenção da sociedade como um todo.

Partindo desse pressuposto, pode-se afirmar que a análise ambiental de projetos desta natureza leva em consideração, além da utilização racional de nossos recursos naturais, o interesse estratégico nacional. Neste sentido, a execução de estudos que avaliam a implantação de empreendimentos potencialmente causadores de impactos ambientais é a conduta legal ideal para garantir o equacionamento desses interesses.

Desta forma, o presente PBA da PCH Cantu 2 constitui-se na inter-relação de 19 Programas, 8 Subprogramas e 3 Planos Ambientais, os quais permitirão ao empreendedor prevenir, mitigar e compensar os impactos negativos a serem causados pela construção do referido empreendimento, ao mesmo tempo em que buscam potencializar e otimizar os impactos positivos dele advindos.

## BIBLIOGRAFIA

- AGOSTINHO, A. A.; MIRANDA, L. E.; BINI, L. M.; GOMES, L. C.; THOMAZ, S. M.; SUSUKI, H. I. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognosis on aging. In: TUNDISI, J. G.; STRASKRABA, M. (Eds.). **Theoretical reservoir ecology and its applications**. International Institute of Ecology, Brazilian Academy of Sciences and Backhuys Publishers, São Carlos, p.227-265. 1999
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21 ed. Washington: 2005. 1600 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10004**: Resíduos Sólidos – Classificação: Rio de Janeiro: 2004.
- \_\_\_\_\_. **NBR 11174**: Armazenamento de Resíduos Classes II – Não Inertes e III - Inertes: Rio de Janeiro: 1990.
- \_\_\_\_\_. **NBR 12235**: Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos – Procedimento: Rio de Janeiro: 1992.
- \_\_\_\_\_. **NBR 14653-1**: Avaliação de Bens Parte 1: Procedimentos Gerais: Rio de Janeiro: 2001.
- \_\_\_\_\_. **NBR 14653-3**: Avaliação de Bens Parte 3: Imóveis Rurais: Rio de Janeiro: 2004.
- BARLOW, J.; ARAUJO, I. S., OVERAL, W. L., GARDNER, T. A. MENDES, F. da S.; LAKE, I. R.; PERES, C. A. Diversity and composition of fruit-feeding butterflies in tropical Eucalyptus plantations. **Biodiversity and Conservation**. 17, p. 1089-1104, 2008.
- BICUDO, C. E. M.; BICUDO, R. M. T. **Algas de águas continentais brasileiras**: chave ilustrada para identificação de gêneros. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências. São Paulo: 1970. 227 p.
- BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. A. **Gêneros de algas continentais do Brasil**: chave para identificação e descrições. 2. ed. São Carlos: Rima, 2006. 502 p.
- BOURRELLY, P. **Les Algues D'eau Douce - Initiation à la Systématique**. Tome I: Les Algues Vertes. Éditions M. Boubée & Cie. Paris, 1972. 572 p.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

\_\_\_\_\_. Decreto n.º 6.848 de 14 de maio de 2009. Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto n.º 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 15 mai. 2009. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6848.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6848.htm)>. Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Decreto n.º 97.632 de 10 de abril de 1989. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 12 abr. 1989. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1980-1989/D97632.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97632.htm)>. Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa IBAMA n.º 146 de 10 de janeiro de 2007. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 11 jan. 2007.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa IBAMA n.º 4 de 13 de abril de 2011. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 14 abr. 2011. Disponível em: <[http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=14/04/2011&jornal=1&pagina=100&totalArquivos=144\[1\]](http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=14/04/2011&jornal=1&pagina=100&totalArquivos=144[1])>. Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa MMA n.º 06 de 23 de setembro de 2008. Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 24 set. 2008.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa MMA n.º 4 de 8 de setembro de 2009. Dispõe sobre procedimentos técnicos para a utilização da vegetação da Reserva Legal sob regime de manejo florestal sustentável, e dá outras providências. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 9 set. 2009. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?data=09/09/2009&jornal=1&pagina=64&totalarquivos=80>>. Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 12.334 de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 21 set. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12334.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12334.htm)>.

Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 3.924 de 26 de julho de 1961. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 28 jul. 1961. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/L3924.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L3924.htm)>. Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 4.771 de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 16 set. 1965. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm)>. Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 2 set. 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)>. Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 17 fev. 1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm)>. Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 28 abr. 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm)>. Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de

- Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 19 jul. 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm)>. Acesso em: 03 mai. 2012.
- \_\_\_\_\_. Portaria IPHAN nº 07 de 01 de dezembro de 1988. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 15 dez. 1988. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=319>>. Acesso em: 03 mai. 2012.
- \_\_\_\_\_. Portaria IPHAN nº 230 de 17 de dezembro de 2002. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 18 dez. 2002. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=337>>. Acesso em: 03 mai. 2012.
- \_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 17 fev. 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 03 mai. 2012.
- \_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 275 de 25 de abril de 2011. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 19 jun. 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res27501.html>>. Acesso em: 03 mai. 2012.
- \_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 302 de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 13 mai. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>>. Acesso em: 03 mai. 2012.
- \_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 303 de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 13 mai. 2002.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>.

Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 371 de 5 de abril de 2006. Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 6 abr. 2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res37106.pdf>>. Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 396 de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 7 abr. 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>>. Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 429 de 28 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 2 mar. 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=644>>. Acesso em: 03 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Resolução Conjunta ANEEL/ANA nº 3 de 10 de agosto de 2010. Estabelecer as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de

- qualidade da água associado a aproveitamentos hidrelétricos, e dar outras providências. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 20 out. 2010. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/res2010003cj.pdf>>. Acesso em: 03 mai. 2012.
- BRITSKI, H. A.; SILIMON, K. Z. de S. de; LOPES, B. S. **Peixes do Pantanal**: manual de identificação. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 1999. 184 p.
- BUZZI, Z. J. **Entomologia Didática**. 4. ed. Curitiba: UFPR, 2002, 347 p.
- CARMOUZE, J. P. **Metabolismos dos ecossistemas aquáticos**: fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher/Fapesp, 1994. 254 p.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Índice de Estado Trófico – IET. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/documentos/indices/04.pdf>>. Acesso em 04 mai. 2012.
- \_\_\_\_\_. Índice de Qualidade das Águas – IQA. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/documentos/indices/02.pdf>>. Acesso em 04 mai. 2012.
- \_\_\_\_\_. Norma Técnica P4.261 - Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos. São Paulo: CETESB, 2003. 122 p.
- COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. **Insetos imaturos**: metamorfose e identificação. Ribeirão Preto: Holos, 2006. 249 p.
- ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. **Manual de identificação de Cladóceros límnicos do Brasil**. Brasília: Universitária, 1997. 156 p.
- FARIA, I. D. Compensação Ambiental: Os Fundamentos e as Normas; a Gestão e os Conflitos. **Textos para discussão da Consultoria Legislativa do Senado Federal**. Brasília, n. 43, p. 1-115, jul. 2008.
- FERNANDO, C. H.; HOLCIK, J. Fish in reservoir. **Internationally Revue der Gesamten Hydrobiologie**, Berlin, v. 76, n. 2, p. 149-167, 1991.
- GEOENERGY ENGENHARIA; BRENNAND ENERGIA. Projeto Básico Consolidado. Critérios Gerais de Projeto. Pequena Central Hidrelétrica – PCH Cantu 2, rio Cantu. Volume 1 – Texto. Florianópolis: 2011.

- GONÇALVES, J. L. de M. Recomendações de adubação para *Eucalyptus*, *Pinus* e espécies típicas da Mata Atlântica. **Documentos Florestais**, Piracicaba, v. 15, p. 1-23, 1995.
- GRAÇA, W. J.; PAVANELLI, C. S. **Peixes da Planície de Inundação do Alto Rio Paraná e Áreas Adjacentes**. Maringá: EDUEM, 2007. 241 p.
- HAHN, N. S.; FUGI, R.; ALMEIDA, V. L. L.; RUSSO, M. R.; LOUREIRO, V. E. Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. (Eds.) **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM, 1997. p.141-162.
- HAHN, N. S.; FUGI, R.; ANDRIAN, I. F. Trophic ecology of the fish assemblages. In: THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Eds.). **The upper Paraná river and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation**. Leiden: Backhuys Publishers, 2004. p. 247-259.
- HANSEN, H. P.; KOROLEFF, F. Determination of nutrients. In: GRASSHOFF, K.; KREMLING, K.; EHRHARDT, M. (Eds.). **Methods of seawater analysis**. 3. ed. Weinheim: Wiley-VCH, 1999. p. 159-226.
- HORTA, M. de L. P.; GRUNBERG, E.; MONTEIRO, A. Q. **Guia Básico de Educação Patrimonial**. Brasília: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Museu Imperial, 1999.
- HRADILEK, P. J. et al. **Avaliação de Pequenas Barragens**. Brasília: Bureau of Reclamation, 2002. 74 p. : il. (Manual de Irrigação, v.6).
- INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP. Monitoramento da qualidade das águas dos reservatórios no estado do Paraná, no período de 1999 a 2004. Curitiba: 2004. 13 p.
- \_\_\_\_\_. **Programa Mata Ciliar**. Curitiba: 2012. Disponível em: <<http://www.mataciliar.pr.gov.br/index.php>>. Acesso em: 04 mai. 2012.
- INTERNATIONAL COUNCIL ON MONUMENTS AND SITES – ICOMOS. **Charter For The Protection And Management Of The Archaeological Heritage**. 1990. Disponível em: <[http://www.international.icomos.org/charters/arch\\_e.pdf](http://www.international.icomos.org/charters/arch_e.pdf)>. Acesso em: 04 mai. 2012.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. 2011. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 04 mai. 2012.

- KING, M. **Fisheries biology, assessment and management**. Oxford: Fishing News Books, Blackwell Science, 1995. 341 p.
- KOSTE, W. **Rotatoria Die Rodertiere Mitteleuropas begründet von Max Voigt – Monogononta. 2.** Auflage neubearbeitet von Walter Koste. Berlin: Gebrüder Borntraeger, v. 1., 1978. 238 p.
- LANDRES, P. B., VERNER, J., THOMAS, J. W. Ecological uses of vertebrate indicator species: a critique. **Conservation Biology**, 2, p. 316-328, 1988.
- LANSAC-TÔHA, F. A.; VELHO, L. F. V.; BONNECKER, C. C. Estrutura da comunidade zooplanctônica antes e após a formação do reservatório de Corumbá – GO. In: HENRY. R. (Ed.) **Ecologia de Reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu, FAPESP/FUNDBIO, 1999. p. 347-374.
- LOWE-McCONNEL, R. H. **Fish communities in tropical freshwaters: their distribution, ecology and evolution**. London: Longman, 1975. 337 p.
- LUIZ, E. A.; GOMES, L. C.; AGOSTINHO, A. A.; BULLA, C. K. Influência dos processos locais e regionais nas assembleias de peixes em reservatórios do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 107-114, 2003.
- MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Eds.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 1.ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008. 2 v. (1420 p.) : il. (Biodiversidade; 19).
- MACKERETH, F. J. H.; HERON, J.; TALLING J. F. **Water analysis: some revised methods for limnologists** (Freshwater Biological Association Scientific Publication, 36). Titus Wilson & Sons Ltda., Kendal, 1978. 121 p.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. London, Croom Helm, 1988. 179 p.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. M. **Estudo de diversidade de espécies de zooplâncton lacustre do Estado de São Paulo**. Universidade Federal de São Carlos, 1997. Disponível em: <[www.biota.org.br/inf/historico/workshop/revisões/zooplancton.pdf](http://www.biota.org.br/inf/historico/workshop/revisões/zooplancton.pdf)> Acesso em 20 set. 2010.

- McCAFFERTY, W. P. **Aquatic entomology: the fishermen's and ecologists' illustrated guide to insects and their relatives.** Boston: Jones and Bartlett, 1981. 448 p.
- McCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD - Multivariate analysis of ecological data, Version 4.** Gleneden Beach: MjM Software Design, 1999.
- McGEOCH, M. A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. **Biology Review**, Cambridge, v. 73, p. 181-201, 1998.
- MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. (Eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná.** Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos; Instituto Ambiental do Paraná, 2004. 763 p.
- MORAES, A. P. **Educação Patrimonial: Uma proposta curricular.** 2005. Monografia (Bacharelado em Ciência da Educação) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes.
- MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D. F. **Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Technical Books, 2009. 176 p.
- PARANÁ. Portaria SUDERHSA nº 06 de 19 de março de 1996. Dispõe sobre critérios para outorga de recursos hídricos superficiais. Curitiba, PR: 1996.
- \_\_\_\_\_. Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 001 de 07 de janeiro de 2010. Altera a metodologia para a gradação de impacto ambiental visando estabelecer critérios de valoração da compensação referente a unidades de proteção integral em licenciamentos ambientais e os procedimentos para a sua aplicação. Curitiba, 2010. Disponível em: <[http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao\\_ambiental/Legislacao\\_estadua/RESOLUCOES/RESOLUCAO\\_CONJUNTA\\_SEMA\\_IAP\\_01\\_2010.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadua/RESOLUCOES/RESOLUCAO_CONJUNTA_SEMA_IAP_01_2010.pdf)>. Acesso em: 03 mai. 2012.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA. Procedimento Operacional Padrão – POP 005 de 20 de junho de 2008. **Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Paraná.** Curitiba, PR: 2008.
- PEREZ, R. G. **Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento Del Antioquia.** Bogotá: Editorial Presencia Ltda., 1988. 217 p.

- REID, J. W. **Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda)**. Bolm. Zool. Universidade de São Paulo, v. 9, p. 17-143. 1985.
- REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARI JR., C. J. (Orgs.) **Check list of the freshwater fishes of south and central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 729 p.
- RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 1, n. 1, p. 75-92, jan./jun. 2002.
- SALOMÃO, F. X. T. Controle e Prevenção dos Processos Erosivos. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. (Orgs.) **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. Cap. 7, p. 229-265.
- SEGRS, H. Rotifera. The Hague, The Netherlands: SPB Academic. v. 2: The Lecanidae (Monogomonta) (Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world, v.6). 1995. 226 p.
- SENDACZ, S.; KUBO, E. Copepoda (Calanoida e Cyclopoida) de reservatórios do Estado de São Paulo. **Bolm. Inst. Pesca**, v. 9, p.51-89, 1982.
- SERVIÇOS, ORGANIZAÇÃO E MEIO AMBIENTE LTDA – SOMA; PLENA ENERGIA S/A. Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA da Pequena Central Hidrelétrica – PCH Cantu 2, rio Cantu, Estado do Paraná. Curitiba: 2009. 4 v.
- STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. A practical handbook of seawater analysis. 2nd ed. **Fisheries Research Board of Canada**, Ottawa, 167, 1972. 310 p.
- SUZUKI, H. I.; VAZZOLER, A. E. A. M.; MARQUES, E. E.; PEREZ-LIZAMA, M. A.; INADA, P. Reproductive ecology of the fish assemblages In: THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Eds) **The upper Paraná river and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation**. Leiden: Backhuys Publishers, 2004. p. 271-292.
- UEHARA-PRADO, M., FREITAS, A. V. L., FRANCINI, R. B.; BROWN, K. S. Guia das borboletas frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). **Biota Neotropica**, v. 4, p. 1–25, 2004.

**CANTU ENERGÉTICA S.A.**

---

VAZZOLER, A. E. A. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Maringá: EDUEM, 1996. 169 p.

ZUQUETTE, L. V. **Análise crítica da cartografia geotécnica e proposta metodológica para as condições brasileiras.** 1987. 219 p. Tese (Doutorado em Geotecnia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

**ANEXOS**

**ANEXO I** – Cadastro Técnico Federal – CTF (Empreendedor, Representante Legal, Empresa Responsável pelos Estudos Ambientais, Coordenador Geral e Coordenadores Técnicos);

CTF: 5505758 (Cantu Energética S.A.)

CTF: 5138022 (Antonio Sergio Guerra Gabinio)

CTF: 96681 (SOMA – Serviços, Organização e Meio Ambiente Ltda.)

CTF: 96679 (Jorge Luiz Teixeira)

CTF: 5127743 (Eduardo Ramires)

CTF: 5126830 (Tatiana Valencia Montero)

**ANEXO II** – Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs / Anotações de Função Técnica – AFTs dos Coordenadores Técnicos e membros da Equipe Técnica;

ART nº 20121926100 (Jorge Luiz Teixeira)

ART nº 20121676511 (Eduardo Ramires)

ART nº 20121680055 (Tatiana Valencia Montero)

ART nº 20121802290 (Marcelo Leandro Brotto)

ART nº 07-0559/12 e ART nº 07-0573/12 (Maira Avila Fonseca)

AFT nº 32.873/12 (Elis Daiane de Sousa)

**ANEXO III** – desenho PBA–001–CT2/Arranjo Geral;

**ANEXO IV** – desenho PBA–002–CT2/Reservatório e Área de Preservação Permanente;

**ANEXO V** – desenho PBA–003–CT2/Monitoramento da Ictiofauna;

**ANEXO VI** – desenho PBA–004–CT2/Monitoramento da Fauna Terrestre - Pontos de amostragem;

**ANEXO VII** – desenho PBA–005–CT2/ Propriedades;

**ANEXO I – Cadastro Técnico Federal – CTF (Empreendedor, Representante Legal, Empresa Responsável pelos Estudos Ambientais, Coordenador Geral e Coordenadores Técnicos).**

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 			
<b>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL            CERTIFICADO DE REGULARIDADE</b>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
5505758	04.502.574/0001-19	15/05/2012	15/08/2012
Nome/Razão Social/Endereço <b>CANTU ENERGÉTICA S/A            AV. ENGENHEIRO DOMINGOS FERREIRA, 2589 SL 801            BOA VIAGEM            RECIFE/PE            51020-031</b>			
Este certificado comprova a regularidade no <p style="text-align: center;"><b>Cadastro de Atividades Potencialmente Poluidoras</b></p> <p><b>Gerenciador de Projeto / Pequena Central Hidroelétrica</b>  <b>Obras civis / construção de barragens e diques</b>  <b>Gerenciador de Projeto / Linha de Transmissão</b></p>			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.  <p style="text-align: center;">Autenticação p3rt.xt6c.x2vc.i7r8</p>	

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

 Ministério do Meio Ambiente <b>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</b> 			
<b>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL            CERTIFICADO DE REGULARIDADE</b>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
5138022	226.251.434-87	24/05/2012	24/08/2012
Nome/Razão Social/Endereço <b>Antonio Sergio Guerra Gabínio</b> <b>Alameda Dr. Carlos de Carvalho, 417 cj 401</b> <b>Centro</b> <b>CURITIBA/PR</b> <b>80410-180</b>			
Este certificado comprova a regularidade no <p style="text-align: center;"><b>Cadastro de Atividades Potencialmente Poluidoras</b></p> <b>Gerenciador de Projeto / Usina Hidroelétrica</b> <b>Obras civis / construção de barragens e diques</b> <b>Gerenciador de Projeto / Pequena Central Hidroelétrica</b>			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.  <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;"><b>d9zt.f2t9.7h6h.lehg</b></p>	

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

18/06/12

Registro

 <p style="text-align: center;">Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>  <p style="text-align: center;"><b>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</b></p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
96681	03.743.732/0001-60	14/06/2012	14/09/2012
<p>Nome/Razão Social/Endereço</p> <p><b>SOMA - SERVIÇOS, ORGANIZAÇÃO E MEIO AMBIENTE LTDA</b>  <b>RUA BRASILIO ITIBERE 2969</b>  <b>REBOUÇAS</b>  <b>CURITIBA/PR</b>  <b>80250-160</b></p>			
<p>Este certificado comprova a regularidade no</p> <p style="text-align: center;"><b>Cadastro de Atividades Potencialmente Poluidoras</b></p> <p><b>Moto-serras - Lei 7803/89</b> / Proprietário de motosserras  <b>Obras civis</b> / construção de barragens e diques  <b>Gerenciador de Projeto</b> / Pequena Central Hidroelétrica  <b>Gerenciador de Projeto</b> / Usina Hidroelétrica</p> <p style="text-align: center;"><b>Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</b></p> <p><b>Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0</b></p> <p>Qualidade do Ar  Qualidade da Água  Qualidade do Solo  Uso do Solo  Educação Ambiental  Recursos Hídricos  Controle da Poluição  Recuperação de Áreas  Auditoria Ambiental  Gestão Ambiental  Ecossistemas Terrestres e Aquáticos  Serviços Relacionados À Silvicultura</p>			
<p>Observações:</p> <p>1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;</p> <p>2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.</p> <p>3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.</p> <p>4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.</p>		<p>A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.</p> <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">zfb4.atnz.y4m4.3h1n</p>	

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

18/06/12

Registro

 <p style="text-align: center;">Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>  <p style="text-align: center;"><b>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</b></p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
96679	519.735.709-63	18/06/2012	18/09/2012
<p>Nome/Razão Social/Endereço</p> <p><b>JORGE LUIZ TEIXEIRA</b> <b>Brasília Itibere, 2969</b> <b>Rebouças</b> <b>CURITIBA/PR</b> <b>80250-160</b></p>			
<p>Este certificado comprova a regularidade no</p> <p style="text-align: center;"><b>Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</b></p> <p><b>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</b></p> <p>Educação Ambiental Auditoria Ambiental Gestão Ambiental</p>			
<p>Observações:</p> <p>1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;</p> <p>2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.</p> <p>3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.</p> <p>4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e florestísticos.</p>		<p>A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.</p> <p style="text-align: right;">Autenticação</p> <p style="text-align: right;"><b>pur.vk85.6ywf.ud9r</b></p>	

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

18/06/12

Registro

 <b>Ministério do Meio Ambiente</b> <b>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais</b> <b>Renováveis</b> 			
<b>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL</b> <b>CERTIFICADO DE REGULARIDADE</b>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
5127743	047.453.039-63	18/06/2012	18/09/2012
Nome/Razão Social/Endereço <b>Eduardo Ramires</b> <b>Rua Professor Dario Veloso, 110, apto 301-A</b> <b>Vila Izabel</b> <b>CURITIBA/PR</b> <b>80320-050</b>			
Este certificado comprova a regularidade no  <p style="text-align: center;"><b>Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</b></p> <p style="text-align: center;">Gestão Ambiental</p>			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.  <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;"><b>8c1n.ciuv.aaxg.k8pc</b></p>	

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

18/06/12

Registro

 <b>Ministério do Meio Ambiente</b> <b>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais</b> <b>Renováveis</b> 			
<b>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL</b> <b>CERTIFICADO DE REGULARIDADE</b>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
5126830	358.618.268-62	18/06/2012	18/09/2012
Nome/Razão Social/Endereço <b>TATIANA VALENCIA MONTERO</b> <b>RUA DIONISIO PEDRELINE, 137</b> <b>JD OLIMPIA</b> <b>SAO PAULO/SP</b> <b>05542-130</b>			
Este certificado comprova a regularidade no  <p style="text-align: center;"><b>Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Gestão Ambiental</b></p>			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.  <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;"><b>tfp6.idt8.gdxj.8dj9</b></p>	

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

**ANEXO II – Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs / Anotações de  
Função Técnica – AFTs dos Coordenadores Técnicos e membros da Equipe  
Técnica.**



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia  
do Paraná  
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77  
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra  
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20121926100

Obra ou Serviço Técnico  
ART Principal

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: JORGE LUIZ TEIXEIRA	Nº Carteira: PR-20435/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CARTÓGRAFO, TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES	Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: SOMA - SERVIÇOS, ORGANIZAÇÃO E MEIO AMBIENTE LTDA	Nº Registro: 38178
Contratante: CANTU ENERGÉTICA S/A	CPF/CNPJ: 04.502.574/0001-19
Endereço: AV ENGENHEIRO DOMINGOS FERREIRA 2589 BOA VIAGEM	
CEP: 51020031 RECIFE PE Fone: 41 3323-7399	
Local da Obra: RIO CANTU KM 94	Quadra: Lote:
ÁREA RURAL - NOVA CANTU PR	CEP: 87330000
Tipo de Contrato 6 OUTROS	Dimensão 18 MWATT
Ativ. Técnica 20 OUTRAS ATIVIDADES	
Área de Comp. 6207 SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS	
Tipo Obra/Serv 136 OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS	
Serviços contratados 130 OUTROS	

Dados Compl. 0

Guia N  
ART Nº  
20121926100

Data Início 25/05/2012  
Data Conclusão 31/12/2012

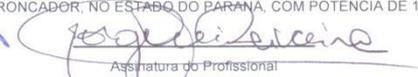
Vlr Obra R\$ 0,00 Vlr Contrato R\$ 35.000,00 Vlr Taxa R\$ 150,00 Entidade de Classe 311

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc  
COORDENAÇÃO GERAL DE EQUIPE MULTIDISCIPLINAR PARA ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS,  
SUBPROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS, PARA A ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL-PBA DA Insp.: 4269  
PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA CANTU 2, LOCALIZADA NO RIO CANTU, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE  
LARANJAL, PALMITAL, NOVA CANTU E RONCADOR, NO ESTADO DO PARANÁ, COM POTÊNCIA DE 18 MW. CreaWeb 1.08



Assinatura do Contratante



Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)

# CAIXA

2ª Via - Comprovante de pagamento de bloqueto

Via Internet Banking CAIXA

<b>Nome:</b>	SOMA SERV ORGAN E MEIO A
<b>Conta de débito:</b>	1482 / 003 / 00000931-7
<b>Representação numérica do código de barras:</b>	
10490.81290 43010.200244 01219.261003 1 53500000015000	
<b>Data do vencimento:</b>	31/05/2012
<b>Nome do banco:</b>	CAIXA ECONOMICA FEDERAL
<b>Valor (R\$):</b>	150,00
<b>Identificação da operação:</b>	ART CREA PR 20121926100
<b>Data de débito:</b>	22/05/2012
<b>Data/hora da operação:</b>	22/05/2012
<b>Código da operação:</b>	00281839
<b>Chave de segurança:</b>	L9LMQ28LU36VW5GG

Operação realizada com sucesso conforme as informações fornecidas pelo cliente.

SAC CAIXA: 0800 726 0101  
 Pessoas com deficiência auditiva: 0800 726 2492  
 Ouvidoria: 0800 725 7474  
 Help Desk CAIXA: 0800 726 0104

## CANTU ENERGÉTICA S.A.



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia  
do Paraná  
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77  
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra



ART Nº 20121676511

Obra ou Serviço Técnico  
ART Principal**1ª VIA - PROFISSIONAL**

Profissional Contratado: EDUARDO RAMIRES  
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO AGRÔNOMO, TECNÓLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL.  
Empresa contratada:

Nº Carteira: PR-110220/D  
Nº Visto Crea: -  
Nº Registro:

Contratante: SOMA - SERVIÇOS, ORGANIZAÇÃO E MEIO AMBIENTE LTDA

CPF/CNPJ:  
03.743.732/0001-60

Endereço R BRASÍLIO ITIBERE 2.969 REBOUÇAS  
CEP 80250160 CURITIBA PR Fone: 41-30150805

Local da Obra: RIO CANTU KM 94 S/N  
ZONA RURAL - NOVA CANTU PR

Quadra: Lote:  
CEP: 87330000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	18 MWATT
Ativ. Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES		
Área de Comp.	8105	ECOLOGIA		
Tipo Obra/Serv	135	OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS		
Serviços contratados	035	PROJETO		
	130	OUTROS		

Dados Compl. 0

Guia N

ART Nº

20121676511

Vlr Obra

R\$ 0,00

Vlr Contrato

R\$ 2.000,00

Vlr Taxa

R\$ 40,00

Data Início

15/05/2012

Data Conclusão

15/12/2012

Entidade de Classe

376

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc  
COORDENAÇÃO TÉCNICA E ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS, SUBPROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS, COMO  
PARTE INTEGRANTE DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA DA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - PCH  
CANTU 2, LOCALIZADA NO RIO CANTU, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE NOVA CANTU, RONCADOR, LARANJAL E  
PALMITAL, NO ESTADO DO PARANÁ, COM POTÊNCIA DE 18 MW. Insp.: 4269  
07/05/2012  
CreaWeb 1.08

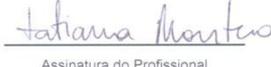
Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.  
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)

O valor de R\$ 40,00 referente a esta ART foi pago em 04/05/2012 com a guia nº 100020121676511

	<b>CREA-PR</b> Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77 Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra <b>1ª VIA - PROFISSIONAL</b>		<b>ART Nº 20121680055</b> Obra ou Serviço Técnico ART Principal	
	Profissional Contratado: TATIANA VALENCIA MONTERO Título Formação Prof.: ENGENHEIRA AMBIENTAL. Empresa contratada:		Nº Carteira: SP-5063229749/D Nº Visto Crea: 114244 Nº Registro:	
Contratante: SOMA - SERVIÇOS, ORGANIZAÇÃO E MEIO AMBIENTE LTDA Endereço: R. BRÁSILIO ITIBERE 2.969 REBOUCAS CEP: 80250160 CURITIBA PR Fone: 41-30150805		CPF/CNPJ: 03.743.732/0001-60		
Local da Obra: RIO CANTU KM 94 S/N ZONA RURAL - NOVA CANTU PR		Quadra:	Lote:	
		CEP: 87330000		
Tipo de Contrato 4 Ativ. Técnica 2 Área de Comp. 1208 Tipo Obra/Serv 132 Serviços contratados 035 130	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE <b>OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS</b> PROJETO OUTROS	Dimensão	18 MWATT	
		Dados Compl.	0	
Guia N ART Nº 20121680055		Data Início Data Conclusão	15/05/2012 15/12/2012	
Vir Obra R\$ 0,00 Vir Contrato R\$ 2.000,00 Vir Taxa R\$ 40,00	Entidade de Classe 329			
Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO				
Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc COORDENAÇÃO TÉCNICA E ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS, SUBPROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS, COMO PARTE INTEGRANTE DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA DA PCH CANTU 2, LOCALIZADA NO RIO CANTU, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE NOVA CANTU, RONCADOR, LARANJAL E PALMITAL, NO ESTADO DO PARANÁ, COM POTÊNCIA DE 18 MV. Insp: 4269 17/05/2012 CreaWeb 1.08				
 Assinatura do Contratante		 Assinatura do Profissional		
1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa. Central de Informações do CREA-PR 0800 410067 A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site <a href="http://www.crea-pr.org.br">www.crea-pr.org.br</a> <b>O valor de R\$ 40,00 referente a esta ART foi pago em 04/05/2012 com a guia nº 100020121680055</b>				

<http://creaweb.crea-pr.org.br/consultas/imprimeart.asp?OPCAOPGTO=N&V1=ON&...> 17/05/2012



**CREA-PR** Conselho Regional de Engenharia e Agronomia  
do Paraná  
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77  
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra  
**1ª VIA - PROFISSIONAL**



**ART Nº 20121802290**  
Obra ou Serviço Técnico  
ART Principal

Profissional Contratado: MARCELO LEANDRO BROTTTO  
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO FLORESTAL  
Empresa contratada: N° Carteira: PR-108330/D  
N° Visto Crea: -  
N° Registro: -  
CPF/CNPJ: 03.743.732/0001-60

Contratante: SOMA - SERVIÇOS, ORGANIZAÇÃO E MEIO AMBIENTE LTDA  
Endereço: R BRASÍLIO ITIBERE 2969 REBOUCAS  
CEP: 80250160 CURITIBA PR Fone: 41 3015-0805  
Local da Obra: RIO CANTU, KM 94 S.N.  
ÁREA RURAL - NOVA CANTU PR  
Quadra: Lote:  
CEP: 87330000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	18 MWATT
Ativ. Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES		
Área de Comp.	8200	SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS EM ENG FLORESTAL		
Tipo Obra/Serv	135	OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS		
Serviços contratados	035	PROJETO		
	130	OUTROS		

Dados Compl. 0

Guia N  
ART Nº  
20121802290  
Data Início 15/05/2012  
Data Conclusão 15/12/2012

Vir Obra	R\$ 0,00	Vir Contrato	R\$ 2.000,00	Vir Taxa	R\$ 40,00	Entidade de Classe	0
----------	----------	--------------	--------------	----------	-----------	--------------------	---

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc  
ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS, SUBPROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO, COMO PARTE INTEGRANTE DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA DA PCH CANTU 2, LOCALIZADA NO RIO CANTU, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE NOVA CANTU, RONCADOR, LARANJAL E PALMITAL, NO ESTADO DO PARANÁ, COM POTÊNCIA DE 18 MW.  
Insp.: 4269  
21/05/2012  
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)

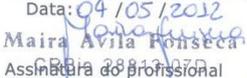
O valor de R\$ 40,00 referente a esta ART foi pago em 14/05/2012 com a guia nº 100020121802290

<http://creaweb.crea-pr.org.br/consultas/imprimeart.asp?OPCAOPGTO=N&V1=ON&...> 21/05/2012



Serviço Público Federal  
CONSELHO FEDERAL  
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>		Nº: 07-0559/12
<b>CONTRATADO</b>		
Nome: MAIRA AVILA FONSECA	Registro CRBio: 28813/07-D	
CPF: 48554367049	Tel: 041 33399310	
E-mail: mairaf@somaambiente.com.br		
Endereço: RUA PEDRO MURARO, 50 - CASA 67		
Cidade: CURITIBA	Bairro: SÃO JOÃO	
CEP: 82030-620	UF: PR	
<b>CONTRATANTE</b>		
Nome: SOMA - SERVIÇOS, ORGANIZAÇÃO E MEIO AMBIENTE LTDA		
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 03.743.732/0001-60	
Endereço: R BRASÍLIO ITIBERE, 2969		
Cidade: CURITIBA	Bairro: REBOUÇAS	
CEP: 80250-160	UF: PR	
Site:		
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>		
Natureza: Ocupação de Cargo/Função - Cargo/função técnica *		
Identificação: Monitoramento da Fauna Terrestre		
Município do trabalho: Nova Cantu	Município da sede: Curitiba	UF: Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: biólogo	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Elaboração e coordenação do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre para a PCH Cantu 2 localizada os municípios de Nova Cantu e Roncador, pela margem direita, e Laranjal e Palmital, pela margem esquerda, estado do Paraná.		
Valor: R\$ 3180,00	Total de horas: 120	
Início: 03/05/2012	Término:	
<b>ASSINATURAS</b>		
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>		
Data: 04/05/2012  Maira Avila Fonseca Assinatura do Profissional	Data: 04/05/2012  Assinatura e carimbo do contratante Jorge Luiz Teixeira	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o <b>CRBio7-24 horas</b> em nosso site e depois o serviço <b>Conferência de ART</b>
<b>Solicitação de baixa por distrato</b>  Data: / /  Assinatura do profissional  Data: / /  Assinatura e carimbo do contratante	<b>Solicitação de baixa por conclusão</b> Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.  Data: / / Assinatura do profissional  Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

Imprimir ART

[http://www.incorpnet.com.br/app/incorpnet20322.dll/Controller?pagina=pub\\_mvcImp...](http://www.incorpnet.com.br/app/incorpnet20322.dll/Controller?pagina=pub_mvcImp...) 04/05/2012

Imprimir ART

Página 1 de 1

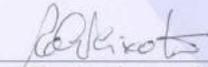
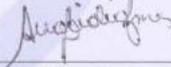


Serviço Público Federal  
CONSELHO FEDERAL  
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-0573/12
<b>CONTRATADO</b>		
Nome: MAIRA AVILA FONSECA	Registro CRBio: 28813/07-D	
CPF: 48554367049	Tel: 041 33399310	
E-mail: mairaf@somaambiente.com.br		
Endereço: RUA PEDRO MURARO, 50 - CASA 67		
Cidade: CURITIBA	Bairro: SÃO JOÃO	
CEP: 82030-620	UF: PR	
<b>CONTRATANTE</b>		
Nome: SOMA - SERVIÇOS, ORGANIZAÇÃO E MEIO AMBIENTE LTDA		
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 03.743.732/0001-60	
Endereço: R BRASÍLIO ITIBERÉ, 2969		
Cidade: CURITIBA	Bairro: REBOUÇAS	
CEP: 80250-160	UF: PR	
Site:		
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>		
Natureza: Ocupação de Cargo/Função - Cargo/função técnica *		
Identificação: Programa de Monitoramento da Ictiofauna		
Município do trabalho: Nova Cantu	Município da sede: Curitiba	UF: Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: biólogo	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Elaboração e coordenação do Programa de Monitoramento da Ictiofauna para a PCH cantu 2, localizada nos municípios de Nova Cantu e Roncador, pela margem direita e Laranjal e Palmital, pela margem esquerda, no estado do Paraná.		
Valor: R\$ 3180,00	Total de horas: 120	
Início: 08/05/2012	Término:	
<b>ASSINATURAS</b>		
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>		
Data: 08/05/2012 Maira Avila Fonseca CRBio 28813-07-D Assinatura do profissional	Data: 08/05/2012 Jorgelina SOMA - SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE Assinatura e Carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o <b>CRBio7-24 horas</b> em nosso site e depois o serviço <b>Conferência de ART</b>
<b>Solicitação de baixa por distrato</b>  Data: / /  Assinatura do profissional  Data: / /  Assinatura e carimbo do contratante	<b>Solicitação de baixa por conclusão</b> Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.  Data: / / Assinatura do profissional  Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

[Imprimir ART](#)
[http://www.incorpnet.com.br/app/incorpnet20322.dll/Controller?pagina=pub\\_mvcImp...](http://www.incorpnet.com.br/app/incorpnet20322.dll/Controller?pagina=pub_mvcImp...) 09/05/2012

	<p align="center"><b>CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA DA IX REGIÃO PARANÁ</b></p>
	<p align="center">Rua Monsenhor Celso, 225 - 5º/6º/10º Andar - Caixa Postal 506 - CEP 80010-150 - Curitiba - Paraná Fone: (0**41) 3224-6863 - Fax: (0**41) 3233-7401 - e-mail: crq9@crq9.org.br - www.crq9.org.br</p>
<p align="center"><b>CERTIFICADO DE ANOTAÇÃO DE FUNÇÃO TÉCNICA Nº <u>32.873/12</u></b></p>	
<p>Certifico, conforme despacho do Senhor Presidente do Conselho Regional de Química – 9ª Região, que foi procedida a <b>Anotação de Função Técnica</b> a profissional <b>Elis Daiane de Sousa</b>, registrada como <b>Tecnólogo em Química Ambiental</b> sob nº <b>09201270</b> e processo nº <b>12444/04</b> neste Conselho, relativamente à <b>Soma – Serviços, Organização e Meio Ambiente</b> no <b>Projeto Básico Ambiental da PCH Cantu 2</b>.</p>	
<p align="center">Curitiba, 18 de maio de 2012.</p>	
<p align="center">   <hr/> <b>Elizabeth Ap. do C. Peixoto</b>          Assist. Administrativa do CRQ-IX       </p>	<p align="center">   <hr/> <b>Ana Lidia Gomes</b>          Diretora Administrativa do CRQ-IX       </p>
<p>Is</p>	

**ANEXO III – desenho PBA–001–CT2/Arranjo Geral**



**ANEXO IV – desenho PBA–002–CT2/ Reservatório e Área de Preservação  
Permanente**



**ANEXO V – desenho PBA-003-CT2/Monitoramento da Ictiofauna**



**ANEXO VI – desenho PBA–004–CT2/Monitoramento da Fauna Terrestre - Pontos de amostragem**



**ANEXO VII – desenho PBA-005-CT2/Propriedades**



