



**RELATÓRIO DE DETALHAMENTO DOS  
PROGRAMAS AMBIENTAIS**

**RDPA**

**CGH Evo (1,00 MW)**

**CURITIBA – PR**

**FEVEREIRO DE 2016**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>3</b>
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	3
1.2	DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO.....	3
1.3	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL ...	4
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>TABELA RESUMO DOS PROGRAMAS.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS .....</b>	<b>10</b>
4.1	PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL – PGA.....	10
4.2	PROGRAMA DE CONTROLE DE POLUIÇÃO NA OBRA.....	15
4.3	PROGRAMA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL DA OBRA.....	18
4.4	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO SÍTIO DAS OBRAS.....	20
4.5	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DA APP.....	28
4.6	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	35
4.7	PROGRAMA DE APOIO À COMUNIDADE LOCAL .....	43
4.8	PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL .....	46
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>49</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>50</b>
	<b>ANEXO A – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....</b>	<b>51</b>

## 1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

<b>NOME/ RAZÃO SOCIAL</b>	<b>EVO ENERGIA LTDA.</b>
<b>ENDEREÇO</b>	Rua Fernando Simas 705, 3º Andar CEP 80.430-190, Curitiba – PR
<b>TELEFONE / FAX</b>	(41) 3339-5550
<b>NÚMERO DE REGISTRO LEGAL</b>	CNPJ / MF n.º 13.863.488/0001-22
<b>REPRESENTANTE LEGAL</b>	Luciano Daleffe
<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO / CONTATO</b>	Daniel Zonta Eng. Civil / CREA-SC 097732-4 (49) 3433-3334

### 1.2 DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO

<b>NOME DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>CGH Evo</b>
<b>TIPO DO EMPREENDIMENTO</b>	Central Geradora Hidrelétrica - CGH
<b>LOCALIZAÇÃO E ÁREA DO EMPREENDIMENTO</b>	Barra Azul – Barra de Santa Salete Manoel Ribas - PR
<b>CORPO DE ÁGUA / BACIA HIDROGRÁFICA</b>	Rio Jacutinga Sub-Bacia 64 - Bacia Hidrográfica do rio Paraná/Paranapanema/Amambaí e outros. Bacia 6 - Bacia Hidrográfica do rio Paraná
<b>NÚMERO DE MATRÍCULA DO IMÓVEL</b>	Matrícula n.º 6.536
<b>REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA</b>	Situação: ATIVO CAR: PR-4114500-626E3EE4865F4B4BA9CB1A9FCC972724
<b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS</b>	UTM - 22J: 24º 28' 27,1" Sul 51º 47' 20,6" Oeste

### 1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL

<b>NOME/ RAZÃO SOCIAL</b>	<b>TITANIUM ENGENHARIA LTDA.</b>
ENDEREÇO	Rua Fernando Simas, n.º 705 CEP 80.430-190 – Bigorriho – Curitiba – PR
TELEFONE	(41) 3339-5550
E-MAIL	contato@titanium.eng.br
NÚMERO DE REGISTRO LEGAL	CNPJ / MF n.º 10.392.007/0001-50
REPRESENTANTE LEGAL	Leonardo Minucci Eng. Ambiental / CREA-PR 116.570 / D
CONTATO	Leonardo Rodrigues Minucci leonardo.minucci@titanium.eng.br

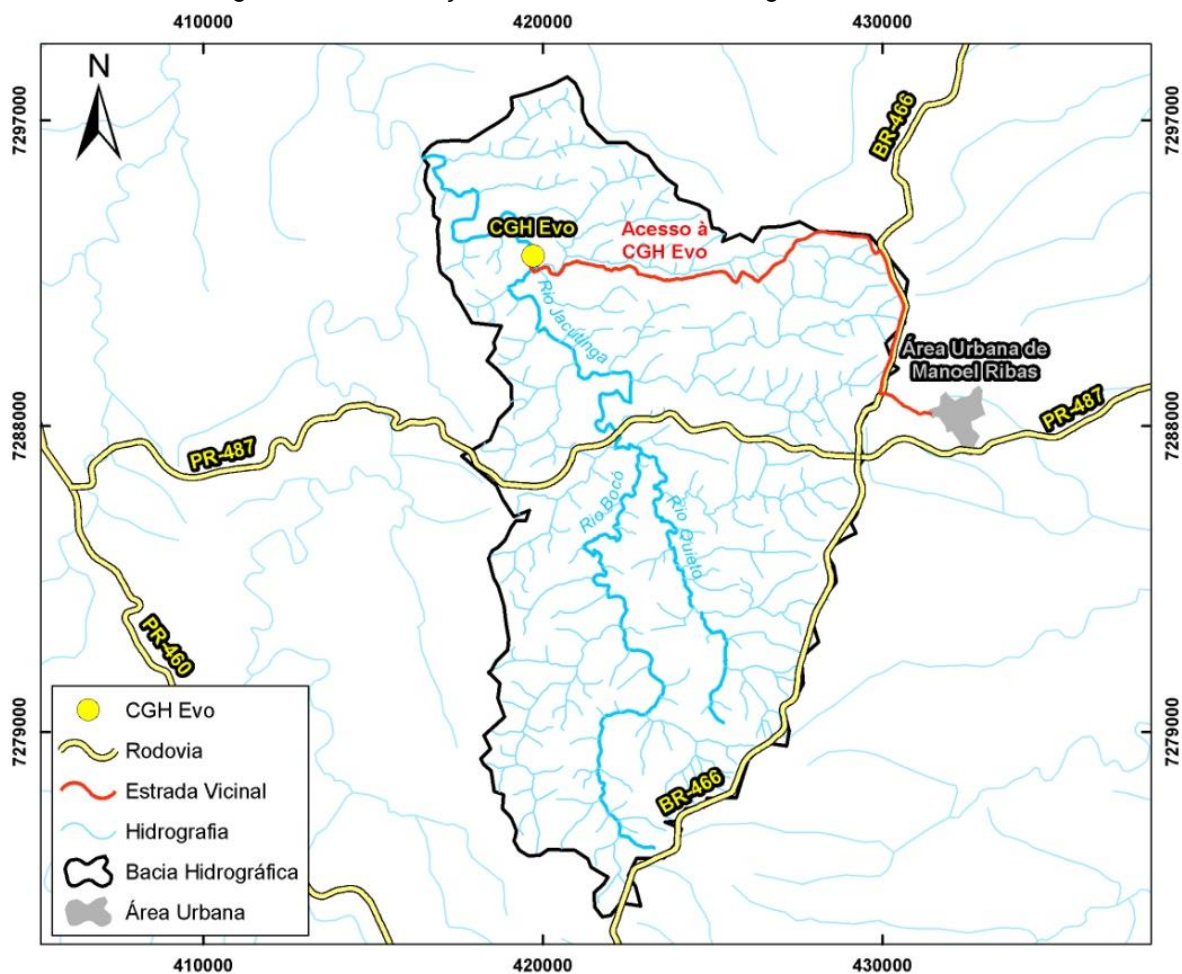
#### 1.3.1 EQUIPE TÉCNICA EXECUTORA

<b>PROFISSIONAL</b>	<b>FORMAÇÃO / REGISTRO</b>	<b>RESPONSABILIDADE</b>
Leonardo Rodrigues Minucci	Engenheiro Ambiental MSc. Engenharia de Recursos Hídricos CREA-PR 116.570 / D	Meio Físico
Gabriel Balduino do Nascimento	Engenheiro Ambiental CREA-PR 135.189 / D	Meio Físico
Brasil Ávila Holsbach	Engenheiro Florestal CREA-PR 71.535 / D	Meio Biótico Flora
Sandra Ramalho de Paula	Socióloga MSc. Políticas Públicas IBAMA 968.418	Meio Socioeconômico
Jade Varallo Corte	Estudante de Tecnologia em Processos Ambientais	Meio Físico

## 2 INTRODUÇÃO

O presente documento tem por finalidade apresentar o Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais – RDPA, referente ao Relatório Ambiental Simplificado – RAS entregue como pré-requisito ao Licenciamento Ambiental da Central Geradora Hidrelétrica – CGH denominada Evo (CGH Evo). Além dos programas contidos no RAS também se encontram presentes os programas complementares requeridos pelo IAP nas condicionantes da Licença Prévia n.º 37486. A referida CGH possui 1 MW (1.000 kW) de potência instalada e sua localização está prevista para o rio Jacutinga, na divisa molhada dos municípios de Manoel Ribas e Pitanga, Estado do Paraná (ver Figura 2-1).

Figura 2-1: Localização da Bacia do rio Jacutinga e da CGH Evo



O RDPA é o documento que apresenta, pormenorizadamente, todas as medidas de controle e os respectivos programas ambientais propostos no RAS, devendo ser apresentado junto à comprovação do atendimento das condicionantes da Licença Prévia no requerimento da Licença de Instalação ao Órgão Ambiental responsável, no caso o Instituto Ambiental do Paraná – IAP (IBAMA-CELAF, 2002).

Notadamente, a implantação de empreendimentos hidrelétricos acarreta em uma série de impactos ambientais, de caráter positivo e negativo, na região onde se insere. Porém, deve-se ressaltar que a geração de energia hidrelétrica é um dos sistemas que se enquadram nos conceitos de desenvolvimento sustentável, por se tratar de uma energia considerada limpa, pois é renovável, além do fato de consistir em um aproveitamento de pequena escala no caso uma CGH, apresentando impactos negativos de menor magnitude que um aproveitamento com alagamento e estruturas de maiores dimensões no caso uma PCH ou UHE.

A viabilidade ambiental de qualquer empreendimento que apresente impactos socioambientais depende diretamente das ações que serão adotadas para prevenir, mitigar e compensar esses impactos que serão originados a partir da sua implantação e conseqüente operação. O RDPA deve demonstrar claramente que os impactos negativos originados pela instalação e operação do empreendimento podem ser prevenidos, corrigidos, mitigados ou compensados adequadamente para atestar tecnicamente sua viabilidade, como será feito no presente documento para a CGH Evo.

Em um Relatório Ambiental os programas ambientais são ações de responsabilidade e devem ser subsidiados pelo empreendedor. A definição dos programas deve ser realizada pela equipe técnica multidisciplinar envolvida na elaboração dos estudos ambientais. Os planos e programas tendem a mitigar, reverter ou compensar os principais impactos ocasionados pela implantação, operação e desativação do empreendimento, de modo a evitar perdas ou proporcionar ganhos ambientais à região onde se insere.

Em geral os programas ambientais apresentam caráter mitigatório e/ou compensatório e destinam-se aos impactos mais significativos, onde há perda de recursos e/ou valores socioambientais que poderão ser fortemente afetados. Para as perdas consideradas inevitáveis busca-se uma compensação, através da melhoria de outros aspectos considerados relevantes para a qualidade ambiental das áreas de influência do empreendimento.

Alguns programas incorporam medidas de natureza legal, que compreendem a adequação do aproveitamento, buscando atender as exigências da legislação ambiental, apontando as providências a serem tomadas pelo empreendedor.

Os programas têm como objetivo comum definir estratégias e estabelecer procedimentos que possibilitem a implantação do planejamento ambiental no empreendimento, e deverão ser executados nas diferentes fases, destacando os estudos e projetos, a construção, a formação do reservatório e a operação.

Considerando o tempo de implantação dos programas, ressalta-se que em sua maioria, são de natureza preventiva e/ou mitigatória, e deverão ser iniciados antes da ocorrência dos impactos.

Assim, este documento detalha os planos e programas de controle socioambientais propostos para a CGH Evo, atestando a sua viabilidade mediante a adoção das ações descritas a seguir.

### 3 TABELA RESUMO DOS PROGRAMAS

Os planos e programas foram desenvolvidos com base nas avaliações da equipe multidisciplinar que desempenhou os estudos do RAS referente à CGH Evo.

Como parte do processo de licenciamento ambiental das Centrais Geradoras Hidrelétricas, os programas ambientais são ações que devem ser desenvolvidas no sentido de prevenir, corrigir, mitigar e/ou compensar os impactos negativos, assim como, potencializar os impactos positivos advindos da implantação do aproveitamento, nos diferentes meios, assim divididos:

- **Meio Físico** – Relacionado aos aspectos físicos e químicos do ambiente, tais como clima, relevo, solo, água e ar;
- **Meio Biótico** – Relacionado aos aspectos biológicos, tais como fauna e flora local, ações de monitoramento, salvamento e resgate de exemplares;
- **Meio Antrópico** – Relacionado à comunidade local e regional, suas características culturais, históricas e ao seu desenvolvimento, apropriação e relacionamento com a paisagem, fontes de renda e subsistência, deficiências e habilidades na economia, sistemas de saúde, segurança, infraestrutura básica (estradas, pontes, redes de energia), ao lazer e ao turismo;
- **Gestão de Obras** – Pertinente as ações necessárias para a execução das obras da CGH Evo.

A seguir, na Tabela 3-1, é apresentado o resumo dos planos e programas socioambientais a serem desenvolvidos durante a instalação e início da operação da CGH Evo, descrevendo o meio, o programa, seu respectivo objetivo, os impactos e a fase de implantação.

Tabela 3-1: Tabela resumo dos planos e programas socioambientais propostos para a CGH Evo.

MEIO	PROGRAMA	OBJETIVO	IMPACTOS	FASE
Físico Biótico Socioeconômico Gestão de Obras	Programa de Gestão Ambiental	Prover uma estrutura que garanta a execução e o controle das ações planejadas nos Programas Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O PGA visa à fiscalização de todos os impactos ambientais identificados ao empreendimento</li> </ul>	Implantação e Operação
Físico	Programa de Controle de Poluição na Obra	Evitar a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas; Evitar a ocorrência de erosão e, conseqüentemente, da lixiviação na área da obra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição do corpo hídrico e do solo por efluentes e resíduos sólidos;</li> <li>• Aumento da turbidez e sedimentos nas águas;</li> <li>• Ocorrência de processos erosivos;</li> <li>• Poluição de habitats aquáticos;</li> <li>• Geração de poluição sonora e atmosférica.</li> <li>• Execução das obras de arte correntes e especiais, de terraplanagem, das obras de pavimentação e das obras complementares.</li> </ul>	Instalação e Operação
Físico Socioeconômico	Programa de Conscientização Ambiental na Obra	Garantir a correta execução do Plano de Controle da Poluição na Obra; Promover a máxima preservação do ambiente natural na região do empreendimento; Promover a educação ambiental e criação de consciência ambiental para os trabalhadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geração de estresse à fauna;</li> <li>• Atividades de caça;</li> <li>• Atropelamento de animais;</li> <li>• Risco de ocorrência de acidentes;</li> <li>• Morte de animais peçonhentos.</li> </ul>	Implantação
Físico	Programa de Recuperação Ambiental das Áreas Degradadas	Recuperar as áreas atingidas pela execução das obras de implantação da CGH Evo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da turbidez e sedimentos nas águas;</li> <li>• Ocorrência de processos erosivos;</li> <li>• Diminuição da abundância de espécies e da cobertura vegetal nativa;</li> <li>• Redução de habitats da fauna silvestre;</li> <li>• Contaminação biológica por espécies exóticas;</li> <li>• Alteração em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas;</li> <li>• Alteração de área de ocorrência de espécies nati-</li> </ul>	Implantação



			vas e da abundância de espécies.	
Biótico – Flora	Programa de Recuperação da APP	Restabelecer a vegetação nativa na Área de Proteção Permanente e Reserva Legal da propriedade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminuição da abundância de espécies e da cobertura vegetal nativa;</li> <li>• Redução de habitats da fauna silvestre;</li> <li>• Alteração em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas;</li> <li>• Alteração de área de ocorrência de espécies nativas e da abundância de espécies.</li> </ul>	Implantação
Físico	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água	Acompanhar sistematicamente as alterações na qualidade das águas do rio das Pedras na área de influência da CGH Evo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da turbidez e sedimentos na água;</li> <li>• Poluição do corpo hídrico e do solo por efluentes e resíduos sólidos;</li> <li>• Interferência na vida de espécies faunísticas.</li> </ul>	Implantação e Operação
Socioeconômico	Programa de Responsabilidade Social	Desenvolver ações que visem melhorar as condições de vida dos moradores do entorno, em especial melhoria do acesso e recomposição da Área de Proteção Permanente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geração de emprego e renda.</li> <li>• Mobilização de pessoal e equipamentos</li> <li>• Marcação do eixo e delimitação da faixa de domínio e acessos</li> <li>• Execução das obras de arte correntes e especiais, de terraplanagem, das obras de pavimentação e das obras complementares.</li> <li>• Risco de ocorrência de acidentes.</li> </ul>	Implantação
Socioeconômico	Plano de Ação Emergencial	Estabelecer procedimentos para situações de emergência durante a construção e operação da usina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rompimento abrupto do barramento</li> <li>• Emergências diversas relacionadas à causas elétricas e mecânicas</li> </ul>	Implantação e operação

Fonte: TITANIUM Engenharia.

## **4 DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS**

Para que a CGH Evo possa ser construída e operada de modo sustentável, o RAS propõe um conjunto de ações para diminuir e compensar as alterações negativas e potencializar as positivas. Essas ações são os Planos e Programas Ambientais que devem ser colocados em prática nas etapas de execução do empreendimento.

A adoção de programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos tem sua base em preceitos legais, visando garantir que as medidas mitigadoras ou compensatórias dos possíveis impactos socioambientais sejam levadas a prática.

Mais do que uma obrigação administrativa, constitui um instrumento de regulação, orientação e conscientização da responsabilidade socioambiental de todos os agentes deste processo, sendo o empreendedor o agente gestor, que deve estar consciente do seu papel, adotando posturas pró-ativas que propiciem benefícios sociais, com respeito ao meio ambiente.

### **4.1 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL – PGA**

#### **4.1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O Programa de Gestão Ambiental é parte integrante do Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais e atuará no controle e supervisão de todos os Programas Ambientais que compõem o RDPA.

Este Programa contém as diretrizes e orientações estabelecidas pela Evo Energia Ltda. para o gerenciamento da implantação da CGH Evo, de modo a assegurar o correto desenvolvimento das atividades conforme o planejado para controlar e mitigar os possíveis impactos socioambientais causados pela construção do aproveitamento. Para tanto, cada programa consiste em diretrizes executivas compostas por ações diretas e procedimentos de gestão de processos técnicos associados às questões de sustentabilidade e responsabilidade social.

Os aspectos e impactos ambientais associados aos processos de geração de energia elétrica, incluindo os procedentes da formação do reservatório, mesmo que na própria calha natural do rio, foram definidos pelo Relatório Ambiental Simplificado – RAS e constituem a base do Sistema de Gestão Ambiental. Sobre estes estão estabelecidos e documentados procedimentos sistêmicos, controles operacionais pertinentes, monitoramentos ambientais, programas de ações ambientais, entre outras práticas de gestão.

#### 4.1.2 JUSTIFICATIVA

O pleno cumprimento das licenças ambientais envolve o acompanhamento da execução das medidas mitigadoras, dos atendimentos às condicionantes de licença e dos planos e programas propostos nos estudos socioambientais a serem implantados durante a fase de construção dos empreendimentos, alguns deles estendendo-se também durante o início de sua operação, quando necessário.

O Programa de Gestão Ambiental justifica-se pelo fato de assegurar que os impactos gerados pelo empreendimento serão os menores possíveis, garantindo ao empreendedor a segurança de que as normas e legislações ambientais estarão sendo seguidas em todos os aspectos da obra. Esse programa irá assegurar o cumprimento das medidas citadas no Relatório Ambiental Simplificado – RAS, assim como do Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais, zelando pela eficiência ambiental da obra.

Ao longo da fase de construção do empreendimento, o Programa de Gestão Ambiental auxiliará na execução dos demais programas, buscando identificar situações em que as medidas estabelecidas não estejam cumprindo com seus objetivos. Nesses casos, o problema será apurado, sendo identificada sua causa e as maneiras como poderá ser solucionado, garantindo o bom desenvolvimento do programa.

#### 4.1.3 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O Programa de Gestão Ambiental é o instrumento que consolida os procedimentos e controles necessários às atividades executadas no canteiro de obras, visando satisfazer às questões ambientais mais importantes identificadas no processo de avaliação de impactos do empreendimento relacionados à suas obras e operação.

O objetivo geral do Programa de Gestão Ambiental é dotar o empreendimento de estrutura eficiente, que garanta a execução das ações planejadas nos vários programas e a adequada condução ambiental das obras, controlar as informações, e manter um elevado padrão de qualidade na implantação da CGH Evo.

Dentro do contexto de execução deste programa, deve-se atentar para que se atinjam os seguintes objetivos específicos:

- Auxiliar a implementação dos programas ambientais de acordo com o proposto no Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais;
- Garantir que o impacto causado pelas obras e atividades do empreendimento seja o mínimo possível;
- Gerenciar o desenvolvimento dos demais programas;

- Repassar as informações à Evo Energia Ltda. e ao IAP sobre o andamento dos demais programas;
- Encaminhar os relatórios técnicos e de andamento das atividades nas datas previstas;
- Avaliar o desempenho ambiental da obra.

#### 4.1.4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

O Programa será desenvolvido de duas maneiras conjuntas: análise do desenvolvimento dos demais programas e fiscalização da implementação dos programas.

A análise do desenvolvimento dos demais programas será realizada pelo responsável pelo Programa de Gestão Ambiental através da avaliação dos resultados obtidos e apresentados nos respectivos relatórios. Assim, poderá ser feito um acompanhamento de todos os programas com relação ao cumprimento de suas metas, indicando quais necessitam de maior atenção para sua correta implementação.

A coordenação do Programa de Gestão Ambiental também será responsável por informar, através de relatórios semestrais, a evolução e os resultados obtidos com a implementação dos programas ambientais. Também será de responsabilidade da coordenação, o controle dos prazos, a partir do acompanhamento dos cronogramas estabelecidos para cada programa.

A fiscalização ocorrerá periodicamente no canteiro de obras, de forma a observar se todas as diretrizes estabelecidas em cada programa estarão sendo seguidas. A equipe responsável pela supervisão também será encarregada da criação de procedimentos para o tratamento de eventuais não-conformidades. Caso alguma irregularidade seja encontrada, esta deverá ser solucionada para o correto desenvolvimento dos programas ambientais.

#### 4.1.5 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

Cabe à Evo Energia Ltda. a responsabilidade de coordenar e supervisionar as atividades do Programa.

Compete ao profissional que será contratado para acompanhar as obras, seguir todas as diretrizes estabelecidas e exigidas pela Evo Energia Ltda., durante a construção e a operação do empreendimento.

#### 4.1.6 SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS

O presente Programa apresenta sinergia com todos os demais programas ambientais, visto que seu objetivo principal é gerenciar, coordenar e fiscalizar as suas respectivas implantações.

Segue a lista dos outros Programas propostos no RDPA:

- Programa de Controle da Poluição da Obra;
- Programa de Conscientização Ambiental da Obra;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD;
- Programa de Recuperação da APP;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
- Programa de Apoio à Comunidade Local.

#### 4.1.7 CRONOGRAMA DO PROGRAMA

O Programa de Gestão Ambiental será iniciado juntamente com os demais programas e se estenderá até a finalização da execução de todos os programas ambientais propostos para o empreendimento.

PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL												
RESUMO DAS ATIVIDADES	DURAÇÃO DAS ATIVIDADES (TRIMESTRES)											
	INSTALAÇÃO				MONITORAMENTO							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Programa de Controle da Poluição da Obra	▶	▶	▶	▶								
Programa de Conscientização Ambiental da Obra	▶	▶	▶	▶								
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶				
Programa de Recuperação de APP	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶				
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶
Programa de Apoio à Comunidade Local	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶				
<b>Relatórios de Acompanhamento da Gestão Ambiental</b>		•		•		•		•		•		•

#### 4.1.8 ORÇAMENTO E FONTE DOS RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

O custo estimado para o Programa de Gestão Ambiental é de R\$ 20.000,00.

#### 4.1.9 ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO

Os responsáveis pelo Programa de Gestão Ambiental serão encarregados por atender todas as demandas e problemas que possam surgir durante a implementação dos demais programas, minimizando as falhas que possam ocorrer no andamento dos projetos.

O acompanhamento deste programa estará diretamente ligado ao cronograma dos demais programas ambientais e da gestão operacional do empreendimento. A estrutura e frequência do programa poderão variar de acordo com a demanda verificada.

O programa será desenvolvido durante a fase de obras, e no início da operação do empreendimento. O conjunto de ações desenvolvidas por esse programa envolve:

- Discussão dos programas ambientais com os trabalhadores e empresas envolvidas no empreendimento, através de reuniões periódicas;
- Controle dos prazos e cronogramas dos programas ambientais;
- Avaliação e monitoramento das atividades dos programas;
- Interface com os órgãos ambientais através da emissão de relatórios de supervisão.

#### 4.1.10 AÇÕES COMPLEMENTARES E POTENCIALIZADORAS

Além dos programas e suas medidas adicionais propostas, algumas ações são importantes de serem consideradas, com objetivo de prevenir a ocorrência de alguns impactos ou mesmo aprimorar a eficiência dos programas propostos. Também algumas medidas potencializadoras dos aspectos positivos devem ser consideradas. Estas ações e medidas compreendem:

- Realizar a sinalização dos acessos através de placas de advertência em locais pontuais, quando se julgue necessário ;
- Procurar utilizar combustíveis menos poluentes e realizar manutenção periodicamente nos maquinários, com objetivo de reduzir a poluição sonora e atmosférica, já reduzida pela dimensão e quantidade pequena de equipamentos necessários à obra;
- Visar à contratação de mão de obra local, com objetivo de aumentar a geração de emprego e renda da região;
- Buscar o correto armazenamento e destinação dos resíduos sólidos durante as obras;

- Executar, caso se julgue necessário, um sistema temporário de tratamento de efluentes domésticos – sistema fossa séptica e sumidouro;
- Armazenar óleos lubrificantes e combustíveis, caso seja necessário, em locais adequados.

## **4.2 PROGRAMA DE CONTROLE DE POLUIÇÃO NA OBRA**

### **4.2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O presente programa aborda a necessidade do gerenciamento ambiental, de forma a permitir ao empreendedor, a órgãos setoriais, instituições científicas e à sociedade o acompanhamento e a supervisão das atividades potencialmente poluidoras, abrangendo o período de execução e de operação do empreendimento.

Durante a execução da obra, devem ser observados alguns aspectos importantes, com vistas a evitar ou minimizar a ocorrência de impactos ambientais descritos no capítulo anterior. As medidas constantes neste programa contemplam os principais impactos negativos identificados no empreendimento, como descrito a seguir.

### **4.2.2 JUSTIFICATIVA**

Durante a execução da obra da CGH Evo está previsto o descarte de resíduos provenientes da mesma, como tambores, sobras de alvenaria, materiais de escritório, etc. Tendo em vista o grau de periculosidade tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente, faz-se necessária uma correta destinação destes itens.

### **4.2.3 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS**

O objetivo principal deste programa é dar uma destinação correta à todos os resíduos gerados durante a execução da obra da CGH Evo, seja ele líquido, sólido ou gasoso.

Dentro do contexto de execução do Programa, deve-se atentar para que sejam atingidos os seguintes objetivos específicos:

- Evitar a contaminação do solo e dos corpos hídricos devido à disposição e/ou destinação inadequada de resíduos sólidos e efluentes domésticos, ainda através de eventuais vazamentos de óleos, combustíveis e produtos perigosos armazenados na área do canteiro de obras;

- Evitar a ocorrência de erosão e, conseqüentemente, de lixiviação na área da obra, precavendo o aumento indevido da concentração de sólidos e a turbidez nas águas do rio Jacutinga.

#### 4.2.4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Para a execução deste programa deve-se adotar um conjunto de procedimentos a serem cumpridos, conforme descrição a seguir:

- Elaborar e implantar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS do canteiro de obras da CGH Evo, visando à correta gestão, armazenamento e destinação dos resíduos sólidos gerados no âmbito das obras;
- Projetar e executar sistema temporário de tratamento de efluentes domésticos – sistema fossa séptica e sumidouro ou utilização de banheiros químicos;
- Especificar locais específicos para armazenamento de óleos lubrificantes e combustíveis, bem como de produtos perigosos, caso a utilização desses se faça necessária nas obras. Estas áreas deverão ser locadas afastadas de cursos d'água e ser devidamente impermeabilizadas, apresentando sistemas de contenção em caso de vazamento dos produtos;
- Construir sistema temporário de drenagem de águas pluviais na área do canteiro de obras. Tal sistema consistirá em estruturas bastante simples a serem construídas. Tal simplicidade se deve à pequena dimensão do canteiro, sendo simplesmente valetas escavadas no solo com a finalidade de direcionar o escoamento superficial e evitar a ocorrência de erosão.
- Realizar escavações e terraplanagens, bem como a construção do barramento em época de estiagem. Esta medida aumenta a eficiência de algumas medidas do programa, visto que a baixa pluviosidade e a conseqüente diminuição do leito natural do rio atenuam a possibilidade do transporte de sedimentos até o curso d'água, ocasionado pelas escavações e movimentações de solo nas obras.

#### 4.2.5 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

Cabe à Evo Energia Ltda. a responsabilidade de coordenar e supervisionar as atividades do Programa.



Compete ao profissional que será contratado para acompanhar as obras, seguir todas as diretrizes estabelecidas e exigidas pela Evo Energia Ltda., durante a construção do empreendimento.

#### 4.2.6 SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS

O presente Programa apresenta sinergia com o Programa de Conscientização Ambiental na Obra.

#### 4.2.7 CRONOGRAMA DO PROGRAMA

As etapas de execução do Programa de Responsabilidade Social deverão apresentar correspondência com as diretrizes do cronograma do Projeto de Engenharia das obras da CGH Evo.

Mesmo após a instalação do empreendimento serão elaborados relatórios de acompanhamento da poluição uma vez que durante a operação da usina muitos dejetos ou galhos podem ficar retidos nas estruturas hidráulicas da mesma e dar-se-á sequência às medidas ambientais da mesma forma que durante a instalação.

PROGRAMA DE CONTROLE DE POLUIÇÃO NA OBRA																								
RESUMO DAS ATIVIDADES	DURAÇÃO DAS ATIVIDADES (MESES)																							
	INSTALAÇÃO												MONITORAMENTO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Implementação de Medidas Ambientais	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶													
Relatório de Acompanhamento						•					•						•						•	

#### 4.2.8 ORÇAMENTO E FONTE DOS RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

O custo estimado para a execução das atividades educativas do Programa de Responsabilidade Social é de R\$ 3.000,00.

#### 4.2.9 DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PROGRAMA

Serão emitidos relatórios semestrais com a análise dos dados, do andamento deste programa e respectivas atividades e resultados alcançados.

## **4.3 PROGRAMA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL DA OBRA**

### **4.3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Além da elaboração e implantação de projetos e estruturas de controle ambiental, é de extrema importância que os trabalhadores envolvidos na obra tenham consciência da importância dos aspectos ambientais inerentes à implantação da atividade, bem como, da correta utilização dos equipamentos e estruturas disponíveis.

Além dos aspectos ambientais, aspectos relacionados à saúde e segurança do trabalhador devem ser abordados, de maneira a orientar todos os envolvidos quanto aos corretos procedimentos na fase das obras, visando atender os objetivos de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho durante as obras.

### **4.3.2 JUSTIFICATIVA**

Durante a execução da obra da CGH Evo haverá uma grande exposição dos envolvidos na obra com o meio ambiente. Fazer com que todos os trabalhadores tenham conhecimento sobre a importância do equilíbrio natural faz-se necessário haja vista os impactos que poderão ser causados na região caso isso não ocorra.

### **4.3.3 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS**

O objetivo principal deste programa é promover a preservação do ambiente natural na região do empreendimento.

Dentro do contexto de execução do programa, deve-se atentar para que sejam atingidos os seguintes objetivos específicos:

- Orientação e conscientização do pessoal envolvido na execução das obras;
- Promover a educação ambiental e criação de consciência ambiental aos trabalhadores, não só na fase da obra, mas como uma herança cultural após o término da implantação do empreendimento, transformando-os em agentes divulgadores do conhecimento obtido.

### **4.3.4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES**

Para a execução deste programa deve-se adotar um conjunto de procedimentos a serem cumpridos, conforme descrição a seguir:

- Realizar palestra orientativa para os envolvidos na obra (operários e colaboradores), abrangendo aspectos de segurança e saúde no tra-

balho, importância de uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), além de procedimentos de trabalho a serem adotados nas obras, com vistas a evitar a ocorrência de acidentes, tanto de trabalho quanto ambientais;

- Providenciar a compra de EPI adequado a cada setor ou fase das obras e promover sua distribuição aos operários, colaboradores e visitantes que estejam no local da obra, além de realizar sua correta manutenção periodicamente;
- Orientar os funcionários quanto à importância de não realizar atividades de caça e pesca e também da preservação dos animais que apresentem peçonha;
- Promover palestra/treinamento orientativo para os operários e colaboradores envolvidos na obra, abrangendo os aspectos: 1 – Importância e procedimentos quanto à correta gestão de resíduos sólidos na área de instalação do empreendimento; 2 – Importância da correta utilização das estruturas de apoio instaladas na área da obra (sanitários, lixeiras, etc.); 3 – Orientação quanto à preservação ambiental na região do empreendimento e à não realização de atividades cinegéticas (caça, pesca, retirada de madeira, etc.);
- Designar um “Coordenador Ambiental” dentro do plantel de operários, responsável pela constante observação e orientação quanto ao cumprimento das diretrizes abordadas nas palestras e treinamentos realizados antes do início das obras.

#### 4.3.5 RESPONSABILIDADE PELA IMPLANTAÇÃO

Cabe à Evo Energia Ltda. a responsabilidade de coordenar e supervisionar as atividades do Programa.

Compete ao profissional que será contratado para acompanhar as obras, seguir todas as diretrizes estabelecidas e exigidas pela Evo Energia Ltda., durante a construção do empreendimento.

#### 4.3.6 SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS

O presente Programa apresenta sinergia apenas com os Programas de Controle de Poluição na Obra e de Apoio à Comunidade Local.

#### 4.3.7 CRONOGRAMA DO PROGRAMA

As etapas de execução do Programa de Responsabilidade Social deverão apresentar correspondência com as diretrizes do cronograma do Projeto de Engenharia das obras da CGH Evo.

PROGRAMA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL NA OBRA												
RESUMO DAS ATIVIDADES	DURAÇÃO DAS ATIVIDADES (MESES)											
	INSTALAÇÃO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sinaliz. do Canteiro (Inst. de Placas Orientativas)	▶											
Palestras Educativas aos Funcionários	▶					▶						
Relatório de Acompanhamento						•						•

#### 4.3.8 ORÇAMENTO E FONTE DOS RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

O custo estimado para a execução das atividades educativas do Programa de Responsabilidade Social é de R\$ 2.000,00.

#### 4.3.9 DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PROGRAMA

Serão emitidos relatórios semestrais com a análise dos dados, do andamento deste programa e respectivas atividades e dos resultados alcançados.

### 4.4 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO SÍTIO DAS OBRAS

#### 4.4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em virtude da necessidade de alterações nos aspectos do meio físico e do meio biótico, que podem vir a ocorrer para o atendimento da logística de execução das obras da CGH Evo, deve ser tomado como critério básico à adoção de medidas preventivas e corretivas para a recuperação das áreas degradadas nos locais diretamente atingidos pelas atividades de implantação do empreendimento.

Este programa busca a recuperação dos impactos decorrentes das atividades para a implantação do canteiro de obras, canais de adução, soleira vertente e casa de máquinas. O cumprimento do referido programa visa à minimização dos possíveis impactos relativos a processos erosivos, assoreamento, conseqüências sobre a paisagem, ainda que estes apresentem baixa probabilidade de ocorrência.

A restituição das áreas degradadas ao longo do processo de execução do empreendimento é importante para evitar avanços de processos erosivos, diminuir a

produção de sedimentos, manter a estabilidade dos terrenos atingidos, evitar a criação de ambientes que propiciem a proliferação de vetores e contribuir para a criação de ambientes atrativos para a fauna e a flora.

#### 4.4.2 JUSTIFICATIVA

O programa tem por finalidade apresentar as medidas essenciais para a recuperação das áreas atingidas durante a fase de construção do empreendimento, de modo a recuperá-las para a manutenção da qualidade do ambiente natural.

Desse modo, o presente Programa visa o atendimento aos seguintes possíveis impactos ambientais:

- Supressão temporária da vegetação;
- Aumento da turbidez e sedimentos nas águas;
- Ocorrência de processos erosivos;
- Redução de habitats da fauna silvestre;
- Contaminação biológica por espécies exóticas;
- Alteração em áreas de ocorrência de espécies endêmicas ou raras;
- Diminuição da área de ocorrência de espécies nativas e da abundância de espécies.

Assim, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas da CGH Evo deverá ser realizado ao longo do período de construção do empreendimento, em conformidade ao proposto no Projeto Executivo de Engenharia.

#### 4.4.3 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Este programa tem por objetivo principal a recuperação e revegetação das áreas atingidas pelas obras de implantação da CGH Evo, visando à proteção dos solos e do curso hídrico contra possíveis processos erosivos e assoreamento, assim como à reintegração paisagística dessas áreas e à integridade do próprio empreendimento, evitando a exposição do futuro reservatório aos processos de assoreamento.

Dentro do contexto de execução deste programa, deve-se atentar para que se atinjam os seguintes objetivos específicos:

- Minimizar possíveis impactos da implementação das estruturas temporárias da obra;
- Efetuar o reflorestamento da cobertura vegetal menos espessa;

- Recompôr a paisagem natural da região mediante a recuperação do terreno e reflorestamento com espécies exclusivamente autóctones.

#### 4.4.4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Com base em uma análise detalhada dos procedimentos construtivos envolvidos no Projeto Executivo do empreendimento, o programa apresentará uma série de medidas para a recuperação das áreas passíveis de degradação durante a obra.

Neste sentido serão definidos procedimentos e diretrizes para as obras, cuja implantação e controle serão realizados no âmbito deste Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD. Dentre essas recomendações, destacam-se as ações gerais e específicas, descritas a seguir.

##### 4.4.4.1 AÇÕES GERAIS

Diante do exposto no presente PRAD seguem as principais ações gerais recomendadas para a execução do programa:

- Realizar levantamento tipológico da vegetação retirada para a realização das obras;
- Realizar desmatamentos parciais, restringindo-os somente às áreas de intervenção;
- Evitar o desmate de áreas bem conservadas e/ou de porte arbóreo, ao máximo possível;
- Fazer uso de espécies vegetais nativas da região na recuperação florestal da área;
- Implantar, caso necessário, um sistema de drenagem superficial.

Como seqüência de desenvolvimento para recuperação das áreas a serem reabilitadas, são previstos os procedimentos especificados a seguir.

##### 4.4.4.2 AÇÕES ESPECÍFICAS

Como seqüência de desenvolvimento para recuperação das áreas degradadas a serem reabilitadas, são previstas ações específicas particularizadas nos procedimentos a seguir apontados.

## A. ENQUADRAMENTO DAS ÁREAS PASSÍVEIS DE RECUPERAÇÃO

Esta ação compreenderá aos estudos necessários para a verificação das áreas que necessitarão de recuperação ambiental, tendo em vista os impactos verificados na fase de implantação do empreendimento.

Com antecipação, sabe-se que necessitarão de recuperação as áreas de taludes de corte e aterros, áreas de preservação permanente que por força das diretrizes do empreendimento poderão ser transpostas, e eventualmente, outros locais onde forem detectadas intervenções que precisem de ações de recuperação.

## B. REMOÇÃO E ARMAZENAMENTO DO SOLO SUPERFICIAL

A remoção e o armazenamento adequados do material vegetal e das camadas superiores do solo, para futura utilização, constituem uma prática comprovadamente eficiente na recuperação das áreas degradadas, pois é na camada superior do solo que se concentram os teores mais altos de matéria orgânica, micro e macronutrientes, e também onde ocorre a maior parte do desenvolvimento das atividades microbiológicas. Embora grande parte da vida micro e mesobiótica sejam destruídas durante o armazenamento, uma quantidade suficiente para manter a atividade microbiológica sobrevive, o que auxilia na capacidade de resiliência (poder de recuperação) das áreas a serem recuperadas.

A camada superficial do solo (*topsoil*) será removida e armazenada, sempre que possível, bem como toda a vegetação rasteira sobre a mesma, que por sua vez será incorporada ao solo decapado. A remoção da camada superior do solo deverá ser feita por processo mecânico, juntamente com a vegetação.

A camada superior será estocada, quando não usada imediatamente na área a ser recuperada, em cordões ou leiras. A superfície das áreas de estocagem deverá ser protegida contra erosão e lixiviação pelas águas pluviais.

Não deverão ser realizadas estocagens e/ou os descartes de materiais oriundos da limpeza considerados inservíveis, estéreis ou pedregosos em áreas de interesse ecológico, ou em áreas de preservação permanente, bem como também é proibida a supressão da vegetação com uso do fogo (Decreto Federal n.º 2661/98).

## C. REAFEIÇOAMENTO DAS ÁREAS DEGRADADAS

As áreas degradadas deverão ser reconstituídas em sua forma topográfica final, buscando adequar a forma para melhor inserção da área na paisagem, evi-

tando a formação de sulcos, cavidades ou bacias, bem como uma amenização na inclinação dos taludes.

Nessa etapa, deverá ser reconstituída também a drenagem, quando necessário, para facilitar a recuperação do substrato, promover a infiltração da água e evitar processos erosivos. Após esta prática, o substrato será coberto pelo solo fértil armazenado sobre a área recuperada.

#### D. REAPLICAÇÃO DA CAMADA SUPERFICIAL DO SOLO

Alguns trabalhos levantados evidenciam que durante a recomposição do substrato do solo superficial, em vista a recuperação de áreas degradadas descobertas, as plantas nascidas a partir da utilização da serrapilheira promovem uma cobertura mais rápida e densa ao solo.

Dessa forma, a utilização da camada superficial do solo (*topsoil*) e da serrapilheira (*mulching*) passa a ser recomendada para as seguintes situações: recobrimento de áreas desnudas em ambientes que originalmente apresentassem vegetação semelhante aquela de origem do material.

O material orgânico removido junto com a camada superior do solo (*topsoil*) armazenado será reaplicado preferencialmente na mesma superfície de onde foi retirado, contribuindo com a introdução de sementes e nutrientes autóctones, importantes no estímulo da revitalização do solo.

Depois de cumprida esta etapa o material lançado será distribuído de maneira uniforme e incorporados ao solo através de gradagem, quando possível e necessário. Atenta-se que a utilização de camadas muito espessas pode soterrar os propágulos em profundidades inadequadas à sua germinação/estabelecimento.

#### E. RECOMPOSIÇÃO VEGETAL

Para o revestimento das áreas degradadas será efetuada uma primeira etapa de cobertura inicial do solo, por espécies de rápido crescimento e, posteriormente, uma segunda etapa onde outros plantios definitivos serão aplicados após esta medida sobre a mesma área.

Na primeira etapa da recuperação serão utilizadas gramíneas e leguminosas, através do plantio mecânico ou manual (matracas), em toda a área que sofreu intervenção. O coquetel de será composto por uma mistura de sementes preferencialmente nativas ou regionais, de modo a se adaptarem as condições climatológicas do local. Este plantio será feito preferencialmente no início da estação chuvosa.



A seguir na Tabela 4-1 e na Tabela 4-2 são apresentadas sugestões das principais espécies de leguminosas e gramíneas utilizadas para a revegetação de taludes, respectivamente.

Tabela 4-1: Principais espécies de Leguminosas utilizadas em revegetação de taludes.

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME COMUM</b>
<i>Arachis pintoi</i>	grama amendoim
<i>Canavalia ensiformes</i>	feijão-de-porco
<i>Centrosema pubescens</i>	centrosema
<i>Colopogonium mucoloides</i>	colopogonio
<i>Heliantus annuus</i>	girassol forrageiro
<i>Dolichos lablab</i>	lab-lab
<i>Indigofera hirsuta</i>	anileira
<i>Macrotyloma axillare</i>	java
<i>Medicago sativa</i>	alfafa
<i>Melelotus sp</i>	trevo-doce
<i>Mucuna aterrima</i>	mucuna-preta
<i>Pueraria phaseoloides</i>	puerária
<i>Sesbania virgata</i>	sesbânia
<i>Trifolium repens</i>	trevo branco

Tabela 4-2: Principais espécies de Gramíneas utilizadas em revegetação de taludes.

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME COMUM</b>
<i>Avena strigosa</i>	aveia preta
<i>Brachiaria brizantha</i>	brachiaria
<i>Chloris gayana</i>	capim-de-rhodes
<i>Cymbopogon citratus</i>	capim-cidreira
<i>Cynidon dactilon</i>	grama-bermuda
<i>Digitaria decumbens</i>	capim-pangola
<i>Eragrostis curvula</i>	capim-chorão
<i>Lolium multiflorum</i>	azevém
<i>Melinis repens</i>	capim favorito
<i>Panicum milaceum</i>	painço
<i>Paspalum dilatatum</i>	grama comprida
<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha
<i>Setaria esphacelata</i>	setária kuzungula
<i>Stonatanataphurm sacundatum</i>	grama-de-jardim
<i>Vetiveria zizanooides</i>	vetiver

A definição das espécies que irão compor o coquetel de sementes a ser aplicado na recuperação dos taludes irá depender das condições ambientais observadas, no solo e na época do ano em que será realizada a recuperação destas áreas.

Para a segunda etapa de recuperação das áreas, se houver necessidade, serão selecionadas espécies vegetais de maior porte, como mudas arbustivas e arbóreas. O plantio de mudas arbóreas e arbustivas sobre as áreas já revegetadas terá a função de enriquecer o ambiente reabilitado, a favor de uma sucessão natural desejável e bem equilibrada.

A seleção das espécies a serem utilizadas, a procedência das mudas, assim como, a forma de plantio e adubação serão as mesmas apresentadas no Programa de Reflorestamento da Área Marginal do Curso Hídrico.

## F. SINALIZAÇÃO DAS ÁREAS RECUPERADAS

De modo a resguardar as áreas recuperadas pelo programa são recomendadas algumas medidas de prevenção, que tem por finalidade à proteção dos possíveis riscos na fase de reabilitação destas áreas.

O isolamento das áreas em recuperação é indicado para evitar a entrada de pessoas não autorizadas e de animais que possam vir a prejudicar o bom desenvolvimento da vegetação assentada pelo programa. Outra medida que pode ser adotada, quando necessária, é a indicação dos locais recuperados com placas sinalizadoras e educativas, contendo mensagens de advertência quanto à importância e situação de recuperação da área.

### 4.4.5 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

Cabe à Evo Energia Ltda., a responsabilidade de coordenar e supervisionar as atividades do programa.

Compete à empreiteira e às demais empresas contratadas para prestar serviços na obra, seguir todas as diretrizes estabelecidas e exigidas pela Evo Energia Ltda., durante a construção do empreendimento.

### 4.4.6 SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas apresenta interação com os seguintes programas: Programa de Monitoramento Limnológico e Programa de Recuperação da APP.

#### 4.4.7 CRONOGRAMA DO PROGRAMA

As etapas de execução do referido Programa deverão apresentar correspondência com as diretrizes do cronograma do Projeto de Engenharia das obras da CGH Evo.

As atividades de recuperação das áreas degradadas deverão ocorrer quando as áreas não forem mais utilizadas para suas finalidades previstas e puderem ser recuperadas.

São previstas entregas de relatórios semestrais visando o conhecimento das atividades de andamento deste Programa, bem como, a descrição e o detalhamento de ações específicas.

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS																								
RESUMO DAS ATIVIDADES	DURAÇÃO DAS ATIVIDADES (MESES)																							
	INSTALAÇÃO												MONITORAMENTO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Enquadramento das Áreas	▶			▶			▶																	
Remoção Solo Superficial		▶			▶			▶																
Reafeiçoamento das Áreas			▶			▶			▶															
Reaplicação da Camada Superficial				▶			▶			▶														
Recomposição Vegetal					▶			▶			▶													
Sinalização das Áreas						▶			▶			▶												
Monitoramento																			▶					▶
Relatório de Acompanhamento						•						•						•						•

#### 4.4.8 ORÇAMENTO E FONTE DOS RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA AMBIENTAL

O custo estimado do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas é de difícil mensuração, visto que o planejamento das atividades depende de diversas variáveis e do andamento das obras civis.

Dessa forma, as despesas com o Programa serão embutidas no custo de construção da CGH Evo.

#### 4.4.9 DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PROGRAMA

Para o referido PRAD está prevista a entrega de relatórios semestrais visando informar as atividades em andamento deste Programa Ambiental, bem como, a descrição e o detalhamento de ações específicas do mesmo.

## **4.5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)**

### **4.5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O Programa de Reflorestamento na Área Marginal do Curso Hídrico é de natureza compensatória e deverá ser executado durante a fase de implantação e no início da operação da CGH Evo, visando compensar os impactos causados a vegetação presente da área de interferência (ADA).

Em paralelo à execução das atividades, será realizado o devido monitoramento e sempre que necessário serão tomadas ações adicionais para garantir a máxima preservação e/ou recuperação e ambiental.

### **4.5.2 JUSTIFICATIVA**

O Programa visa recompor as áreas de florestas ciliares presentes na ADA da região em que se pretende instalar o empreendimento, sendo o ponto central a APP no trecho do empreendimento e a área de reserva legal do imóvel. Desse modo, o presente Programa visa o atendimento aos seguintes impactos ambientais:

- Remoção de resíduos urbanos e domésticos dispostos inadequadamente no local;
- Recuperação de áreas desmatadas;
- Recuperação de áreas que necessitarão supressão vegetal para instalação do empreendimento.

### **4.5.3 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS**

O objetivo geral do Plano de Reflorestamento na Área Marginal do Curso Hídrico é o restabelecimento da vegetação nativa nas Área de Proteção Permanente no trecho do empreendimento e Área de Reserva Legal do imóvel. Dentro do contexto de execução deste programa, deve-se atentar para que se atinjam os seguintes objetivos específicos:

- Adequar-se a legislação ambiental vigente;
- Recompor a vegetação presente dentro das áreas de APP;
- Recompor a paisagem natural da região;
- Fornecer proteção e abrigo para a fauna presente;
- Aumentar os corredores de biodiversidade melhorando a conectividade e diminuindo a distância entre os fragmentos.

#### 4.5.4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Com base em uma análise detalhada dos procedimentos construtivos envolvidos no Projeto Executivo do empreendimento, o programa apresentará uma série de medidas para o reflorestamento das áreas marginais do curso hídrico, as quais serão desenvolvidas em parceria com os vizinhos que tenham propriedades adjacentes dentro da Área de Proteção Permanente a ser recuperada. A seguir são apresentadas as principais ações relacionadas à execução do programa.

##### 4.5.4.1 ARTICULAÇÃO COM PROPRIETÁRIOS

Como trata-se da reativação de um aproveitamento hidrelétrico existente na região há muitos anos, o reservatório e os impactos ambientais inerentes já encontram-se materializados na localidade Barra de Santa Salete. Com o passar dos anos algumas propriedades e barracões foram construídos ao redor dele sem respeitar a área de preservação permanente.

Dessa forma, uma das atividades deste programa trata-se do processo negocial entre o empreendedor, os proprietários dos barracões e o IAP, que articularão no sentido de não trazer prejuízos para nenhuma das partes no momento da delimitação da APP do lago.

Quanto ao restante das áreas, os 50 metros propostos na LP serão atendidos de forma integral.

##### 4.5.4.2 REMOÇÃO DE RESÍDUOS URBANOS

A primeira atividade a ser realizada na área deverá ser a retirada de resíduos urbanos e domésticos encontrados. A remoção destes resíduos presentes auxiliará nas atividades de plantio e restabelecimento da sucessão natural da vegetação. A atividade de remoção de entulhos será feita, preferencialmente, de forma manual, quando for constatada a necessidade poderá ser utilizado maquinário específico, evitando ao máximo os danos à vegetação na área de influência.

Os resíduos domésticos serão coletados do terreno, acondicionados em sacos plásticos e será solicitada a sua retirada por meio do serviço de coletas do município, para que seja dada devida destinação.

##### 4.5.4.3 REMOÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS

Com o objetivo de restaurar as características originais da formação vegetacional presente na região será executado um plano de remoção de espécies exóticas invasoras. O plano de remoção de espécies exóticas será realizado evitando impactos para a vegetação nativa em seu entorno.

As espécies exóticas de pequeno porte poderão ser retiradas por meio de roçadas, capinas e remoção manual. As árvores exóticas de grande porte serão estudadas individualmente e caso se verifique a necessidade de supressão, as mesmas deverão ser retiradas.

#### 4.5.4.4 ISOLAMENTO PARA PROTEÇÃO

As áreas de APP deverão ser isoladas por meio da implantação de cercas visando à recuperação da vegetação pelo processo de regeneração natural auxiliada com o plantio de mudas. Com a implantação das cercas previne-se o pisoteamento e outros danos ocorridos pela abertura de trilhas, auxiliando o processo de sucessão ecológica.

#### 4.5.4.5 PLANTIO DE ESPÉCIES NATIVAS

Com relação ao plantio de mudas nas áreas de florestal ciliar e reserva legal, as espécies a serem utilizadas deverão fazer parte do conjunto que compõe a Floresta Ombrófila Mista, tendo um padrão de distribuição considerando as espécies de estágio secundário inicial (SI), secundário tardio (ST) e clímax (CL).

Tabela 4-3: Lista de espécies recomendadas para a recomposição da vegetação na área em estudo.

N	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ESTÁGIO SUCESSIONAL			
				P	SI	ST	CL
1	ANACARDIACEAE	<i>Lithraea brasiliensis</i>	bugreiro		X		
2	ANACARDIACEAE	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	árvore-de-arara			X	
3	ANACARDIACEAE	<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira-vermelha		X		
4	ARECACEAE	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá		X		
5	ASTERACEAE	<i>Gochnatia polymorpha</i>	cambará	X			
6	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda puberula</i>	caroba		X		
7	CYATHEACEAE	<i>Alsophila setosa</i>	xaxim			X	X
8	EUPHORBIACEAE	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha		X		
9	FABACEAE	<i>Machaerium paraguariense</i>	sapuva			X	
10	LAMIACEAE	<i>Vitex megapotamica</i>	tarumã			X	
11	LAURACEAE	<i>Ocotea odorifera</i>	canela-sassafrás		X		
12	LAURACEAE	<i>Ocotea porosa</i>	canela-imbuia				X
13	LAURACEAE	<i>Ocotea silvestris</i>	canela-limão			X	
14	LAXMANIACEAE	<i>Cordyline spectabilis</i>	uvarana	X			
15	MALVACEAE	<i>Luehea divaricata</i>	açoita-cavalo			X	
16	MELIACEAE	<i>Cedrella fissilis</i>	cedro-rosa				X
17	MORACEAE	<i>Ficus enormis</i>	figueira			X	
18	MYRSINACEAE	<i>Rapanea parvifolia</i>	capororoca	X			
19	MYRSINACEAE	<i>Rapanea umbellata</i>	capororocão		X		
20	MYRTACEAE	<i>Calyptanthes concinna</i>	guamirim-facho	X			
21	MYRTACEAE	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	sete-capotes		X		
22	MYRTACEAE	<i>Eugenia uniflora</i>	pitanga		X		
23	MYRTACEAE	<i>Myrcia laruotteana</i>	cambuí-camuflado		X		
24	MYRTACEAE	<i>Myrcia rostrata</i>	guamirim-miúdo	X			
25	MYRTACEAE	<i>Myrcianthes gigantea</i>	araçá-do-mato			X	
26	PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus lambertii</i>	pinheiro-bravo	X			
27	PROTEACEAE	<i>Roupala brasiliensis</i>	carvalho-brasileiro		X		
28	ROSACEAE	<i>Prunus brasiliensis</i>	pessegueiro-bravo		X		
29	RUBIACEAE	<i>Guettarda uruguensis</i>	veludinho				
30	RUTACEAE	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-porca		X		
31	SALICACEAE	<i>Casearia decandra</i>	guaçatunga				
32	SAPINDACEAE	<i>Allophylus edulis</i>	vacum	X			
33	SAPINDACEAE	<i>Cupania vernalis</i>	cuvatã			X	
34	SAPINDACEAE	<i>Matayba elaeagnoides</i>	miguel-pintado			X	
35	URTICACEAE	<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba	X			
36	WINTERACEAE	<i>Drimys winteri</i>	cataia		X		

\* SI – Secundária Inicial / ST – Secundária Tardia / CL – Clímax.

Os indivíduos plantados deverão seguir a sequência que permita sempre que uma espécie ST ou CL esteja entre duas espécies SI ou P. Também é recomendável que sempre se mantenham as espécies clímax longe dos limites do terreno e mais próximos do interior do fragmento em lugares mais sombreados pelos indivíduos arbóreos já existentes (FERRETI, 2002). As espécies pioneiras (P) e Se-

cundárias Iniciais (SI) devem ser plantadas preferencialmente nas margens do plantio por serem mais rústicas que as demais.

Tabela 4-4: Padrão de distribuição de mudas sugerido.

<b>P</b>	<b>SI</b>	<b>P</b>	<b>SI</b>	<b>P</b>	<b>SI</b>
<b>SI</b>	<b>ST</b>	<b>CL</b>	<b>ST</b>	<b>SI</b>	<b>P</b>
<b>P</b>	<b>SI</b>	<b>ST</b>	<b>CL</b>	<b>ST</b>	<b>SI</b>
<b>SI</b>	<b>ST</b>	<b>CL</b>	<b>ST</b>	<b>SI</b>	<b>P</b>
<b>P</b>	<b>SI</b>	<b>P</b>	<b>SI</b>	<b>P</b>	<b>SI</b>

\* SI – Secundária Inicial / ST – Secundária Tardia / CL – Clímax.

Não é recomendável o plantio de espécies clímax em locais abertos com forte insolação. Todas as mudas selecionadas deverão possuir uma altura mínima de 1,30 m, diâmetro de colo de no mínimo cinco milímetros e em bom estado fitossanitário; por já estarem com os órgãos vegetativos mais rustificados e aumentarem as chances de sobrevivência.

O plantio das mudas será realizado com o espaçamento de 2m entre si (2 x 2 m). Considerando uma possível mortalidade e o devido replantio recomenda-se adquirir um número maior de mudas que o número exato necessário para o plantio (10% a mais).

Após a seleção do ponto de colocação da muda deverá ser realizado o coroamento com um raio de 50 cm com o objetivo de evitar sufocamento no novo indivíduo plantado. As covas deverão ter as dimensões aproximadas de 25 cm de largura por 25 cm de comprimento e 40 cm de profundidade. A profundidade de cada cova deverá ser suficiente para que as raízes de cada muda não fiquem enoveladas.

#### 4.5.4.6 TRATOS SILVICULTURAIS

Finalizada a abertura das covas deverá ser feita a adubação das mesmas, como não existem formulações de fertilizantes indicadas para a maioria das espécies florestais nativas, tem sido recomendadas diferentes formulações, entre elas está sendo comumente empregada a aplicação de 200g de NPK 4-14-8 ou de 200g de superfosfato simples somado a 2 litros de esterco de curral curtido ou de galinha por cova (MARTINS, 2001).

Logo após a abertura das covas e a adubação, deverá ser realizado o plantio das mudas, pois quanto menos tempo o solo ficar exposto maior umidade



conservará. As mudas deverão ser colocadas no centro da cova e a terra ao ser recolocada em cada cova não deverá ser muito compactada para também evitar danos às raízes.

Após o fechamento da cova deverá ser realizada uma rega para auxiliar o acomodamento da muda no solo e a hidratação da mesma. O processo de rega deverá ser realizado de dois em dois dias durante os primeiros 30 dias e após este período poderá ser realizada duas vezes por semana até que seja percebida a total adaptação das mesmas no local (pegamento), sendo realizado no mínimo por mais 30 dias.

Durante o processo de regas deverá ser realizado uma análise visual de cada indivíduo com o objetivo de encontrar pragas, tais como lagartas. Ao serem observadas as lagartas deverão ser catadas manualmente e mortas.

Como não foram avistadas formigas no local não será necessário realizar atividades de controle das mesmas inicialmente. Caso sejam percebidas durante as atividades de plantio ou de monitoramento deverá ser realizado o controle com aplicação direta de produto a base de pó seco com bomba insufladora do pó formicida no formigueiro, matando as formigas pelo contato direto com o produto (indicado para formigueiros pequenos). Dentre os produtos recomendados está o Deltrametri-na, na proporção de 10g por m<sup>2</sup> de terra solta. A aplicação deverá ser feita em épocas secas, para não danificar o produto e também evitar a lavagem e carreamento (MARTINS, 2001).

As atividades de coroamento deverão ser repetidas sempre que as mudas implantadas começarem a sofrer pressão e competição da regeneração ao seu redor. Recomenda-se que seja repetida pelo menos uma vez por mês durante os três primeiros meses.

Depois de implantadas as atividades descritas, deverá ser realizado um plano de monitoramento da vegetação por meio de análise qualitativa da efetividade do programa adotado, este monitoramento deverá ser realizado de forma mensal, com relatórios trimestrais, indicando medidas a serem tomadas no caso da vegetação presente continuar a apresentar sinais de degradação (replantio ou tratamentos culturais específicos).

#### 4.5.5 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

Cabe à Evo Energia Ltda., a responsabilidade de coordenar e supervisionar as atividades do programa.

Compete ao Engenheiro Florestal que será contratado para acompanhar as obras, seguir todas as diretrizes estabelecidas e exigidas pela Evo Energia Ltda., durante a construção do empreendimento.

#### 4.5.6 SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Recuperação da APP apresenta sinergia com os Programas de Recuperação de Áreas Degradadas e de Monitoramento da Qualidade da Água.

#### 4.5.7 CRONOGRAMA DO PROGRAMA

As etapas de execução do referido Plano deverão apresentar correspondência com as diretrizes do cronograma do Projeto de Engenharia das obras da CGH Evo, sendo que as atividades estão previstas de acordo com o cronograma a seguir.

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE																		
RESUMO DAS ATIVIDADES	DURAÇÃO DAS ATIVIDADES (MESES)																	
	INSTALAÇÃO												MONITORAMENTO					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Articulação com proprietários / IAP	▶																	
Remoção de Resíduos Urbanos	▶																	
Remoção de Espécies Exóticas	▶	▶																
Isolamento (Cercamento) Para Proteção	▶	▶																
Plantio de Espécies Nativas		▶	▶	▶														
Tratos Silviculturais		▶	▶	▶	▶	▶	▶											
Monitoramento	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶
Relatório de Acompanhamento			•			•			•			•						•

#### 4.5.8 ORÇAMENTO E FONTE DOS RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA AMBIENTAL

O custo estimado para execução do Programa é da ordem de R\$ 12.000,00.

#### 4.5.9 DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PROGRAMA

Depois de implantadas as atividades descritas anteriormente, deverá ser realizado um plano de monitoramento da vegetação por meio de análise qualitativa da efetividade do programa adotado, este monitoramento deverá ser realizado de forma mensal, com relatórios trimestrais, indicando medidas a serem tomadas no caso da vegetação presente continuar a apresentar sinais de degradação (replanteio ou tratamentos culturais específicos).

O monitoramento será realizado pelo responsável técnico (Engenheiro Florestal), que será encarregado também pela produção dos relatórios de acompanhamento.

## **4.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA**

### **4.6.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O monitoramento mostra o estado e as tendências qualitativas e quantitativas dos recursos naturais e as influências exercidas pelas atividades humanas e por fatores naturais sobre o meio ambiente. Desta forma, subsidia medidas de planejamento, controle, recuperação, preservação e conservação do ambiente em estudo, bem como auxilia na definição das políticas ambientais (MMA, 2006).

O enquadramento legal referente ao Programa visa atender ao Decreto Estadual n.º 5.316, de abril de 1974, “que aprova o regulamento da Lei Complementar n.º 6.513, de 18 de dezembro 1973, que dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos contra agentes poluidores” e também a Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005, “que 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.”

Os corpos hídricos atuam no transporte de um conjunto de materiais, constituídos em sua grande maioria pelos seguintes elementos:

- Matéria inorgânica em suspensão (alumínio, ferro, sílica, cálcio, potássio, magnésio, sódio e fósforo);
- Íons dissolvidos:  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$  e  $\text{SO}_4^{--}$ ;
- Nutrientes dissolvidos: nitrogênio, fósforo e silício;
- Matéria orgânica dissolvida e particulada;
- Gases:  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$  e  $\text{O}_2$ ;
- Metais traços sob forma particulada e dissolvida.

Contudo ainda é possível acrescentar outros elementos resultantes das atividades humanas, como: alumínio, mercúrio, chumbo, cádmio, zinco, cobalto, cobre e cromo. Os quais se apresentam na forma particulada ou dissolvida, e são incorporados aos componentes bióticos ao longo da cadeia alimentar. Outros componentes de origem antrópica a serem considerados são os herbicidas, pesticidas, óleos e graxas, entre outros.

Tendo visto o exposto acima, o Programa de Monitoramento Limnológico, descrito nos itens subseqüentes, visa acompanhar a evolução da qualidade da água do corpo hídrico na área de influência da CGH Evo durante o período de obras e no

início da operação do empreendimento, o que admitirá a adoção de medidas e ações estratégicas preventivas e corretivas para a conservação da qualidade das águas do rio Jacutinga.

Para isso o monitoramento consistirá em campanhas de amostragem nas quais serão verificados os parâmetros mais importantes para determinação da qualidade das águas. E a partir do diagnóstico, possíveis problemas poderão ser identificados e solucionados.

#### 4.6.2 JUSTIFICATIVA

Os ecossistemas aquáticos, notadamente os rios e riachos, são passíveis de alterações. Os resultados de possíveis mudanças podem representar queda na biodiversidade aquática, em virtude da desestruturação do ambiente físico e químico e das alterações na dinâmica e na estrutura das comunidades biológicas. Os processos resultantes da atividade antrópica não controlada, nas bacias de drenagem, podem causar o assoreamento e a homogeneização do leito de rios e córregos, a diminuição da diversidade de habitat e micro-habitats e também a eutrofização artificial.

Nos períodos de chuva as frentes de obras podem levar ao carreamento de sedimentos aos cursos d'água, alterando a concentração de sólidos, a turbidez, podendo promover o assoreamento do leito dos rios, com reflexo às comunidades bentônicas. Há também a possibilidade de ocorrer o aporte de substâncias contaminantes eventualmente presentes nas frentes de obras, como óleos e graxas, interferindo nas características dos corpos d'água adjacentes.

Desse modo, o presente Programa de Monitoramento Limnológico visa o atendimento aos seguintes impactos ambientais:

- Aumento da turbidez e sedimentos na água;
- Poluição do corpo hídrico e do solo por efluentes e resíduos sólidos;
- Interferência na vida de espécies faunísticas.

Para averiguar a eficiência dos sistemas de controle recomendados, o Programa prevê campanhas de amostragem periódicas visando detectar eventuais alterações do sistema aquático, especialmente durante a fase de execução das obras.

#### 4.6.3 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O Programa de Monitoramento Limnológico tem como objetivo geral acompanhar sistematicamente a evolução temporal do comportamento dos aspectos físicos, químicos e biológicos da água na área de influência da CGH Evo, visando à

adoção de medidas preventivas e de controle necessárias ao êxito do Projeto e à mitigação dos riscos dos impactos negativos.

Dentro do contexto de execução do Programa, deve-se atentar para que se atinjam os seguintes objetivos específicos:

- Monitorar a qualidade da água do rio Jacutinga na área de influência da CGH Evo, a partir de análises físico-químicas e bacteriológicas, dando seqüência à campanha já realizada para o diagnóstico do RAS;
- Conhecer o nível atual da qualidade das águas;
- Analisar eventuais interferências nas águas decorrentes de ações antrópicas exógenas as atividades do empreendimento, como lançamento de esgotos domésticos, fluxo de dejetos de animais entre outras fontes de poluição existentes na área de influencia do empreendimento;
- Classificar a qualidade das águas a partir da aplicação do Índice de Qualidade de Água (IQA);

#### 4.6.4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

O monitoramento da qualidade da água do rio Jacutinga terá início antes da construção do aproveitamento e se prolongará até o início da fase de operação de modo a detectar e tomar medidas para mitigar eventuais impactos ambientais do empreendimento. Os trabalhos de amostragem serão desempenhados por técnicos qualificados, através de um laboratório especializado e certificado.

As coletas serão feitas seguindo as normas nacionais e internacionais, como a “*Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*” (APHA, 1998) e o “Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água” (CETESB, 1987), além de métodos instituídos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Para isso a coleta de água será realizada na superfície do corpo d'água e a amostra será armazenada em frascos plásticos e mantida resfriada até o envio para o laboratório. As amostras destinadas à mensuração de metais pesados serão armazenadas em frascos de vidro âmbar, a fim de evitar qualquer processo de fotólise dos elementos a serem investigados, e fixadas, em campo, com ácido nítrico. As amostras destinadas à determinação de coliformes serão coletadas em frascos de vidro autoclavados e enviadas ao laboratório dentro do limite de tempo hábil à preservação das mesmas.

De forma geral, o desenvolvimento das ações específicas deste programa pode ser resumido da seguinte maneira:

- *Planejamento dos Trabalhos:* inclui o estabelecimento da rede de amostragem, a justificativa dos locais selecionados, a localização geográfica e a caracterização do corpo hídrico;
- *Execução das Campanhas de Campo:* abrange as atividades necessárias para realização dos trabalhos de monitoramento, envolvendo as variáveis a serem analisadas, os registros de campo a serem efetuados, os procedimentos para coleta, acondicionamento e transporte das amostras de qualidade da água;
- *Análises de Laboratório:* compreende a metodologia analítica a ser adotada para realização das análises de qualidade da água;
- *Apresentação dos Resultados:* implica a consolidação dos dados emitidos nos laudos, a análise das informações, a elaboração de relatórios técnicos e a indicação de eventuais ajustes necessários à continuidade do Programa.

A rede de amostragem adotada para o Programa de Monitoramento Limnológico é composta por dois pontos próximos ao local de implantação da CGH Evo. O Ponto 01 que estará localizado à montante da soleira vertente, de maneira a representar as características do rio Jacutinga antes do empreendimento, e o Ponto 02 que estará situado à jusante do canal de fuga do empreendimento, com a intenção de verificar as alterações ocasionadas pela implantação da CGH Evo no corpo hídrico.

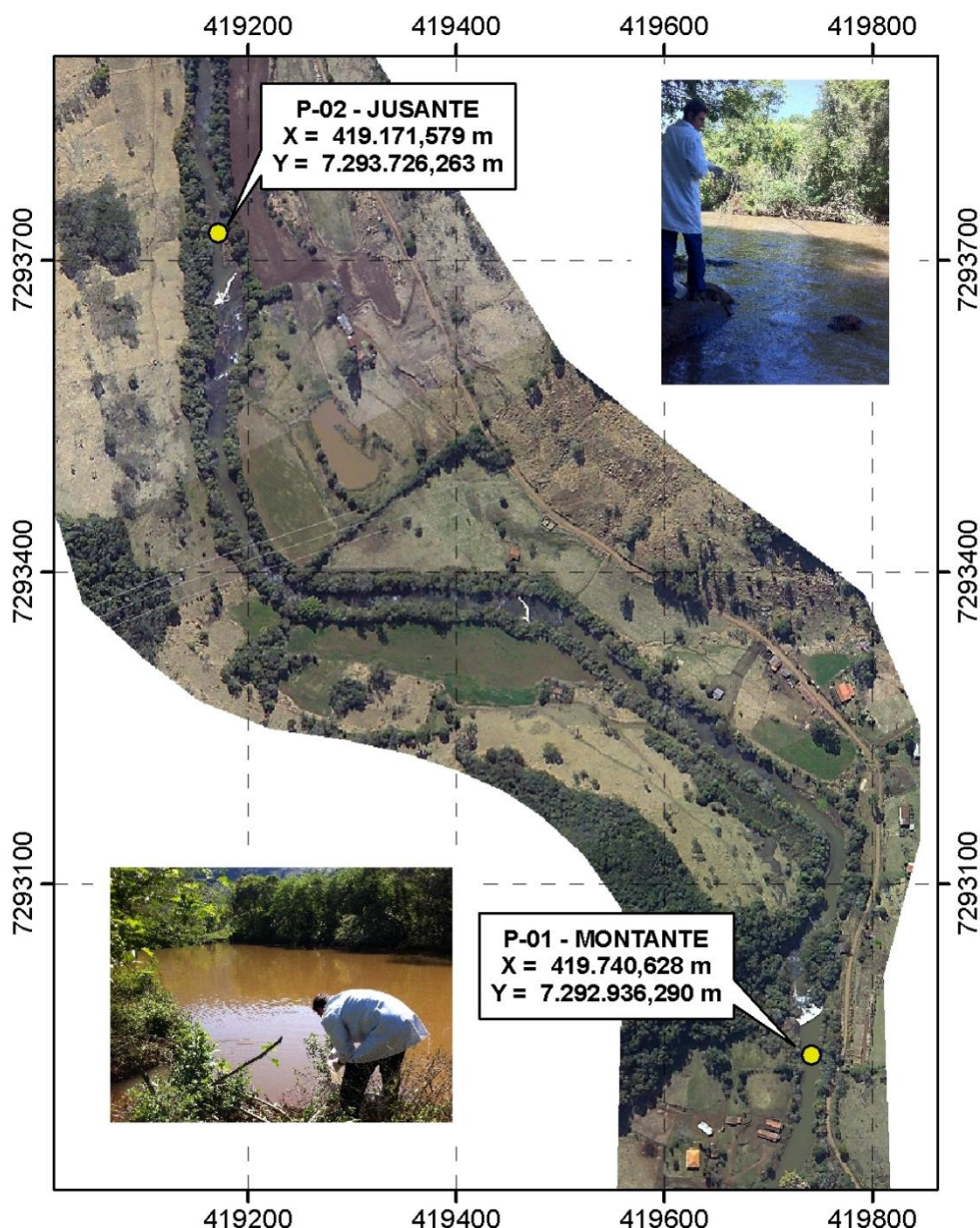
As coordenadas dos pontos são mostradas na Tabela 4-5 e a localização de ambos pode ser visualizada na Figura 4-1. Dessa maneira, com base na rede amostral proposta, a influência do empreendimento sobre a qualidade das águas poderá ser facilmente evidenciada.

Tabela 4-5: Pontos de coleta – Análise da qualidade das águas.

PONTOS	COORDENADAS UTM	
	X	Y
P01 (Montante)	419.740,628	7.292.936,290
P02 (Jusante)	419.171,579	7.293.726,263

Fonte: TITANIUM Engenharia.

Figura 4-1: Localização dos Pontos de coleta na bacia hidrográfica.



O Programa de Monitoramento Limnológico será dividido em duas etapas, a primeira anterior ao enchimento do reservatório, sendo caracterizada pelos momentos antes e durante a construção da CGH Evo, já a segunda etapa será após o enchimento completo do reservatório, o que deverá ocorrer no início da fase de operação do empreendimento.

Na primeira etapa do monitoramento, antes do enchimento do reservatório, o Programa será desenvolvido através de análises trimestrais, abrangendo a variação sazonal das características ambientais, totalizando um ciclo anual de amostragem.

Na segunda etapa do monitoramento, após o enchimento do reservatório, a amostragem será realizada a cada seis meses, por um período de dois anos. Uma

freqüência maior de amostragem poderá ser realizada nessa etapa dependendo da necessidade verificada pelos resultados obtidos em cada coleta. Após este período, o Programa deverá ser reavaliado, podendo ser modificada a quantidade de pontos e a freqüência das amostragens, de acordo com a avaliação dos técnicos envolvidos.

Os parâmetros que deverão ser avaliados, para ambas as etapas de execução do Programa, podem ser visualizados na Tabela 4-6.

Tabela 4-6: Parâmetros monitorados – CGH Evo – Rio Jacutinga.

<b>PARÂMETROS</b>	<b>UNIDADE</b>
CLORETO	MG/L
COLIFORMES FECALIS	NMP/100 ML
COLIFORMES TOTAIS	NMP/100 ML
CONDUTIVIDADE	MS/CM
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO)	MG/L
DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO)	MG/L
DUREZA	MG/L
FERRO	MG/L
FÓSFORO TOTAL	MG/L
NITRATO (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	MG/L
NITRITO (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	MG/L
NITROGÊNIO AMONÍACAL	MG/L
NITROGÊNIO TOTAL KJELDAHL	MG/L
OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD)	MG/L
PH (A 20°C)	---
SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	MG/L
SÓLIDOS TOTAIS	MG/L
SULFATO	MG/L
TEMPERATURA DA ÁGUA	°C
TEMPERATURA DO AR	°C
TURBIDEZ	NTU

Fonte: TITANIUM Engenharia.

Ressalta-se que com os parâmetros dispostos anteriormente é possível estabelecer um dos métodos mais empregados para avaliar a qualidade das águas superficiais, o Índice da Qualidade das Águas – “IQA”, sendo composto por nove parâmetros: Oxigênio Dissolvido; Demanda Bioquímica de Oxigênio; Coliformes Fecais; Temperatura; pH; Nitrogênio Total; Fósforo Total; Sólidos Totais e Turbidez.

O principal objetivo de um Índice de Qualidade das Águas é mostrar a qualidade de um determinado corpo hídrico aos atores institucionais de sua bacia hidrográfica, colaborando assim para a construção de um sistema de suporte à tomada de decisão em uma bacia hidrográfica.



O IQA é determinado pelo produtório das qualidades estabelecidas para cada parâmetro, conforme a expressão:

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

Onde  $q_i$  é a qualidade do  $i$ -ésimo parâmetro obtido à partir de curvas de Variação de Qualidade de Água e  $w_i$  é o peso relativo do  $i$ -ésimo parâmetro.

No IQA para cada parâmetro da qualidade da água é definido um peso para a avaliação, os pesos utilizados foram baseados nos valores definidos pela CETESB, conforme a Tabela 4-7.

Tabela 4-7: Pesos relativos dos parâmetros do IQA.

Nº	PARÂMETRO	UNIDADE	PESO (W)
1	OXIGÊNIO DISSOLVIDO	% SATURAÇÃO	0,17
2	COLIFORMES FECALIS	NMP/100 ml	0,15
3	PH	---	0,12
4	DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	0,10
5	NITROGÊNIO TOTAL	mg N/l	0,10
6	FÓSFORO TOTAL	mg P/l	0,10
7	TURBIDEZ	UT	0,08
8	SÓLIDOS TOTAIS	mg/l	0,08
9	TEMPERATURA DE DESVIO	°C	0,10

Fonte: CETESB.

Ainda segundo a CETESB, os valores do IQA são classificados conforme a Tabela 4-8.

Tabela 4-8: Classificação da qualidade da água segundo IQA.

CLASSIFICAÇÃO	PONDERAÇÃO
ÓTIMA	79<IQA<=100
BOA	51<IQA<=79
ACEITÁVEL	36<IQA<=51
RUIM	19<IQA<=36
PÉSSIMA	IQA<=19

Fonte: CETESB.

#### 4.6.5 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

Cabe à Evo Energia Ltda., a responsabilidade de coordenar e supervisionar as atividades do Programa.

Compete ao laboratório especializado na análise de efluentes, que será contratado para realizar o acompanhamento, seguir todas as diretrizes estabelecidas e exigidas pela Evo Energia Ltda..

#### 4.6.6 SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS

O presente programa apresenta sinergia com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e com o Programa de Recuperação da APP.

#### 4.6.7 CRONOGRAMA DO PROGRAMA

As etapas de execução do referido programa deverão apresentar correspondência com as diretrizes do cronograma do Projeto de Engenharia das obras da CGH Evo.

No cronograma a seguir, estão apontadas as ações específicas descritas no Programa de Monitoramento Limnológico, com evolução trimestral das atividades.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA												
RESUMO DAS ATIVIDADES	DURAÇÃO DAS ATIVIDADES (TRIMESTRES)											
	INSTALAÇÃO				MONITORAMENTO							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Campanhas de Campo	▶	▶	▶	▶		▶		▶		▶		▶
Análise das Amostras	▶	▶	▶	▶		▶		▶		▶		▶
Relatório de Acompanhamento		•		•		•		•		•		•

#### 4.6.8 ORÇAMENTO E FONTE DOS RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O custo estimado para execução do Programa de Monitoramento Limnológico é de R\$ 12.000,00.

#### 4.6.9 DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PROGRAMA

O acompanhamento do Programa de Qualidade Limnológico será feito através de relatórios periódicos e de supervisão em campo, visando assegurar sua implementação correta e verificar o andamento dos trabalhos.

Na etapa de implantação do empreendimento, as análises de água deverão ser realizadas trimestralmente, enquanto que no início da etapa de operação as amostragens deverão ser realizadas semestralmente.

Os relatórios serão produzidos a partir das análises das amostras a cada 6 meses e serão enviados ao órgão ambiental. A supervisão será realizada por um coordenador em campo, o qual acompanhará as campanhas de coleta. Serão também realizadas reuniões com a equipe responsável para avaliação dos resultados preliminares.

## 4.7 PROGRAMA DE APOIO À COMUNIDADE LOCAL

### 4.7.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A implantação de uma central hidrelétrica do porte da CGH Evo não provoca grandes alterações na dinâmica da comunidade local, porém é compromisso do empreendedor promover a melhoria nas condições de vida social e ambiental da comunidade diretamente afetada pelo empreendimento.

É importante ressaltar que o papel do empreendedor no que se refere à Responsabilidade Social deve se ater às ações relacionadas à compensação de impactos decorrentes da implantação e operação da central hidrelétrica, não cabendo projetar e executar políticas públicas, portanto, suprir e solucionar as demandas da população cuja competência é inerente aos diversos níveis do poder público.

Desta forma, o empreendedor utilizar-se-á de mecanismos e instrumentos que assegurem a cooperação e integração com os poderes públicos e instituições locais ou regionais na busca do fortalecimento de políticas públicas, contribuição técnica na formulação de projetos, e realização de atividades educativas com o objetivo de ajudar a comunidade local a mudar sua forma de se relacionar com o meio ambiente.

O público-alvo das ações de Responsabilidade Social é constituído exclusivamente por moradores do entorno do empreendimento, ou em suas proximidades.

### 4.7.2 JUSTIFICATIVA

Por se tratar de um empreendimento de pequeno porte e que não necessitará de desapropriações de terra e relocações de famílias, não se fazem necessárias atividades de monitoramento em relação à população local. Desse modo, o Programa foi dimensionado para apoiar os moradores do entorno do empreendimento, no período de execução das obras.

Tendo como alvo principal os produtores locais, as ações do Programa de Responsabilidade Social concentram-se em dois focos principais, sendo o primeiro referente à organização da APP (Áreas de Preservação Permanente) das propriedades locais, e o segundo relativo a atividades educativas com a comunidade local, visando à mudança da cultura de práticas de preservação ambiental.

Assim o referido Programa será implantado visando atender aos seguintes impactos socioambientais:

- Geração de emprego e renda.
- Mobilização de pessoal e equipamentos
- Marcação do eixo e delimitação da faixa de domínio e acessos

- Execução das obras de arte correntes e especiais, de terraplanagem, das obras de pavimentação e das obras complementares.
- Risco de ocorrência de acidentes.

#### 4.7.3 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O objetivo principal deste programa é desenvolver atividades que visem melhorar as condições de vida e potencializar a capacidade de organização dos moradores diretamente afetados pela construção do empreendimento, mostrando-os como o cuidado com o meio ambiente pode melhorar a qualidade de vida de cada um e trazer avanços econômicos para o coletivo.

Dentro do contexto de execução do Programa, deve-se atentar para que sejam atingidos os seguintes objetivos específicos:

- Apoiar a comunidade no que concerne a melhoria de acesso na estrada onde deverá ter maior circulação de pessoas e caminhões;
- Em parceria com os moradores, ajudá-los a organizar a APP de suas propriedades; e
- Desenvolver atividades educativas com o propósito de mudar a cultura e melhorar comportamentos em relação à preservação ambiental.

#### 4.7.4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Para a execução deste Programa deve-se adotar um conjunto de procedimentos a serem cumpridos, conforme descrição a seguir:

- Reunir os proprietários participantes das atividades propostas e, em conjunto com eles, definir a melhor forma de execução do Programa;
- Definir com os moradores locais um cronograma para o desenvolvimento de cada etapa do Programa e demais atividades educativas; e
- Desenvolver procedimentos para o monitoramento das atividades desenvolvidas junto com a comunidade.

Não ocorrerão impactos sobre os serviços e infraestrutura pública, visto que o empreendimento é de pequeno porte. No entanto todos os cuidados no período de construção devem ser observados.

Um dos desafios impostos à municipalidade e ao empreendedor, em decorrência da implantação do empreendimento, é definir as prioridades a serem aten-

didadas em relação à demanda local, pois a preservação e a melhoria das condições dos moradores locais devem ser prioridades nesse Programa.

#### 4.7.5 RESPONSABILIDADE PELA IMPLANTAÇÃO

Cabe à Evo Energia Ltda., a responsabilidade de coordenar e supervisionar as atividades do Programa.

Compete ao sociólogo que estará envolvido nas obras, seguir todas as diretrizes estabelecidas pela exigidas pela Evo Energia Ltda., durante a construção do empreendimento.

#### 4.7.6 SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS

O presente Programa apresenta sinergia com os Programas de Controle de Poluição na Obra, Conscientização Ambiental da Obra, Recuperação da APP e Monitoramento da Qualidade da Água.

#### 4.7.7 CRONOGRAMA DO PROGRAMA

As etapas de execução do Programa deverão apresentar correspondência com as diretrizes do cronograma do Projeto de Engenharia das obras da CGH Evo.

PROGRAMA DE APOIO À COMUNIDADE LOCAL												
RESUMO DAS ATIVIDADES	DURAÇÃO DAS ATIVIDADES (MESES)											
	INSTALAÇÃO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Melhoria na Estrada de Acesso	▶											
Atividades Educativas	▶					▶						▶
Relatório de Acompanhamento						•						•

#### 4.7.8 ORÇAMENTO E FONTE DOS RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

O custo estimado para a execução das atividades educativas do Programa é de R\$ 3.000,00.

O custo da execução de melhorias na estrada de acesso está embutido no custo das obras civis do empreendimento.

#### 4.7.9 DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PROGRAMA

Serão emitidos relatórios semestrais com a análise dos dados, do andamento deste programa e respectivas atividades e dos resultados alcançados.

### 4.8 PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL

#### 4.8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A implantação de uma central hidrelétrica do porte da CGH Evo tem muito pouca influência tanto no trecho de implantação da sua pequena soleira vertente como no pequeno remanso formado pelo alagamento. Entretanto, por ser uma obra estrutural, entende-se a necessidade de se prever possíveis situações de emergência para que tanto o meio biótico como o meio socioeconômico do entorno não seja prejudicado.

Este Plano de Ações Emergenciais (PAE) trata-se de uma condicionante exigida pelo IAP para que o empreendimento possa ser construído e, especificamente, ele objetiva descrever os procedimentos necessários à atuação em situações de emergência durante a construção e operação da usina.

Desta forma, para sua elaboração, devem ser levados em considerações alguns fatores como a quantificação dos riscos naturais, a identificação e avaliação dos impactos diretos e indiretos, o estabelecimento de ações preventivas etc.

#### 4.8.2 JUSTIFICATIVA

A Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010 estabelece que a segurança de uma barragem está diretamente associada ao risco e ao gerenciamento das ações a serem tomadas antes, durante e depois da detecção de uma possível situação de perigo para uma obra. Sendo assim, cabem aos responsáveis das estruturas (barragem e propriedades a jusante), estarem munidos de ferramentas que auxiliem no caso da ocorrência de eventos que requerem medidas emergenciais.

A gestão de emergências devem englobar aspectos que procuram, antes de qualquer coisa, evitar ou reduzir o risco de ruptura de estruturas já implantadas, incluindo as chamadas medidas preventivas para manutenção da integridade física da mesma.

São ações que visam eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de falhas. Considerando fatores como o porte da barragem, sua idade e histórico de inspeções e manutenções, condições geológicas e hidrológicas locais e a evolução observada da bacia a montante e a jusante, a gestão de eventuais emergências exige a elaboração de planos de ações rotineiras e emergenciais.

#### 4.8.3 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O objetivo principal deste programa é garantir a segurança dos operadores da usina e dos moradores lindeiros à jusante da soleira vertente da CGH de modo que eles não sejam afetados no caso de uma situação extrema de emergência.

Dentro do contexto de execução do Plano, deve-se atentar para que sejam atingidos os seguintes objetivos específicos:

- Proporcionar aos colaboradores da CGH Evo uma preparação para uma resposta rápida, eficiente e segura em situações de emergência;
- Cumprir todas as leis e normas vigentes; e
- Minimizar as consequências e impactos associados no caso de uma ruptura abrupta da soleira vertente da CGH.

#### 4.8.4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Antes de expor as atividades a serem executadas durante o PAE, cabe uma argumentação a respeito de uma possível ruptura da soleira vertente da CGH Evo.

Estruturalmente, a CGH foi dimensionada para suportar vazões com tempo de recorrência de 10.000 anos. No caso do rio Jacutinga, esta vazão é muito pequena e da ordem de 500 m<sup>3</sup>/s. Considerando todo o lago cheio e um rompimento imediato da barragem, verificou-se, a partir de simulações hidráulicas, que todo o volume ali presente demoraria cerca de 4 minutos para seguir rio abaixo. Com isso, a vazão máxima que escoaria pela calha natural do rio Jacutinga seria ainda inferior à vazão a qual a usina foi dimensionada.

Ou seja, dado que a soleira vertente da usina não tem papel de reservatório, toda a vazão afluyente excedente à vazão turbinada passará por cima dela e seguirá o curso natural do rio Jacutinga. Considerando um evento extremo de cheia, a contribuição que o reservatório daria à vazão natural do rio seria muito pouco significativa, não incrementando em prejuízos à jusante da usina.

Além disso, cabe colocar que não existem populações instaladas às margens do rio Jacutinga desde a soleira até a confluência com o rio Ivaí. A região é marcada por pequenas propriedades rurais com sedes nos pontos mais altos do relevo.

De qualquer forma, de modo a atender à exigência do IAP, para a execução deste PAE deve-se adotar um conjunto de procedimentos a serem cumpridos, conforme descrição a seguir:

- Haverá pontos de monitoramento hidrológico à montante do empreendimento para que exista uma previsibilidade de eventos de cheia para a região;
- Será articulada com Defesa Civil dos municípios de Manoel Ribas e Pitanga medidas para que sejam integradas as informações de monitoramento do rio para eventos extremos;
- Será estabelecido um fluxograma de atuação na ocorrência de uma situação de emergência, de modo a facilitar as tomadas de decisões no momento do problema.
- Serão afixados na sede do canteiro de obras e na casa de força placas com a matriz de cenários acidentais, além de distribuídas cópias da matriz aos proprietários de áreas adjacentes à CGH.

Cabe ressaltar que, para que este PAE seja efetivo, é de grande importância que as atividades e informações estejam sempre atualizadas.

#### 4.8.5 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

Cabe à Evo Energia Ltda., a responsabilidade de coordenar e supervisionar as atividades do Programa.

Compete aos operadores da usina seguir todas as diretrizes estabelecidas pela exigidas pela Evo Energia Ltda., durante a construção e operação do empreendimento.

#### 4.8.6 SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS

O presente Plano apresenta sinergia com o Programa de Apoio à Comunidade Local.

#### 4.8.7 CRONOGRAMA DO PROGRAMA

As etapas de execução do Programa deverão apresentar correspondência com as diretrizes do cronograma do Projeto de Engenharia das obras da CGH Evo.



PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL												
RESUMO DAS ATIVIDADES	DURAÇÃO DAS ATIVIDADES (MESES)											
	INSTALAÇÃO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento hidrológico	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶
Articulação Defesa Civil	▶	▶										▶
Relatório de Acompanhamento						★						★

#### 4.8.8 ORÇAMENTO E FONTE DOS RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

O custo estimado para a execução das atividades do Plano é de R\$ 3.000,00.

O custo da execução de melhorias na estrada de acesso está embutido no custo das obras civis do empreendimento.

#### 4.8.9 DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PROGRAMA

Serão emitidos relatórios semestrais com a análise dos dados, do andamento deste programa e respectivas atividades e dos resultados alcançados.

### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a análise realizada, observa-se que os impactos negativos atuantes sobre o meio físico e biótico são em sua maioria de baixa magnitude, mitigáveis e não inviabilizam a obra ou comprometem os ecossistemas envolvidos.

A vazão prevista no projeto de engenharia para o trecho mostra-se adequada para a manutenção dos processos locais. Devido à pequena área inundada e ao regime de operação da usina, a fio d'água, não é esperada a extinção de espécies nem a alteração significativa na qualidade da água do rio Jacutinga.

No que diz respeito à socioeconomia, os principais impactos negativos se concentram no entorno imediato do empreendimento, porém não trazem grandes alterações ao cotidiano da população envolvida.

Enfatiza-se que a maior parte dos possíveis impactos identificados para a implantação da CGH Evo apresenta ocorrência temporal limitada, restringindo-se apenas ao período das obras. Ainda salienta-se que existirão impactos positivos decorrentes da implantação do empreendimento.

Dessa forma a adoção das medidas propostas e a implantação de um programa de gestão ambiental eficaz e com ampla autonomia de atuação permitirá significativa mitigação dos impactos citados no presente documento.

A rede de programas propostos permitirá, ao longo do período de construção do empreendimento, a ampliação das áreas verdes no trecho de implantação CGH e o melhor conhecimento da dinâmica dos ecossistemas inseridos no local.

Estas vantagens associadas aos impactos negativos identificados e que podem ser mitigáveis ou compensados, devido ao porte do empreendimento e das características da região, nos permite concluir que a CGH Evo exhibe um conjunto de características que apontam para seu enquadramento como empreendimento social e ambientalmente viável.

## 6 BIBLIOGRAFIA

\_\_\_\_\_. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. v. 2. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. 368p.

\_\_\_\_\_. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. v. 3. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2009. 384p.

CARPANEZZI, A. A. & CARPANEZZI, O. T. B. **Espécies nativas recomendadas para recuperação ambiental no estado do Paraná, em solos não degradados**. EMBRAPA: Colombo, PR, 2006.

CARVALHO, Paulo E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. V. 1. Embrapa Florestas; Colombo, PR, 2003.

CARVALHO, Paulo E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. V. 2. Embrapa Florestas; Colombo, PR, 2006.

CARVALHO, Paulo E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. V. 3. Embrapa Florestas; Colombo, PR, 2008.

IAP. **Legislação Ambiental**. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br>>. Acesso em 21 ago. 2012.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v. 1. 3 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000. 352 p.

# **ANEXO A – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA**