

# PLANO BÁSICO AMBIENTAL – PBA

## Usina Hidrelétrica Engenheiro Souza Dias (Jupiá)

NOVEMBRO 2016



Usina Hidrelétrica Engenheiro Souza Dias (Jupia)

## Plano Básico Ambiental - PBA



Rio Paraná Energia S.A.  
Rua Funchal, 418, 3º andar, Vila Olímpia  
04551-060 - São Paulo - SP - Brasil  
T: +55 11 5632-3200  
[www.ctgbr.com.br](http://www.ctgbr.com.br)



## Índice

<b>1.</b>	<b>Identificação do Empreendedor e Consultoria.....</b>	<b>5</b>
1.1.	Identificação do empreendedor .....	5
1.2.	Identificação da consultoria responsável pelo estudo ambiental ...	5
<b>2.</b>	<b>O Empreendimento.....</b>	<b>9</b>
2.1.	O Sistema da CTG Brasil e a UHE Jupia .....	9
2.2.	A Bacia do Rio Paraná e o seu Potencial Hidrelétrico.....	13
2.3.	Operador Nacional do Sistema Elétrico.....	14
2.3.1.	Sistema Interligado Nacional.....	14
2.4.	A Usina Hidrelétrica Jupia.....	16
2.5.	Histórico do Licenciamento .....	17
<b>3.</b>	<b>Plano Básico Ambiental .....</b>	<b>21</b>
3.1.	Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia .....	22
3.1.1.	Justificativa.....	22
3.1.2.	Objetivos do Programa .....	22
3.1.3.	Metas .....	23
3.1.4.	Indicadores.....	23
3.1.5.	Público-Alvo .....	24
3.1.6.	Metodologia e Descrição do Programa.....	24
3.1.7.	Inter-relação com Outros Programas .....	28
3.1.8.	Atendimento a Requisitos Legais e Normativos.....	29
3.1.9.	Etapas de Execução .....	29
3.1.10.	Recursos Necessários .....	29
3.1.11.	Cronograma Físico .....	29
3.1.12.	Acompanhamento e Avaliação.....	32
3.1.13.	Responsável Técnico.....	32
3.1.14.	Bibliografia.....	32
3.2.	Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos .....	33
3.2.1.	Justificativa.....	33
3.2.2.	Objetivos do Programa .....	33
3.2.3.	Metas .....	33
3.2.4.	Indicadores.....	34
3.2.5.	Público-alvo.....	34
3.2.6.	Metodologia e Descrição do Programa.....	34
3.2.7.	Inter-relação com outros Programas .....	46
3.2.8.	Atendimento a Requisitos Legais e Normativos.....	47
3.2.9.	Etapas de Execução .....	49
3.2.10.	Recursos Necessários .....	49
3.2.11.	Cronograma Físico .....	51

3.2.12.	Acompanhamento e Avaliação.....	52
3.2.13.	Responsável Técnico.....	52
3.2.14.	Bibliografia.....	52
3.3.	Programa de Controle dos Processos Erosivos.....	54
3.3.1.	Justificativa.....	54
3.3.2.	Objetivos do Programa.....	54
3.3.3.	Metas.....	54
3.3.4.	Indicadores.....	55
3.3.5.	Público-alvo.....	55
3.3.6.	Metodologia e Descrição do Programa.....	55
3.3.7.	Inter-relação com outros Programas.....	58
3.3.8.	Atendimento a Requisitos Legais e Normativos.....	58
3.3.9.	Recursos Necessários.....	59
3.3.10.	Cronograma Físico.....	59
3.3.11.	Acompanhamento e Avaliação.....	62
3.3.12.	Responsáveis pela Implementação do Programa.....	62
3.3.13.	Responsável Técnico.....	62
3.3.14.	Bibliografia.....	62
3.4.	Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP).....	63
3.4.1.	Justificativa.....	63
3.4.2.	Objetivos do Programa.....	63
3.4.3.	Metas.....	64
3.4.4.	Indicadores.....	64
3.4.5.	Público-Alvo.....	65
3.4.6.	Metodologia e Descrição do Programa.....	65
3.4.7.	Inter-relação com outros Programas.....	75
3.4.8.	Atendimento a Requisitos Legais e Normativos.....	76
3.4.9.	Etapas de Execução.....	77
3.4.10.	Recursos Necessários.....	77
3.4.11.	Cronograma Físico.....	78
3.4.12.	Acompanhamento e Avaliação.....	81
3.4.13.	Responsável Técnico.....	81
3.4.14.	Bibliografia.....	81
3.5.	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.....	84
3.5.1.	Justificativa.....	84
3.5.2.	Objetivos do Programa.....	84
3.5.3.	Metas.....	85
3.5.4.	Indicadores.....	85
3.5.5.	Público-alvo.....	85



3.5.6.	Metodologia e Descrição do Programa.....	86
3.5.7.	Inter-relação com Outros Programas .....	90
3.5.8.	Atendimento a Requisitos Legais e Normativos.....	90
3.5.9.	Recursos Necessários .....	91
3.5.10.	Cronograma Físico .....	91
3.5.11.	Acompanhamento e Avaliação.....	94
3.5.12.	Responsável Técnico.....	94
3.5.13.	Bibliografia.....	94
3.6.	Programa de Desmobilização de Obras Civis.....	95
3.6.1.	Justificativa .....	95
3.6.2.	Objetivos do Programa .....	95
3.6.3.	Metas .....	96
3.6.4.	Indicadores.....	96
3.6.5.	Público-Alvo .....	97
3.6.6.	Metodologia e Descrição do Programa.....	97
3.6.7.	Inter-relação com Outros Programas .....	111
3.6.8.	Atendimento a Requisitos Legais e Normativos.....	112
3.6.9.	Etapas de Execução .....	113
3.6.10.	Recursos Necessários .....	115
3.6.11.	Cronograma Físico-Financeiro.....	116
3.6.12.	Acompanhamento e Avaliação.....	117
3.6.13.	Responsável Técnico.....	117
3.6.14.	Resultados Esperados .....	117
3.6.15.	Referências Bibliográficas.....	117
3.7.	Programa de Conservação da Fauna Terrestre.....	119
3.7.1.	Justificativa .....	119
3.7.2.	Atendimento a Requisitos Legais e Normativos.....	120
3.7.3.	Objetivo Geral.....	122
3.7.4.	Público-Alvo .....	122
3.7.5.	Subprograma de Monitoramento de Fauna Silvestre.....	123
3.7.6.	Subprograma de Apoio à Implantação do Corredor Ecológico dos Rios Sucuriú e Taquari .....	133
3.7.7.	Inter-relação com Outros Programas .....	143
3.7.8.	Acompanhamento e Avaliação.....	143
3.7.9.	Cronograma Físico e Etapas de Execução.....	143
3.7.10.	Recursos Necessários .....	145
3.7.11.	Responsável Técnico.....	146
3.7.12.	Referências Bibliográficas.....	146
3.8.	Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna..	149
3.8.1.	Justificativa.....	149

3.8.2.	Objetivos do Programa .....	150
3.8.3.	Metas .....	150
3.8.4.	Indicadores .....	150
3.8.5.	Público-alvo .....	151
3.8.6.	Metodologia e Descrição do Programa.....	151
3.8.7.	Inter-relação com Outros Programas .....	189
3.8.8.	Atendimento a Requisitos Legais e Normativos.....	190
3.8.9.	Etapas de Execução .....	190
3.8.10.	Recursos Necessários .....	191
3.8.11.	Cronograma Físico .....	191
3.8.12.	Acompanhamento e Avaliação.....	193
3.8.13.	Responsáveis pela Implementação do Programa.....	193
3.8.14.	Responsável Técnico.....	193
3.8.15.	Bibliografia.....	193
3.9.	Programa de Monitoramento Limnológico .....	199
3.9.1.	Justificativa .....	199
3.9.2.	Objetivos do Programa .....	199
3.9.3.	Metas .....	200
3.9.4.	Indicadores e Índices .....	200
3.9.5.	Público-alvo .....	202
3.9.6.	Metodologia e Descrição do Programa.....	202
3.9.7.	Inter-relação com outros Programas .....	212
3.9.8.	Atendimento a Requisitos Legais e Normativos.....	213
3.9.9.	Etapas de Execução .....	214
3.9.10.	Recursos Necessários .....	214
3.9.11.	Cronograma Físico .....	215
3.9.12.	Acompanhamento e Avaliação.....	217
3.9.13.	Responsáveis pela Implementação do Programa.....	217
3.9.14.	Responsável Técnico.....	217
3.9.15.	Bibliografia.....	218
3.10.	Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.....	220
3.10.1.	Justificativa .....	220
3.10.2.	Objetivos do Programa .....	220
3.10.3.	Metas .....	221
3.10.4.	Indicadores.....	221
3.10.5.	Público-alvo.....	221
3.10.6.	Metodologia e Descrição do Programa.....	221
3.10.7.	Inter-relação com Outros Programas .....	228
3.10.8.	Atendimento a Requisitos Legais e Normativos.....	228
3.10.9.	Etapas de Execução .....	229

3.10.10. Recursos Necessários .....	229
3.10.11. Materiais necessários: .....	229
3.10.12. Cronograma Físico .....	229
3.10.13. Acompanhamento e Avaliação.....	231
3.10.14. Responsável Técnico.....	231
3.10.15. Bibliografia .....	231
3.11. Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas.....	232
3.11.1. Justificativa .....	232
3.11.2. Objetivos do Programa .....	233
3.11.3. Metas .....	233
3.11.4. Indicadores.....	234
3.11.5. Público-alvo.....	234
3.11.6. Metodologia e Descrição do Programa.....	234
3.11.7. Inter-relação com Outros Programas .....	237
3.11.8. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos.....	237
3.11.9. Recursos Necessários .....	238
3.11.10. Cronograma Físico .....	238
3.11.11. Acompanhamento e Avaliação.....	240
3.11.12. Responsável Técnico.....	240
3.11.13. Bibliografia.....	240
3.12. Programa de Monitoramento e Controle do Mexilhão Dourado.	241
3.12.1. Justificativa .....	241
3.12.2. Objetivos do Programa .....	242
3.12.3. Metas .....	243
3.12.4. Indicadores.....	243
3.12.5. Público-alvo.....	243
3.12.6. Metodologia e Descrição do Programa.....	243
3.12.7. Inter-relação com outros Programas .....	248
3.12.8. Recursos Necessários .....	248
3.12.9. Cronograma Físico .....	249
3.12.10. Acompanhamento e Avaliação.....	251
3.12.11. Responsável Técnico.....	251
3.12.12. Bibliografia.....	251
3.13. Programa de Educação Ambiental .....	252
3.13.1. Componente I – Comunidades do Entorno.....	252
3.13.2. Componente II- Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT .....	260
3.14. Programa de Comunicação Social .....	265
3.14.1. Justificativa .....	265
3.14.2. Objetivos .....	265

3.14.3. Metas .....	266
3.14.4. Indicadores.....	266
3.14.5. Público-alvo.....	266
3.14.6. Metodologia e Descrição do Programa.....	266
3.14.7. Inter-relação com Outros Programas .....	271
3.14.8. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos.....	271
3.14.9. Recursos Necessários .....	272
3.14.10. Cronograma Físico .....	272
3.14.11. Acompanhamento e Avaliação.....	274
3.14.12. Responsável Técnico.....	274
3.15. Programa de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE Jupia .....	275
3.15.1. Justificativa.....	275
3.15.2. Objetivos do Plano.....	275
3.15.3. Metas .....	276
3.15.4. Indicadores.....	276
3.15.5. Público-alvo.....	276
3.15.6. Metodologia e Descrição do Programa.....	276
3.15.7. Inter-relação com outros Programas .....	277
3.15.8. Etapas de Execução .....	278
3.15.9. Recursos Necessários .....	278
3.15.10. Cronograma Físico .....	279
3.15.11. Acompanhamento e Avaliação.....	281
3.15.12. Responsável Técnico.....	281
3.15.13. Bibliografia.....	281

## Lista de Anexos

<b>Anexo I. Matrícula e Imóvel da Área da Cascalheira.....</b>	<b>283</b>
<b>Anexo II. Nota Técnica NT/GE/081/2015 .....</b>	<b>285</b>
<b>Anexo III. Memória de Reunião do ICMBio.....</b>	<b>287</b>
<b>Anexo IV. Certificado BIOquímica e Registro IBAMA 3622/16 .....</b>	<b>289</b>
<b>Anexo V. Relatório Técnico - OM_026_2016 - Sistema Dicloro UHE ILS JUP .....</b>	<b>291</b>
<b>Anexo VI. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).....</b>	<b>293</b>
<b>Anexo VII. Cadastro Técnico Federal (CTF-IBAMA) – Equipe Técnica .</b> .....	<b>295</b>
<b>Anexo VIII. Certidão de Regularidade em Conselho Regional de Biologia (CRBio) e Certidão de Registro Profissional e Quitação (CREA) – Equipe Técnica .....</b>	<b>297</b>

## Lista de Quadros

**Quadro 1.1-1 – Matriz de inter-relações entre os Programas Ambientais**

**Quadro 1.2-1 – Equipe Técnica**

**Quadro 2.5-1 – Condicionantes Específicas da Primeira Retificação da LO 1251/2014**

**Quadro 3.1-1 – Programas Inter-relacionados com o Programa Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia**

**Quadro 3.1-2 – Materiais Necessários para a Realização das Atividades Operacionais**

**Quadro 3.1-3 – Recursos Humanos Necessários para a Realização das Atividades Operacionais**

**Quadro 3.1-4 – Cronograma Físico do Programa de Manutenção do Entorno.**

**Quadro 3.1-5 – Cronograma Físico do Programa de Manutenção do Entorno (continuação)**

**Quadro 3.1-6 – Responsável Técnico – Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia**

**Quadro 3.2-1 – Inventário de Resíduos Sólidos da UHE Jupia**

**Quadro 3.2-2 – Tipos de resíduos e Classificação**

**Quadro 3.2-3 – Lista de Empresas para Tratamento e Destinação de Resíduos**

**Quadro 3.2-4 – Programas Inter-relacionados com o ..... Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos**

**Quadro 3.2-5 – Equipe Técnica**

**Quadro 3.2-6 – Cronograma Físico do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos**

**Quadro 3.2-7 – Responsável Técnico – Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos**

**Quadro 3.3-1 – Modelo de Ficha de Registro de Processos Erosivos**

**Quadro 3.3-2 – Programas Inter-relacionados com o ..... Programa de Controle dos Processos Erosivos**

**Quadro 3.3-3 – Cronograma do Programa de Controle de Processos Erosivos**

**Quadro 3.3-4 – Cronograma do Programa de Controle de Processos Erosivos (continuação)**

**Quadro 3.3-5 – Equipe Prevista**

**Quadro 3.3-6 – Responsável Técnico – Programa de Controle dos Processos Erosivos**

**Quadro 3.4-1 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP)**

**Quadro 3.4-2 – Cronograma do Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP)**

**Quadro 3.4-3 – Responsável Técnico – Programa de Conservação e Recomposição da APP**

**Quadro 3.5-1 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**

**Quadro 3.5-2 – Recursos humanos**

**Quadro 3.5-3 – Cronograma do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**

**Quadro 3.5-4 – Cronograma do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (continuação)**

**Quadro 3.5-5 – Responsável Técnico – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**

**Quadro 3.6-1 – Exemplo de Quadro Resumo**

**Quadro 3.6-2 – Exemplo de Quadro de Estimativa Quantidade de Resíduos da Demolição por Classe**

**Quadro 3.6-3 – Exemplo de Quadro de Equipamentos**

**Quadro 3.6-4 – Ficha de Auxílio na Tomada de Decisão**

**Quadro 3.6-5 – Classe do Material e Descrição**

**Quadro 3.6-6 – Descrição dos Materiais a Serem Gerados Durante as Atividades de Demolição**

**Quadro 3.6-7 – Quadro Resumo de Destinação Final**

**Quadro 3.6-8 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Desmobilização de Obras Civis**

**Quadro 3.6-9 – Legislação aplicável no âmbito do Programa de Desmobilização de Obras Civis, nas esferas nacional para os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul**

**Quadro 3.6-10 – Equipe Técnica Envolvida na Execução do Programa**

**Quadro 3.6-11 – Cronograma Físico do Programa de Desmobilização de Obras Civis da UHE Jupia**

**Quadro 3.6-12 – Responsável Técnico - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**

**Quadro 3.7-1 – Legislação aplicável no âmbito da proteção à fauna, nas esferas nacional para os estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo**



**Quadro 3.7-2 – Relações entre Técnicas de Amostragem e Grupos de Vertebrados**

**Quadro 3.7-3 – Ciclos trianuais do Subprograma de apoio à implantação do Corredor Ecológico dos rios Sucuriú e Taquari**

**Quadro 3.7-4 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Conservação da Fauna Terrestre**

**Quadro 3.7-5 – Cronograma Previsto para a Execução das Etapas do Programa de Conservação da Fauna Terrestre e Entrega dos Relatórios Anuais na UHE Jupia**

**Quadro 3.7-6 – Equipe Técnica Necessária na Execução do Programa**

**Quadro 3.7-7 – Recursos Materiais Necessários ao Desenvolvimento do Programa de Conservação da Fauna Terrestre a serem Adquiridos em Quantidade Suficiente e Adequada**

**Quadro 3.7-8 – Responsável Técnico – Programa de Desmobilização de Obras Civis**

**Quadro 3.8-1 – Pontos Indicados para Realização de Coletas Amostrais do Subprograma Monitoramento Ictiológico do Reservatório de Jupia**

**Quadro 3.8-2 – Pontos Indicados para Realização de Coletas do Subprograma Monitoramento do Ictioplâncton – Áreas de Reprodução do Reservatório de Jupia**

**Quadro 3.8-3 – Pontos Indicados para Realização de Coletas de Informações do Subprograma Monitoramento da Produção Pesqueira**

**Quadro 3.8-4 – Atribuições Previstas para as Áreas Envolvidas no Subprograma de Salvamento de Peixes da UHE Jupia**

**Quadro 3.8-5 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna**

**Quadro 3.8-6 – Equipe técnica necessária**

**Quadro 3.8-7 – Cronograma Físico do Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna**

**Quadro 3.8-8 – Responsável – Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna**

**Quadro 3.9-1 – Classificação das Águas segundo IQA**

**Quadro 3.9-2 – Rede de Amostragem do Monitoramento Limnológico**

**Quadro 3.9-3 – Listagem de Parâmetros a Serem Analisados nas Amostras de Água por Ponto de Amostragem, com Periodicidade Trimestral.**

**Quadro 3.9-4 – Listagem de Parâmetros Complementares a Serem Analisados nas Amostras de Água por Ponto de Amostragem, com Periodicidade Semestral.**

- Quadro 3.9-5 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Monitoramento Limnológico**
- Quadro 3.9-6 – Equipe técnica necessária**
- Quadro 3.9-7 – Cronograma físico do Programa de Monitoramento Limnológico**
- Quadro 3.9-8 – Responsável – Programa de Monitoramento Limnológico**
- Quadro 3.10-1 – Postos Hidrossedimentométricos – UHE Jupia**
- Quadro 3.10-2 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico**
- Quadro 3.10-3 – Equipe técnica necessária**
- Quadro 3.10-4 – Cronograma Físico do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico**
- Quadro 3.10-5 – Responsável – Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico**
- Quadro 3.11-1 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas**
- Quadro 3.11-2 – Cronograma Físico do Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas da UHE Jupia**
- Quadro 3.11-3 – Responsável – Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas**
- Quadro 3.12-1 – Programas inter-relacionados com o Programa de Controle do Mexilhão Dourado**
- Quadro 3.12-2 – Cronograma Físico do Programa de Monitoramento e Controle do Mexilhão Dourado da UHE Jupia**
- Quadro 3.12-3 – Responsável – Programa de Monitoramento e Controle do Mexilhão Dourado**
- Quadro 3.13-1 – Programas inter-relacionados com o Programa de Educação Ambiental**
- Quadro 3.13-2 – Cronograma Físico do PEA Componente I**
- Quadro 3.13-3 – Responsável – Programa de Educação Ambiental – Componente I**
- Quadro 3.13-4 – Cronograma do PEA Componente II**
- Quadro 3.13-5 – Responsável – Programa de Educação Ambiental – Componente II**
- Quadro 3.14-1 – Dados e contatos dos responsáveis pelas áreas da empresa**
- Quadro 3.14-2 – Profissionais envolvidos com o comando de incidentes de acordo com a área de atuação**

**Quadro 3.14-3 – Programas Inter-relacionados com o Programa Comunicação Social**

**Quadro 3.14-4 – Cronograma Físico do Programa de Comunicação Social**

**Quadro 3.14-5 – Responsável – Programa de Comunicação Social**

**Quadro 3.15-1 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE Jupia**

**Quadro 3.15-2 – Cronograma do Plano de Relacionamento com as Comunidades do Entorno**

**Quadro 3.15-3 – Responsável – Programa de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE Jupia**

## Lista de Figuras

**Figura 2.1-1 – Localização dos Empreendimentos e Escritórios da CTG Brasil**

**Figura 2.3-1 – Mapa de Integração Eletroenergética do SIN**

**Figura 2.4-1 – Layout Geral da Implantação da UHE Jupia e Suas Estruturas**

**Figura 3.2-1 – Fluxograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

**Figura 3.6-1 – Etapas para a Desmobilização das Estruturas**

**Figura 3.6-2 – Registro Fotográfico dos Trilhos Utilizados para Puxar as Barças que Traziam Diversos Materiais na Época da Construção da UHE**

**Figura 3.6-3 – Registro Fotográfico de Esqueleto Estrutural de Edificação utilizado na construção da UHE**

**Figura 3.6-4 – Registro Fotográfico da Alvenaria de Edificação Utilizada na Construção da UHE**

**Figura 3.6-5 – Fluxograma de execução das etapas do Programa de Desmobilização de Obras Civis**

**Figura 3.7-1 – Corredor Ecológico do Rio Sucuriú e Taquari**

**Figura 3.11-1 – Pórtico Limpa-Grades Presentes na Tomada D'água da UHE Jupia**

**Figura 3.12-1 – Pórtico limpa-grades presentes na tomada d'água da UHE Jupia. (A) esquema da estrutura; (B) detalhamento do limpa-grades; (C) grades antes da implantação do sistema de limpeza; (D) grades após a implantação do sistema de limpeza**

**Figura 3.12-2 – Alterações na estrutura de equipamentos presentes na casa de força da UHE Jupia, para otimizar o controle físico do mexilhão dourado.**

### Figura 3.13-1 – Principais Etapas do Processo Participativo

## Lista de Mapas

**Mapa 2.1-1 – UHEs em Cascata no rio Paraná**

**Mapa 3.6-1 – Localização das Estruturas Remanescentes**

**Mapa 3.8-1 – Pontos Amostrais Indicados para Realização de Coletas Amostrais do Subprograma Monitoramento Ictiológico do Reservatório da UHE Jupia**

**Mapa 3.8-2 – Pontos Indicados para Realização de Coletas Amostrais no rio Sucuriú, do Subprograma Monitoramento do Ictioplâncton - Áreas de Reprodução do Reservatório da UHE Jupia**

**Mapa 3.8-3 – Pontos Amostrais Indicados para Realização de Coletas de Informação do Subprograma Monitoramento da Produção Pesqueira Profissional do Reservatório da UHE Jupia**

**Mapa 3.8-4 – Localização dos Pontos Previstos para Soltura de Alevinos**

**Mapa 3.9-1 – Rede de Amostragem Monitoramento Limnológico**

**Mapa 3.10-1 – Localização dos Postos Hidrossedimentométricos – UHE Jupia**

## Referências Cadastrais

Empreendedor: RIO PARANÁ ENERGIA S.A. (CTG Brasil)

Título: Plano Básico Ambiental – PBA da UHE Engenheiro Souza Dias (Jupiá)

Localização do Empreendimento: Andradina, Castilho, Ilha Solteira, Itapura e Pereira Barreto (SP); e Três Lagoas e Selvíria (MS)

Contato: Rogério Marchetto Antônio / Sérgio Fernando Larizzatti

E-mail: rogerio.marchetto@ctgbr.com.br / sergio.larizzatti@ctgbr.com.br

Gerente: Rogério Marchetto Antônio

Coordenador: Sérgio Fernando Larizzatti

## Apresentação

Este Plano Básico Ambiental - PBA engloba as atividades propostas para adequação dos Programas Socioambientais a serem implantadas pela Rio Paraná Energia S.A. - RPESA, visando à gestão socioambiental da operação da Usina Hidrelétrica Engenheiro Souza Dias (Jupia), em atendimento ao rito processual do licenciamento ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

O processo de regularização ambiental desta usina teve início em 1998, visto que sua instalação se deu antes da criação da legislação ambiental vigente, que tem como marco inicial do licenciamento ambiental federal a Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.

O processo de regularização resultou na obtenção da Licença de Operação nº 1251/2014, emitida pelo IBAMA em 30 de julho de 2014, válida pelo período de 6 anos, que dentre as condicionantes específicas (itens 2 a 2.7) traz a exigência de elaboração do Plano Básico Ambiental.

Este PBA está organizado em 03 (três) capítulos:

**Capítulo 1** – Identificação do empreendedor e da empresa de consultoria responsável pela elaboração do PBA. Ressalta-se que desde o início da elaboração deste documento houve um esforço no que tange ao alinhamento técnico entre os analistas e coordenadores da Arcadis e da Rio Paraná Energia S.A. visando obter um produto de qualidade que atenda às necessidades ambientais e sociais do território em que a UHE Jupia se situa;

**Capítulo 2** - Denominado o Empreendimento, contextualiza a atuação da Rio Paraná Energia, faz um resgate histórico, caracteriza o empreendimento e a sua inserção no âmbito regional e nacional, além de descrever rapidamente o processo de licenciamento ambiental. Ainda neste capítulo são apresentadas as condicionantes ambientais que compõem a Retificação da Licença de Operação nº 1251/2014;

**Capítulo 3** – Plano Básico Ambiental – apresenta os Programas e Subprogramas Socioambientais que subsidiarão tecnicamente o atendimento às condicionantes ambientais constantes no processo de licenciamento, com a descrição de seus respectivos objetivos, metas, indicadores, metodologias e equipe técnica;

A responsabilidade técnica pela execução dos programas propostos neste PBA é da Rio Paraná Energia S.A., mas a sua implementação poderá ser realizada através de parcerias com universidades, institutos de pesquisa, empresas especializadas etc., ou ainda, pela subcontratação de serviços.

Diante da diversidade de temas abordados no PBA, segue abaixo uma tabela que indica o grau das diversas inter-relações.



Quadro 1.1-1 – Matriz de inter-relações entre os Programas Ambientais

Programas/Planos	Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia	Gestão de Resíduos Sólidos	Controle de Processos Erosivos	Recomposição da Área de Preservação Permanente	Recuperação de Áreas Degradadas	Desmobilização das Obras Civis	Conservação da Fauna Terrestre	Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna	Monitoramento Limnológico	Monitoramento Hidrossedimentológico	Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	Controle do Mexilhão Dourado	Educação Ambiental	Comunicação Social	Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE Jupia
Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia	-	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Moderada	Baixa
Gestão de Resíduos Sólidos		-	Baixa	Moderada	Moderada	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Alta	Alta	Baixa
Controle de Processos Erosivos			-	Alta	Moderada	Baixa	Moderada	Baixa	Alta	Moderada	NA	NA	Moderada	Moderada	Moderada
Recomposição da Área de Preservação Permanente				-	Alta	Moderada	Alta	Moderada	Baixa	Baixa	Baixa	NA	Alta	Alta	Alta
Recuperação de Áreas Degradadas					-	Alta	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	NA	Alta	Alta	Moderada
Desmobilização das Obras Civis						-	Moderada	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Alta	NA
Conservação da Fauna Terrestre							-	Baixa	Baixa	NA	Baixa	NA	Alta	Alta	Alta
Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna								-	Alta	Alta	Moderada	Baixa	Alta	Alta	Alta
Monitoramento Limnológico									-	Alta	Alta	Baixa	Baixa	Alta	Moderada
Monitoramento Hidrossedimentológico										-	Moderada	NA	Baixa	Baixa	Baixa
Monitoramento de Macrófitas Aquáticas											-	NA	Baixa	Moderada	Moderada
Controle do Mexilhão Dourado												-	Baixa	Moderada	Moderada
Educação Ambiental													-	Alta	Alta
Comunicação Social														-	Alta
Relacionamento com as Comunidades do Entorno															-

Nota: As células em cinza referem-se ao “espelho” do grau de inter-relação estabelecido

Alta	Moderada	Baixa	Não se aplica - NA
------	----------	-------	--------------------



## 1. Identificação do Empreendedor e Consultoria

### 1.1. Identificação do empreendedor

Empresa	Rio Paraná Energia S.A. (RPESA)
CNPJ	23.096.269/0002-08
Endereço	Rua Funchal, 418 – 3º andar, São Paulo - SP
Resp. Técnico e Representante Legal	Rogério Marchetto Antonio
	Sérgio Fernando Larizzatti
Fone	(011) 5632-3200
Pessoa para Contato	Idem responsável técnico e representante legal
E-mail para Contato	rogerio.marchetto@ctgbr.com.br
	sergio.larizzatti@ctgbr.com.br

### 1.2. Identificação da consultoria responsável pelo estudo ambiental

Empresa	Arcadis
CNPJ	CNPJ: 07.939.296/0001-50
Endereço	Rua Libero Badaró, 377 - 15º andar
Cadastro Técnico	CREA 506048121
Resp. Técnico e Representante Legal	Sandra Favorito
CPF	112.175.738-36
Fone	(11) 3117-3171 - PABX
E-mail	sandra.favorito@arcadis.com
Gerente técnico do estudo	Sueli Harumi Kakinami
Telefone	(11) 3226-3465 R3462
E-mail	sueli.kakinami@arcadis.com
Coordenador do Estudo Ambiental	Maria de Fátima do Nascimento Marques
Telefone do Coordenador do Estudo Ambiental	(11) 3226-3465
E-mail do Coordenador do Estudo Ambiental	fatima.marques@arcadis.com

**Quadro 1.2-1 – Equipe Técnica**

Nome do Profissional	Função	Empresa	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
Sandra Favorito	Diretora Técnica	Arcadis	Biologia Doutora em Zootecnia	CRBio 010513/01-D	521629
Sueli Harumi Kakinami	Gerente de Projetos	Arcadis	Biologia Mestre em Ciências da Engenharia Ambiental	CRBio 14.450/01-D	325015
Maria de Fátima do N. Marques	Coordenadora de Projetos	Arcadis	Ciências Sociais	-	897702
Rogério Marchetto Antonio	Gerente de Meio Ambiente e Patrimônio	Rio Paraná Energia	Biologia Dr. em Ecologia e Recursos Naturais	CRBio 23653/01-D	1608336
Sérgio Fernando Larizzatti	Coordenador de Meio Ambiente	Rio Paraná Energia	Biólogo Mestre em Hidráulica e Saneamento	CRBio 31056/01-D	515405
Daniela Lavignatti	Elaboração do Programa de Conservação e Manutenção do Entorno	Arcadis	Geografia	CREA 5069561958	5270097
	Elaboração do Programa de Educação Ambiental				
	Elaboração do Programa de Comunicação Social				
	Elaboração do Plano Integrado para Relacionamento com as Comunidades do Entorno				

Nome do Profissional	Função	Empresa	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
Maria Carolina Novato Hernandez Incau	Elaboração do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Arcadis	Engenharia Ambiental e Urbana	CREA 5069838746	6044532
Marina Fernandes Leite	Elaboração do Programa de Controle de Processos Erosivos	Arcadis	Engenharia Ambiental	CREA/SP 5069014869	5616341
Tatiana Pavão	Coordenadora Técnica Programa de Recomposição da Área de Preservação Permanente	Arcadis	Biologia Doutora em Ecologia	CRBio 064058/01-D	2700696
Tiago Esteves Carvalhaes		Arcadis	Biologia	CRBio 100573/01-D	6285403
Yuri Andrade Figueiredo de Souza	Elaboração do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;	Arcadis	Engenharia de Geologia	CREA 5069468180	2613928565
	Elaboração do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	Arcadis			
Marcelo Botrel	Elaboração do Programa de Desmobilização das Obras Civas	Arcadis	Engenharia Civil	CREA 5069686400/D	6452598
Luciana Lobo	Elaboração do Programa de Conservação da Fauna	Arcadis	Biologia	CRBio 39020	224912
Sandro Geraldo de Castro Britto	Elaboração do Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna	Arcadis	Biologia	CRBio 26536/01-D	
Cristina Poggiali Almeida	Elaboração do Programa de Monitoramento Limnológico	Arcadis	Bióloga	CRBio 37728/04	2065394
Rafael Pereira Resck	Elaboração do Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas;	Arcadis	Biologia; Mestre em Ecologia Aquática	CRBio 57356/04D	2847860
José Valdecir de Lucca	Elaboração do Programa de Controle do Mexilhão Dourado	Arcadis	Biologia; Doutor em Engenharia Ambiental	CRBio 33913/01D	2318023

Nome do Profissional	Função	Empresa	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
Juliana Lehn Linardi	Revisão do Programa de Conservação de Fauna	Rio Paraná Energia	Medicina Veterinária Mestre em Clínica Cirúrgica Animal	CRMV/SP 22286	3432615
André Ricardo Brasilino Rocha	Revisão dos Programas de Manejo de Flora e de Conservação e Manutenção do Entorno	Rio Paraná Energia	Engenharia Agrônoma Especialista em Produção Vegetal	CREASP/Visto MS 5063228693	5930003
João Willie Galera Castilho	Revisão dos Programas Conservação da Ictiofauna, Monitoramento Limnológico e Macrófitas Aquáticas, Controle do Mexilhão Dourado e Monitoramento Hidrossedimentológico	Rio Paraná Energia	Biologia	CRBio em andamento	5926042
Cristina Cunha Garcia	Revisão Programas de Educação Ambiental, Comunicação Social e Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE de Jupia	Rio Paraná Energia	Biologia Mestre em Ciências Florestais	CRBio 50551/01-D	5917463
Filipe Alvarez de Oliveira	Revisão Programas de Resíduos Sólidos	Rio Paraná Energia	Biologia Mestrado em Ciências Ambientais	CRBio em andamento	6315132



## 2. O Empreendimento

### 2.1. O Sistema da CTG Brasil e a UHE Jupιά

A *China Three Gorges Corporation* (CTG) é um grupo de energia limpa focado no desenvolvimento e operação de hidrelétricas de grande porte, atuando também em negócios de energia renovável, incluindo energia eólica e solar.

Presente em 40 países, a empresa é atualmente a maior produtora de energia hidrelétrica do mundo, com capacidade instalada de aproximadamente 100 GW, tanto em operação como em construção.

No Brasil, encontra-se desde 2013, ano em que iniciou parcerias estratégicas com reconhecidas empresas no país, adquirindo participações em empreendimentos hidrelétricos, e em sequência adquirindo participações em parques eólicos da EDP Renováveis Brasil.

Atualmente, a CTG Brasil possui e tem participações em 18 empreendimentos de geração de energia elétrica, sendo 7 Hidrelétricas e 11 Parque Eólicos, totalizando uma potência instalada de 6 GW.

A figura a seguir apresenta a localização dos empreendimentos e escritórios da CTG Brasil.



**Figura 2.1-1 – Localização dos Empreendimentos e Escritórios da CTG Brasil**

Dentre os sete empreendimentos Hidrelétricos em que a CTG Brasil participa, dois deles foram adquiridos em janeiro de 2016, através do leilão de concessão realizado pelo Ministério de

Minas e Energia – MME, sendo eles: a UHE Eng. Souza Dia (Jupiá) e UHE Ilha Solteira, ambos situados no rio Paraná.

A empresa Rio Paraná Energia S.A. – RPESA foi criada para viabilizar a operação dessas duas usinas, que representam aproximadamente 80% da potência instalada pela CTG Brasil, sendo que a UHE's Jupiá e Ilha Solteira têm potência instalada de 1.550 MW e 3.440 MW, respectivamente. Em conjunto, as usinas Ilha Solteira e Jupiá compõem o Complexo Hidrelétrico Urubupungá, o sexto maior do mundo.

A figura a seguir ilustra a localização das usinas hidrelétricas Jupiá e Ilha Solteira, além dos demais aproveitamentos hidrelétricos implantados no rio Paraná.

**Mapa 2.1-1 – UHEs em Cascata no rio Paraná**



A Usina Hidrelétrica - UHE Engenheiro Souza Dias (Jupiá) está localizada no Rio Paraná, na divisa entre os estados de São Paulo – SP e Mato Grosso do Sul – MS, especificamente entre os municípios de Andradina e Castilho em sua porção paulista e Três Lagoas em sua porção no estado do Mato Grosso do Sul.

Esta UHE foi construída pela Companhia Energética de São Paulo – CESP, então detentora dos direitos de geração, e as obras tiveram início no ano de 1961, com o barramento do rio Paraná em setembro de 1966. O primeiro grupo gerador iniciou a operação em 1969, mas as obras só foram concluídas em 1974.

Por representar importante rota hidroviária de integração entre os rios Paraná e Tietê, a UHE Jupiá dispõe de eclusa para permitir às navegações a transposição do desnível gerado pelo barramento hidrelétrico.

O reservatório formado pelo seu barramento é alimentado pelas águas do rio Paraná, e seus principais afluentes são os rios Tietê (SP) e Sucuriú (MS). O reservatório possui cota máxima normal 280,00 m com volume total de 3.680 a 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> e 330 km<sup>2</sup> de área, abrangendo terras dos municípios Selvíria e Três Lagoas no estado do Mato Grosso do Sul e Andradina, Castilho, Ilha Solteira, Itapura e Pereira Barreto em São Paulo.

A UHE Jupiá, com potência instalada de 1.550 MW, tem energia assegurada de 886 MW, com concessão até o ano de 2046.

O acesso à UHE Jupiá pode ser feito pela Rodovia Marechal Rondon (BR 262/SP 300), quilômetro 667, divisa dos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, entre as cidades de Castilho (SP) e Três Lagoas (MS).

## 2.2. A Bacia do Rio Paraná e o seu Potencial Hidrelétrico

O rio Paraná é considerado um dos rios mais importantes do Brasil, tanto no aspecto de abastecimento público, quanto de aproveitamento hidrelétrico. De acordo com a Agência Nacional de Águas – ANA, a região hidrográfica do Paraná abrange os estados de São Paulo (25% da região), Paraná (21%), Mato Grosso do Sul (20%), Minas Gerais (18%), Goiás (14%), Santa Catarina (1,5%) e o Distrito Federal (0,5%). Por compreender a região com maior desenvolvimento econômico no país, onde em 2010, aproximadamente 61,3 milhões viviam na região (32% da população do país), a região apresenta a maior demanda por recursos hídricos no país, compreendendo valores 736 m<sup>3</sup>/s, cerca de 31% da demanda nacional.

O rio Paraná tem comprimento de cerca de 4.880 km, tendo sua nascente na confluência do rio Grande e rio Paranaíba a cerca de 1.100 m de altitude e sua foz no rio do Prata. Dentre os principais afluentes do rio Paraná dentro do domínio brasileiro estão: rios Tietê, Paranapanema, Iguaçú.

O Paraná é um típico rio de planalto e, por suas grandes quedas d'água, apresenta condições favoráveis à construção de usinas hidrelétricas, possuindo uma capacidade instalada de empreendimentos em operação em cascata de 6.544 MW pelo estado do Mato Grosso do Sul, 6.535 MW pelo estado de São Paulo e 7.000 MW pelo estado do Paraná. Deste modo, os aproveitamentos hidrelétricos do rio Paraná totalizam uma potência instalada de aproximadamente 20.080 MW, cerca de 21% do potencial hidráulico atual do Brasil.

O primeiro plano para o aproveitamento da bacia do Paraná para aproveitamentos hidrelétricos surgiu no ano de 1953 a partir de uma comissão interestadual. Com a execução de estudos de viabilidade técnica-econômica da exploração do potencial hidrelétrico da bacia, em 1960 foi finalizado o projeto que previa a implantação de duas usinas hidrelétricas, Jupuí e Ilha Solteira, com efetivo o início das obras de Jupuí em 1961.

A RPESA, do Grupo CTG Brasil, possui 100% de participação na concessão das Usinas Hidrelétricas Jupuí e Ilha Solteira. Em conjunto, a capacidade instalada é de quase 5.000 MW, aproximadamente 25% da capacidade total do rio Paraná.

### 2.3. Operador Nacional do Sistema Elétrico

Criado em 26 de agosto de 1998 pela Lei nº 9.648/98, com as alterações introduzidas pela Lei nº 10.848/04 e regulamentado pelo Decreto nº 5.081/04, o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS é o órgão responsável pelo controle da operação de empreendimentos geradores e transmissores de energia elétrica no Sistema Integrado Nacional (SIN), sob a fiscalização da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Através dos procedimentos de rede do ONS são feitas as orientações estratégicas para operação dos reservatórios diariamente, sendo responsabilidade da RPESA, cumprir o procedimento, de modo que o suprimento contínuo de energia seja garantido.

A RPESA, portadora dos direitos de operação da UHE Jupuí até o ano de 2046, deverá submeter aos critérios e orientações do ONS, que prevê a operação dos reservatórios que com ações planejadas com antecedência e executadas em tempo real. Tais ações são comandadas considerando a necessidade de geração, as vazões afluentes previstas, as vazões defluentes programadas, turbinadas e vertidas, a disponibilidade de armazenamento nos reservatórios, a capacidade de descarga dos vertedouros, as restrições fixas e temporárias às condições hidráulicas dos reservatórios e dos rios, dentre outros parâmetros operacionais.

#### 2.3.1. Sistema Interligado Nacional

O sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil é hidrotérmico de grande porte, com forte predominância de usinas hidrelétricas e com múltiplos proprietários. O Sistema Interligado Nacional é formado pelas empresas das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte, sendo que apenas 1,7 % da energia requerida pelo país encontra-se fora do sistema interligado, em pequenos sistemas isolados localizados principalmente na região amazônica.

O sistema brasileiro é dividido em quatro grandes subsistemas, além de diversos sistemas isolados.

- Subsistema Sudeste/Centro-Oeste (SE/CO) - abrange as regiões Sudeste e Centro-Oeste do país, além dos estados de Rondônia e Acre;
- Subsistema Sul (S) - abrange a região Sul do país;
- Subsistema Nordeste (NE) - abrange a região Nordeste do país, com a exceção do estado do Maranhão;



- Subsistema Norte (N) - abrange parte dos estados do Amapá, Pará, Tocantins, Maranhão e Amazonas;
- Sistemas isolados.

Os subsistemas do SIN são todos interligados entre si, de forma a aproveitar melhor a sazonalidade dos rios e de permutar os excedentes de energia elétrica durante o período das cheias em cada região.

O mapa a seguir apresenta o mapa de Integração Eletroenergética do Sistema Interligado Nacional (SIN).

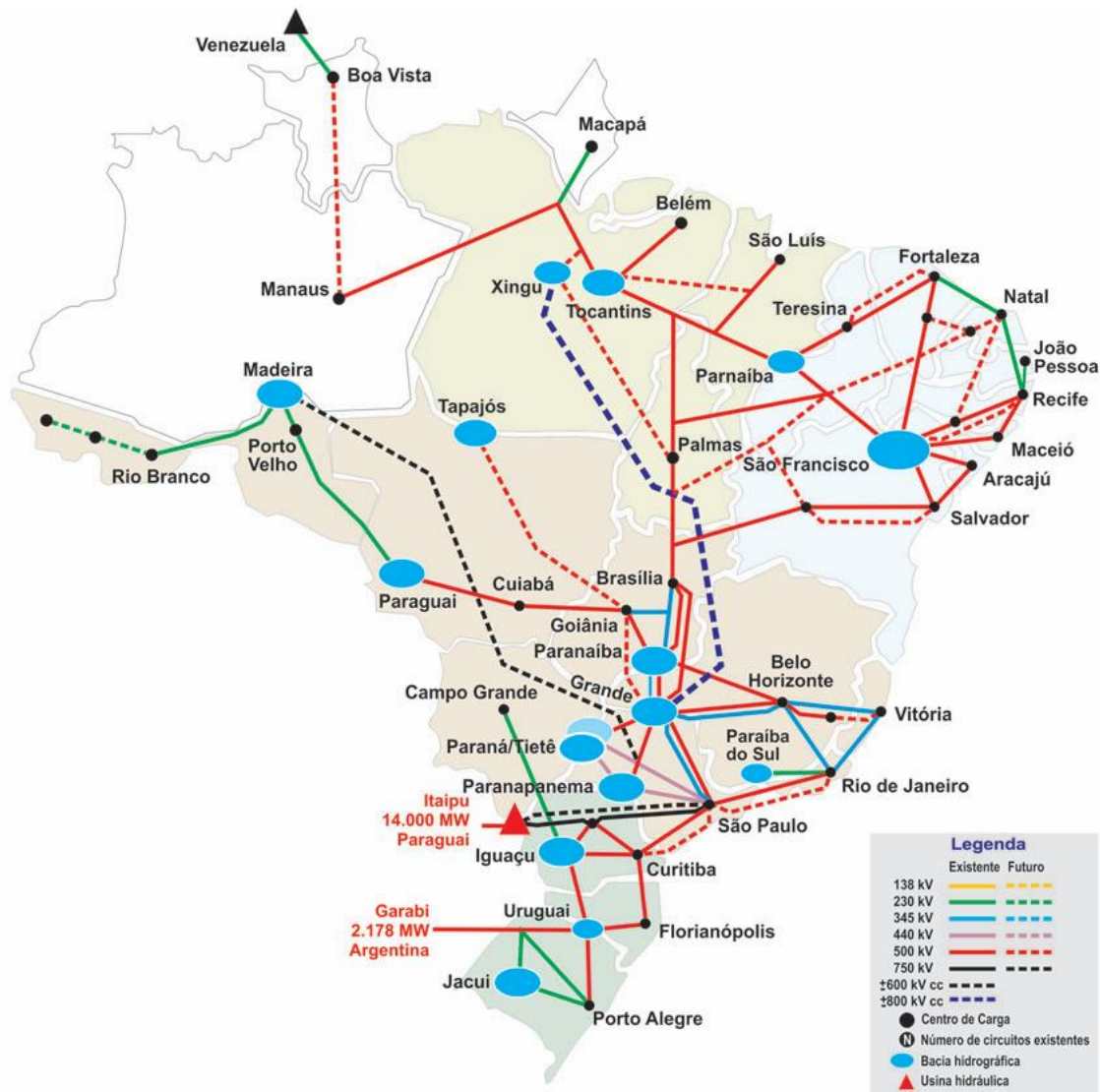


Figura 2.3-1 – Mapa de Integração Eletroenergética do SIN

Fonte: ONS, 2015.

## 2.4. A Usina Hidrelétrica Jupιά

A Usina Hidrelétrica Engenheiro Souza Dias - Jupιά teve sua construção entre os anos de 1961 e 1974, representando importante papel no setor energético brasileiro em função dos desafios enfrentados durante a sua implantação, sendo construída com tecnologia inteiramente brasileira.

As obras de construção envolveram o consumo de pelo menos 3,5 milhões de toneladas de concreto, 2 milhões de metros cúbicos de rocha escavados e 3 milhões de metros cúbicos de terra compactada.

### 2.4.1.1. Especificações Técnicas da UHE

A Usina Hidrelétrica – UHE Jupιά conta com 14 geradores principais 2 auxiliares, totalizando uma potência nominal instalada de 1551,2 MW, sendo que a energia assegurada da usina é de 886 MW médios.

A navegação hidroviária, importante trecho de integração entre os rios Tietê e Paraná, é feita por eclusa construída para operar junto à UHE Jupιά. A eclusa construída para transposição do desnível da UHE possui largura de 22 m e comprimento de 293 m, sendo o comprimento útil da câmara de 210 m em um desnível máximo de 26 m.

O arranjo geral de UHE Jupιά conta com as seguintes estruturas principais:

- Reservatório;
- Barragem;
- Vertedouros;
- Tomada D'água;
- Casa de Máquinas/Força;
- Edifício de comando;
- Subestação; e
- Estruturas anexas.

Dentre essas estruturas fundamentais à operação da usina, a UHE Jupιά é caracterizada pela formação de um reservatório 330 km<sup>2</sup> e barragem com comprimento de 5.495 metros. O desnível gerado pela barragem é de 20 metros, sendo a estrutura de barramento integrada ao conjunto tomada d'água, casa de força, vertedouro de superfície e descarregadores de fundo, eclusa, e suas barragens laterais de terra em cada uma das margens.

De modo a verter a vazão remanescente e vazão excedente do reservatório, a UHE conta com dois tipos de vertedores, sendo quatro de superfície e 37 de fundo.

A casa de força, fazendo parte do próprio corpo da barragem, é integrada por 14 unidades com turbinas tipo Kaplan e geradores, que alimentam 14 transformadores trifásicos de 150 MVA, de onde saem duas linhas de transmissão de 600 km que fornecem energia para o Sistema Interligado do sudeste do Brasil.

A figura a seguir apresenta um layout geral da implantação da UHE Jupιά e suas estruturas.



**Figura 2.4-1 – Layout Geral da Implantação da UHE Jupia e Suas Estruturas**

## 2.5. Histórico do Licenciamento

Conforme comentado anteriormente, a implantação da UHE Engenheiro Souza Dias deu-se entre 1961 e 1969, sendo que a conclusão de toda a obra da UHE ocorreu somente em 1974 e a obtenção a primeira Licença de Operação em 2014.

Com o estabelecimento, em 1981, da Política Nacional de Meio Ambiente – Lei 6.938/81, e posterior definição, em 1986, pela Resolução CONAMA 01/86, dos procedimentos para o licenciamento ambiental dos empreendimentos construídos antes dessa data, a Companhia Energética de São Paulo - CESP, então detentora dos direitos de geração da UHE Jupia deu início, em 1998, aos estudos e tratativas junto ao IBAMA visando à regularização ambiental do empreendimento.

Em novembro de 2012, o IBAMA realizou vistoria técnica nas áreas do empreendimento visando dar prosseguimento ao seu processo de regularização ambiental, endereçando à Companhia Energética de São Paulo – CESP em março de 2013, a Nota Técnica 004023/2013. Nesta nota técnica o IBAMA explicita a necessidade de adequação de algumas questões relacionadas às estruturas do empreendimento e diversos programas ambientais executados.

O Parecer nº 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, emitido em 15 de julho de 2014, também traz análise técnica da equipe do IBAMA sobre a regularização ambiental da UHE Jupia e

menciona a Nota Técnica nº 004023/2013 determinando a necessidade de adequações para a regularização ambiental do empreendimento.

No início de 2015, o PBA foi protocolado no IBAMA pela Companhia Energética de São Paulo (CESP), até então responsável pela operação da UHE.

Não houve parecer favorável por parte do IBAMA à totalidade do PBA, no entanto, alguns programas, tais como o Programa de Manejo Pesqueiro, Programa de Educação Ambiental e o Programa de Manejo da Fauna, obtiveram aprovação e passaram a ser executados no âmbito do processo de licenciamento ambiental desta UHE.

Com a assinatura do contrato de concessão nº 001/2016-MME no início de 2016, a RPESA assumiu a operação e o gerenciamento da UHE Jupuí e, consequentemente a execução e revisão do PBA.

Por meio da Carta RPESA 04/2016, protocolada no IBAMA em 07/07/2016, a nova concessionária, além de informar a transferência da concessão do empreendimento, solicitou também a prorrogação do prazo para reapresentação do PBA, concedido pelo IBAMA por meio da Nota Técnica 02001.001215/2016-39 COHID/IBAMA. Contudo ressalta-se que os Programas de Educação Ambiental, Comunicação Social e de Monitoramento Limnológico estão em andamento em acordo com o solicitado pelo IBAMA em 13/07/16.

Desta forma, o objetivo deste documento é a reapresentação do Plano Básico Ambiental da UHE Jupuí, elaborado e readequado em atendimento a LO 1251/2014 e com base no Parecer 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA.

Apresenta-se a seguir o Quadro com as Condicionantes Específicas da Primeira Retificação da LO 1251/2014.



Quadro 2.5-1 – Condicionantes Específicas da Primeira Retificação da LO 1251/2014

Condicionantes específicas	Programa ambiental ou atividade proposta	Status de Atendimento
<p>2.1. No prazo de 180 (cento e oitenta) dias, apresentar os programas listados abaixo; atendendo às exigências constantes no Parecer nº 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA e na Nota Técnica 113/2012-COHID/CGENE/DILIC/IBAMA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia;</li> <li>▪ Programa de Gestão de Resíduos Sólidos;</li> <li>▪ Programa de Controle de Processos Erosivos;</li> <li>▪ Programa de Manejo de Flora; <ul style="list-style-type: none"> <li>— SubPrograma de Recomposição da Área de Preservação Permanente;</li> <li>— SubPrograma de Recuperação de Áreas Degradadas;</li> <li>— SubPrograma de Desmobilização das Obras Civis;</li> </ul> </li> <li>▪ Programa de Conservação da Fauna;</li> <li>▪ Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna; <ul style="list-style-type: none"> <li>— Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna e Dinâmica Populacional;</li> <li>— Subprograma de Monitoramento da Produção Pesqueira;</li> <li>— Subprograma de Salvamento da Ictiofauna;</li> <li>— Subprograma de Produção de Alevinos e Estocagem em Reservatórios</li> </ul> </li> <li>▪ Programa de Monitoramento Limnológico;</li> <li>▪ Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico;</li> <li>▪ Programa de Controle de Macrófitas Aquáticas;</li> <li>▪ Programa de Controle do Mexilhão Dourado;</li> <li>▪ Programa de Educação Ambiental;</li> <li>▪ Programa de Comunicação Social;</li> </ul>	<p>Este documento apresenta novo PBA – Plano Básico Ambiental contemplando os programas e atividades elencadas pelo IBAMA, com as seguintes ressalvas:</p> <p>Ressalta-se nesta versão apresentada os subprogramas do Programa de Manejo de Flora foram considerados como Programas.</p>	<p>Atendido neste PBA</p>
<p>2.2. Apresentar em 180 dias um Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE Jupia.</p>	<p>Este documento apresenta o Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE Jupia</p>	<p>Atendido neste PBA</p>
<p>2.3. Todos os Programas Ambientais deverão ser executados ininterruptamente, ainda que parte dos subprogramas que os compõem admita finalização ou interrupções de ações previstas.</p>	<p>Assim que o PBA for aprovado pelo IBAMA, os programas seguirão a recomendação desta condicionante</p>	<p>-</p>
<p>2.4. Os Programas Ambientais que exijam ações programadas por tempo determinado, não coincidente com a vigência de licença de operação, devem ter seu Projeto Executivo revisto junto ao Ibama, sempre que necessário, explicitando a reprogramação das ações, adequações de metas e objetivos, devidamente acompanhada de novo cronograma.</p>	<p>Assim que o PBA for aprovado pelo IBAMA, os programas seguirão a recomendação desta condicionante</p>	<p>-</p>
<p>2.5. Os Programas Ambientais e/ou revisões necessárias deverão ser encaminhados ao Ibama para análise com antecedência suficiente para avaliação e incorporação da contribuição deste Instituto, sem que haja prejuízo do início da implantação ou a interrupção do Programa.</p>	<p>A Condicionante será atendida, em caso de necessidade</p>	<p>-</p>
<p>2.6. Todos os relatórios de acompanhamento solicitados devem ser enviados anualmente, em meio digital e impresso, contendo a consolidação das ações executadas no período, incluindo a análise dos resultados alcançados, acompanhados do material gráfico e visual necessário à sua correta avaliação, obedecendo às diretrizes contidas no Parecer nº 2788/2014-18 COHID/IBAMA</p>	<p>Este documento incorpora essa orientação no detalhamento dos programas</p>	<p>Atendido neste PBA</p>
<p>2.7. Apresentar, em um prazo de 180 (cento e oitenta) dias, medidas adicionais para recuperação da “Área da Cascalheira”, localizada no município de Três Lagoas/MS.</p>	<p>Este documento incorpora essa orientação no detalhamento do PRAD e Desmobilização de Obras Civis</p>	<p>Atendido neste PBA</p>



### 3. Plano Básico Ambiental

Este capítulo descreve os Programas Ambientais propostos pela Rio Paraná Energia S.A., contemplando justificativa, objetivos, metas, indicadores, público-alvo, metodologia e descrição do programa, inter-relação com outros programas, atendimento a requisitos legais e normativos, etapas de execução, cronograma, responsáveis técnicos, acompanhamento e avaliação e bibliografia.

### 3.1. Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupiá

#### 3.1.1. Justificativa

Em atendimento a Licença de Operação 1251/2014 o presente programa teve como base as especificações do Parecer 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, emitido em 15 de julho de 2014.

Devido à especificidade de empreendimento, que se encontra em operação a mais de 40 anos, diversas ações voltadas à conservação do entorno já são desenvolvidas na área.

Desta forma o presente programa justifica-se como forma de apresentação dessas ações já desenvolvidas e para a proposição de novas que sejam complementares. A conservação do entorno do reservatório neste programa é entendida como o conjunto de atividades destinadas ao controle de plantas invasoras, manutenções nas estruturas, entre outras desenvolvidas no entorno imediato do reservatório, envolvendo às estruturas civis e operacionais da usina e a área definida pelo Pacuera como Zona Institucional – ZC 1, a qual abrange às áreas de produção de energia e, antigos canteiros de obras. Ressalta-se que as ações do presente programa são direcionadas para a manutenção das áreas da Usina. A manutenção das áreas relacionadas ao canteiro de obras e de estruturas a serem desmobilizadas serão tratadas em programa específico de Recuperação de Áreas Degradadas; a limpeza de caixa espiral, tubo de sucção e salvamento de peixe está prevista no Subprograma de Resgate de Ictiofauna do Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna; enquanto que as adequações no sistema de armazenamento e contenção de óleo lubrificante serão tratadas no Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.

Um dos maiores problemas enfrentados na conservação das estruturas da unidade e da barragem é a ocorrência de plantas invasoras. Plantas invasoras podem ser definidas como toda planta cujas vantagens não tenham sido ainda descobertas ou como a planta que interfere com os objetivos do homem (Fisher, 1973). Conforme Ashton & Mônaco (1991) planta daninha é aquela que cresce onde não é desejada. Normalmente, apresentam características peculiares que as tornam extremamente problemáticas, tais como: grande quantidade de sementes e alto índice de germinação.

Desta forma a definição de procedimentos tecnicamente eficazes, ambientalmente seguros, além de operacional e financeiramente viáveis, é fundamental para a boa gestão do empreendimento, além de favorecer a conservação da qualidade do solo e da água superficial e subterrânea.

#### 3.1.2. Objetivos do Programa

O objetivo geral do presente Programa é consolidar procedimentos para a manutenção e conservação do entorno do reservatório, atendendo às exigências do licenciamento ambiental desse empreendimento.



### 3.1.3. Metas

As principais metas previstas para esse programa são:

- Determinar as faixas marginais de manutenção e os procedimentos para controle de plantas invasoras;
- Evitar o uso inadequado de produtos e substâncias que alterem a qualidade do meio ambiente;
- Indicar os produtos a serem utilizados na manutenção do entorno, considerando as restrições ambientais;
- Levantar as estruturas do entorno que deverão ser incluídas nos procedimentos de manutenção;
- Determinar os procedimentos para manutenção dos pátios.
- Preservar as funções das estruturas da Usina frente aos fatores de desgaste como infestação por plantas invasoras, formigueiros e cupinzeiros, entupimento de drenos por estruturas vegetais, etc.
- Prevenir incêndios;
- Prezar pela segurança dos colaboradores da unidade, evitando-se acidentes com animais peçonhentos e insetos perigosos.

### 3.1.4. Indicadores

Os indicadores ambientais que poderão certificar a realização das ações apresentadas no Programa de Conservação e Manutenção do Entorno são:

- Nível de Conservação do paisagismo: a altura do gramado, assim como grande presença de pendões reprodutivos, definirão a necessidade de poda. A presença de plantas infestantes no gramado, poderá ser utilizado como indicador da necessidade de despraguejamento;
- Aceiro de cerca: a presença de plantas infestantes sob a cerca, em áreas não gramadas, e a destas na faixa de 1,0 m oposta ao lado gramado, será o indicador que representará a necessidade de realizarem-se os aceiros;
- Pátios revestidos com britas: a presença de plantas invasoras ou manchas de óleo serão utilizados como indicativos para manutenção;
- Canaletas e estruturas de drenagem: presença de plantas invasoras e resíduos no interior das estruturas serão os indicadores da necessidade de limpeza ou controle;
- Enrocamentos e taludes de pedra: a presença de plantas invasoras ou árvores será utilizada como indicador da necessidade de supressão ou limpeza.
- Taludes verdes: a altura do gramado e presença de plantas invasoras serão utilizados como indicadores da necessidade de poda e despraguejamento;
- Acessos aos instrumentos de monitoramento: a presença de invasoras nestes locais será o indicador de necessidade de controle;
- Estruturas: avanço da vegetação nas estruturas será utilizado como indicativo de necessidade de manutenção.

### 3.1.5. Público-Alvo

O programa tem como público-alvo os trabalhadores envolvidos na atividade de manutenção do entorno da usina.

### 3.1.6. Metodologia e Descrição do Programa

A execução do presente Programa se dará por meio de duas atividades principais: inspeção das áreas de manutenção e aplicação dos procedimentos de manutenção, conforme descrito a seguir.

#### 3.1.6.1. Inspeção das Áreas de Manutenção

Além dos monitoramentos periódicos, onde serão verificadas informações como grau de infestação, estágio de desenvolvimento das plantas, espécies encontradas e possíveis prejuízos às estruturas civis, em todas as instalações externas da usina; ocorrerão inspeções realizadas por uma equipe multissetorial capacitada, formada pelas áreas de meio ambiente, manutenção civil e segurança de barragem. Esta equipe será responsável pela avaliação do estado geral da manutenção nas estruturas civis que necessitem da execução de medidas corretivas e de manutenção.

Esse conjunto de informações permitirá a avaliação do melhor procedimento a ser aplicado no caso de necessidade de atividades corretivas.

#### 3.1.6.2. Execução de Medidas Corretivas

##### A) Aceiro de Cerca

O aceiro de cerca compreende a carpa e o rastelamento de plantas, compreendendo principalmente as seguintes áreas:

- Áreas gramadas internas da usina – serão consideradas faixas de 2 metros de largura, ficando a cerca no centro da mesma.
- Áreas não gramadas, tanto internas como externas – serão consideradas faixas de 2 metros, ficando a cerca no centro da mesma;
- Cercas com divisa com reflorestamento – serão consideradas faixas de 4 metros, sendo 2 metros do lado do reflorestamento e 2 metros do lado oposto.

Os resíduos provenientes desses serviços, quando necessário seu recolhimento, serão coletados e destinados preferencialmente à compostagem.

No caso de áreas de propriedade de terceiros, os serviços serão executados somente após a obtenção de autorização por escrito do proprietário.

##### B) Aplicação de herbicidas e defensivos agrícolas

Quando necessária, a aplicação de defensivos agrícolas será realizada pelo método de pulverização com bombas costais ou equipamentos específicos, utilizando-se mão de obra

capacitada, munida de equipamentos de proteção individual e respeitando-se todas as determinações e requisitos legais.

A aplicação de herbicidas está prevista para áreas adjacentes a cercas, canaletas de drenagem e nas áreas de acesso aos instrumentos de auscultação.

### **C) Carpas de Mato**

O mato deverá ser carpido em locais como pátios não gramados, áreas de acostamento de vias de acesso, acessos aos instrumentos de auscultação e em cristas e laterais inclinadas de taludes de barragem.

Quando necessária, essa carpa poderá ser realizada de modo manual ou mecânico. No método manual será utilizada ferramenta tipo enxada, devendo toda a vegetação ser eliminada com parte do sistema radicular, afim de evitar sua rebrota rápida.

A realização deste procedimento deverá ocorrer nas seguintes áreas da UHE:

- Acostamentos da barragem;
- Atracadouro das margens direita e esquerda;
- Acessos aos instrumentos de auscultação;
- Demais casos onde avaliar-se necessário.

Quando houver recolhimento dos resíduos gerados, a destinação preferencial será a compostagem.

### **D) Coleta de detritos da tomada d'água**

Este serviço consiste na coleta, transporte e remoção de detritos, tais como plantas aquáticas e pedaços de madeira, provenientes da limpeza das grades da tomada d'água das unidades geradoras.

Para a retirada destes materiais está prevista a utilização do "limpa-grades". Conforme detalhamento do Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas, o funcionamento desse mecanismo é simples e não acarreta impacto aos organismos aquáticos, à ictiofauna ou à qualidade da água.

Os resíduos retirados serão destinados preferencialmente à compostagem, conforme previsto no Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas.

### **E) Conservação do paisagismo**

A conservação do paisagismo na UHE Jupia está relacionada principalmente à manutenção das áreas ajardinadas. Para esta atividade estão previstas ações como corte de galhos quebrados, rastelamento de folhas secas, carpa de mato, retirada de detritos, coroamento, escarificação do solo, reposição de composto vegetal e poda de cercas vivas.

A execução dessas ações deverá ocorrer nas seguintes áreas da UHE:

- Rotatória da entrada principal e lateral da SE 138 kv;
- Rotatória do acesso à sala de máquinas e suas laterais;
- Laterais de garagens da entrada principal;
- Laterais das garagens do túnel de acesso à casa de força;
- Laterais dos barracões e acesso ao almoxarifado
- Laterais das guaritas.

#### **F) Limpeza dos Drenos e Canaletas de Águas Pluviais**

As canaletas de água pluviais e drenos devem permanecer sem acúmulo de detritos em seu interior e suas bordas livres de vegetação que possam comprometer sua funcionalidade. A falta dessa ação está relacionada principalmente ao carreamento de materiais e entupimentos, podendo ser intensificado pela não realização de atividades relacionadas a conservação do entorno da UHE, tais como a carpa de mato nas laterais das canaletas de drenagem.

Os resíduos provenientes deste serviço serão destinados, sempre que possível à compostagem. No caso de materiais que não possam ser aproveitados para este fim, será dada destinação adequada, conforme detalhamento no Programa de Gestão de Resíduos.

#### **G) Limpeza do Pátio de Almoxarifado**

Para a limpeza dessas áreas está prevista a coleta de materiais como papéis, copos, pedaços de fios, cabos, madeiras e concretos que possam a vir se acumular. Devido a cobertura do solo por brita possibilitar o surgimento de vegetação, também está previsto o arrancamento manual de plantas invasoras que possam ocorrer no local, devendo-se atentar para a retirada de todo o sistema radicular, evitando-se o corte de tais plantas. Quando necessário, será aplicado herbicida para o controle químico no pátio.

O resíduo gerado nesta atividade será recolhido e destinado preferencialmente à compostagem. Caso não seja possível seu aproveitamento, o resíduo coletado será destinado conforme suas características e detalhamento do Programa de Gerenciamento de Resíduo.

#### **H) Limpeza de Pátios, Calçadas e Vias de Acesso**

Para a limpeza de pátios, calçadas e vias de acesso serão utilizadas atividades como varrição, retirada de terra/areia junto ao meio fio e arrancamento de plantas invasoras.

O resíduo gerado, quando necessário seu recolhimento, será encaminhado preferencialmente para compostagem.

#### **I) Limpeza de Enrocamento**

Para a limpeza de enrocamento, há as seguintes operações previstas, de acordo com o tipo de vegetação infestante:

- Plantas herbáceas, arbustivas ou arbóreas com até 1,20 m de altura: poderão ser retiradas manualmente quando viável ou controladas com o uso de herbicidas pós emergentes a base de glifosato.

- Plantas arbustivas ou arbóreas maiores: serão cortadas o mais rente possível à superfície e em seguida realizada a pulverização ou pincelamento com herbicida indicado na face exposta, atendendo todas as recomendações do fabricante do produto.

Esta atividade é prevista para todos os enrocamentos existentes na usina, incluindo o da barragem.

#### **J) Poda de Gramado**

Para a poda de gramado serão utilizadas máquinas manuais a gasolina ou elétricas, trator com roçadeira apropriada ou cortador manual.

O resíduo gerado, quando necessário o recolhimento, será encaminhado preferencialmente à compostagem.

#### **K) Roçada de Mato**

A roçagem do mato será executada via roçadeiras tratorizadas, nas áreas não gramadas e afastadas das instalações. Após a roçagem serão realizadas podas de acabamentos nas proximidades das cercas, árvores, postes e torres de linhas de transmissão.

Os resíduos gerados nesta atividade poderão ser distribuídos no próprio local.

#### **L) Conservação de estruturas de cercamento**

Para as atividades de conservação e manutenção de cercas, quando essas estruturas apresentarem susceptibilidade ao tombamento, os mourões serão realocados e fixados na posição ideal, os fios serão adequados e caso necessário, novas cercas serão construídas. Para a execução dessas ações estão previstas atividades de abertura de acesso, alinhamento, escavação, instalação de lascas ou mourões, verificação da verticalidade, do alinhamento e a instalação de esticadores.

#### **M) Controle de cupins**

Em trechos de taludes ou mesmo em gramados, principalmente próximo as estradas, eventualmente podem aparecer os cupins de montículo.

Os cupins de montículo são em sua maioria, pertencentes à espécie *Cornitermes cumulans*. Trata-se de um grupo de insetos sociais que vivem em ninhos que apresentam uma porção visível na superfície do solo, os chamados cupinzeiros. Estes insetos predominam em áreas menos sujeitas à manutenção e se não controlados tendem a expandir sua ocupação.

A presença de montículos dificulta a execução de trabalhos mecanizados, afetando a manutenção dessas áreas. Reconhece-se também que os cupinzeiros podem abrigar animais como cobras, aranhas, escorpiões, ninhos de vespas, abelhas, ratos etc. Um outro aspecto frequentemente mencionado, é o da imagem de abandono que, inevitavelmente, tem sido associada a estas áreas.

Para o controle destes insetos serão aplicados inseticidas químicos no interior do cupinzeiro, fazendo-se uso de produtos registrados e recomendados por profissionais habilitados.

O resíduo gerado nesta atividade, tais como embalagens de agrotóxicos, terá destinação adequada conforme especificações do Plano de Gerenciamento de Resíduos.

## N) Controle de formigas

A presença de formigas pode dificultar a manutenção das áreas e causar prejuízos aos vegetais (desfolha) nas áreas ajardinadas.

A ocorrência problemática de formigas pode ser constatada através da localização de colônias ativas, apresentadas na forma de montículos de terra; desfolha de plantas e observação de carreamento de detritos vegetais (pedaços de folhas, etc).

Dentre os principais métodos de controle de formigas, destaca-se o químico, com iscas formicidas e o emprego de inseticidas em pó. (EMBRAPA 2003). As iscas formicidas serão utilizadas diretamente da embalagem, distribuindo os grânulos ao lado dos carreiros, próximo aos olheiros. Para a aplicação será considerado as condições do tempo, de modo a evitar que ocorra degradação dos grânulos devido à umidade. Os inseticidas em pó serão aplicados diretamente nos ninhos, através de insufladores.

### 3.1.7. Inter-relação com Outros Programas

A inter-relação com os demais programas ambientais são apresentados no quadro a seguir.

**Quadro 3.1-1 – Programas Inter-relacionados com o Programa Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia**

Programas	Relação
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Alta
Programa de Controle dos Processos Erosivos	Baixa
Programa de Conservação e Recomposição da APP	Baixa
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Baixa
Programa de Desmobilização de Obras Civis	Baixa
Programa de Conservação da Fauna Terrestre	Baixa
Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna	Baixa
Programa de Monitoramento Limnológico	Baixa
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	Baixa
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	Moderada
Programa de Controle do Mexilhão Dourado	Moderada
Programa de Educação Ambiental	Alta
Programa de Comunicação Social	Moderada
Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE	Baixa

Legenda: Alta Moderada Baixa

### 3.1.8. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

A execução das atividades atenderá as normativas legais que garantam a segurança dos trabalhadores e do meio ambiente, assim como as instruções da ANDEF e Decreto 4.074 de 2002 (que trata da comercialização, utilização de agrotóxicos e destinação de embalagens), além das orientações dos profissionais responsáveis tecnicamente.

### 3.1.9. Etapas de Execução

As etapas de execução do programa consistem no diagnóstico inicial, monitoramento/inspeção das áreas de manutenção e na execução das medidas corretivas, cujo detalhamento foi apresentado no item de metodologia.

### 3.1.10. Recursos Necessários

Para execução do Programa de Conservação e Manutenção do entorno serão necessários recursos físicos e humanos conforme especificado nos quadros a seguir.

**Quadro 3.1-2 – Materiais Necessários para a Realização das Atividades Operacionais**

Descrição do item	Quantidade
Roçadeira costal à gasolina	15
Trator	1
Roçadeira para trator	1
Bombas Costais	15
Herbicidas e outros defensivos agrícolas	-
Ferramentas (enxada, enxadão, rastelo, pá, vassoura, carrinho de mão)	-
Carretinha para trator	1
Adubo de cobertura granulado NPK (20-00-20)	-
Composto orgânico	-

**Quadro 3.1-3 – Recursos Humanos Necessários para a Realização das Atividades Operacionais**

Descrição do profissional	Quantidade
Tratorista	1
Jardineiro	5
Ajudante geral	6

### 3.1.11. Cronograma Físico

Foi elaborado um cronograma de trabalho previsto para a execução das atividades contempladas no Programa. No entanto, como muitas dessas ações são altamente influenciáveis por condições climáticas, entende-se que o mesmo serve apenas de referência, podendo haver divergências entre o previsto e sua efetiva realização.

**Quadro 3.1-4 – Cronograma Físico do Programa de Manutenção do Entorno.**

Etapas	Ano 1*												Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inspeção pela equipe multissetorial						■						■												■
Aceiro de cerca	■			■			■			■			■			■			■			■		
Aplicação de herbicidas e defensivos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Carpas de mato	■				■				■				■				■				■			
Coleta de detritos da tomada d'água	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Conservação do paisagismo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Limpeza dos drenos e canaletas de águas pluviais	■			■			■			■			■			■			■			■		
Limpeza do pátio de almoxarifado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Limpeza pátios, calçadas e vias de acesso	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Limpeza de enrocamento	■				■				■				■				■				■			
Poda de gramado	■				■				■				■				■				■			
Roçada de mato	■			■			■			■			■			■			■			■		
Conservação de cercas e alambrados	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	
Controle de Cupins		■			■		■			■				■			■			■			■	
Controle de Formigas		■			■		■			■				■			■			■			■	
Relatório Anual de Acompanhamento												■												■

Nota: \*Ano 1, iniciará após aprovação deste PBA pelo IBAMA.



**Quadro 3.1-5 – Cronograma Físico do Programa de Manutenção do Entorno (continuação)**

Etapas	Ano 3												Ano 4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inspeção das áreas																								
Aceiro de cerca																								
Aplicação de herbicidas e defensivos																								
Carpas de mato																								
Coleta de detritos da tomada d'água																								
Conservação do paisagismo																								
Limpeza dos drenos e canaletas de águas pluviais																								
Limpeza do pátio de almoxarifado																								
Limpeza pátios, calçadas e vias de acesso																								
Limpeza de enrocamento																								
Poda de gramado																								
Roçada de mato																								
Conservação de cercas e alamedas																								
Controle de Cupins																								
Controle de Formigas																								
Relatório Anual de Acompanhamento																								

### 3.1.12. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e avaliação das atividades do Programa de Conservação e Manutenção do Entorno será realizado por meio de emissão de relatórios anuais, onde deverão constar fotos das atividades desenvolvidas e o cenário da área do entorno, assim como a relação das atividades realizadas, produtos utilizados e áreas contempladas.

### 3.1.13. Responsável Técnico

**Quadro 3.1-6 – Responsável Técnico – Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia**

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	André Ricardo Brasilino Rocha	Engenharia Agrônoma Especialista em Produção Vegetal	CREA/SP 5063228693 VISTO MS	5930003

### 3.1.14. Bibliografia

FISHER, H.H. Conceito de erva daninha. Curso intensivo de controle de ervas daninhas. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1973. p.5-10.

FREITAS, F.C.L et al. Efeitos do Trinexapac-ethyl sobre o crescimento e florescimento da grama-batatais. Planta Daninha. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p.477-486.

TRINDADE, F.A. Saneamento Vegetal em áreas urbanizadas. São Bernardo do Campo, maio 2010. Disponível na internet em: <http://www.paineldecompras.com.br/noticia.aspx?codNoticia=185>. Acesso em 10 de maio 2010.

EMBRAPA GADO DE CORTE. Cupim de Montículo em Pastagens. Campo Grande, maio de 1996. Disponível na internet em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD18.html>. Acesso em 20 de julho de 2010.

EMBRAPA FRUTICULTURA. Sistemas de produção da amoreira-preta. Brasília, 2003. Disponível na internet em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/pragas.htm>. Acesso em 28 de julho de 2010.

## 3.2. Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos

### 3.2.1. Justificativa

Este programa deve ser entendido como um conjunto de procedimentos e diretrizes necessários à prevenção, mitigação e/ou correção de impactos ambientais decorrentes da geração, manipulação e disposição de resíduos sólidos oriundos da operação da UHE Jupia. Deverá ser aplicado em toda a área do empreendimento durante todo o período de operação.

Durante a operação da UHE Jupia são gerados, de acordo com a classificação da norma NBR 10.004, Resíduos Classe I (Perigosos), Resíduos Classe II-A (Não Inertes) e resíduos Classe II-B (Inertes).

Será de responsabilidade de todos os envolvidos (funcionários, fornecedores, etc.) minimizar ou mitigar a geração de resíduos sólidos durante todas as atividades de operação do empreendimento

- Para o bom desenvolvimento da gestão de resíduos sólidos, são necessários:
- Conhecimento dos resíduos gerados no empreendimento;
- Conhecimento dos processos de separação, segregação e destinação adequados;
- Manutenção de uma sistemática do fluxo de documentação, fornecendo e obtendo informações confiáveis;
- Controle e registro constante das atividades desenvolvidas, a partir da sistemática do fluxo de documentação.

### 3.2.2. Objetivos do Programa

O presente Programa tem como objetivo possibilitar a geração mínima de resíduos durante a operação da UHE Jupia e que esses resíduos sejam adequadamente manuseados, segregados, coletados, transportados, tratados e dispostos, atuando de forma ambientalmente responsável, de forma a não resultar em impactos significativos sobre o meio ambiente.

São objetivos específicos deste programa:

- Reduzir a geração de resíduos, reutilizar e reciclar, de acordo com as tecnologias disponíveis;
- Realizar inventário dos resíduos gerados;
- Segregar, coletar, armazenar, tratar e dispor adequadamente os resíduos gerados;
- Conscientizar os colaboradores quanto a redução, segregação.

### 3.2.3. Metas

São metas do Programa:

- Orientar 100% dos funcionários a manejar corretamente os resíduos gerados durante a operação da UHE Jupia;

- Inventariar 100% dos resíduos carregados para transporte e destinação final;
- Garantir que 100% do resíduo seja transportado com segurança para o destino final;
- Segregar, coletar, armazenar e dispor corretamente 100% dos resíduos gerados na operação da UHE Jupuíá;
- Acompanhar a quantidade dos resíduos, garantindo o seu rastreamento até o destino final.

#### 3.2.4. Indicadores

Para o acompanhamento das metas estabelecidas neste Programa e para avaliar a adequação e a eficiência das atividades realizadas, foram estabelecidos os seguintes indicadores:

- Volume de resíduo destinado a reciclagem;
- Percentual de resíduos inventariados, por tipo e quantidade ao longo do ano;
- Percentual de resíduos segregados, coletados, armazenados e dispostos corretamente;
- Porcentagem de funcionários que participaram de treinamentos.

#### 3.2.5. Público-alvo

O público-alvo deste programa são os funcionários e prestadores de serviço da UHE Jupuíá, incluindo a(s) empresa(s) contratada(s) para coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos, cooperativas, organizações não-governamentais (ONGs) e circunvizinhança. O programa deve abranger a todas as atividades do empreendimento geradoras de resíduos sólidos.

#### 3.2.6. Metodologia e Descrição do Programa

O gerenciamento de resíduos sólidos compreende um sistema de gestão dos processos internos e externos de segregação, acondicionamento, identificação, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

De forma geral, as ações são orientadas ao estabelecimento de métodos e procedimentos que minimizem os riscos ambientais e ocupacionais, antecipando-se a eventuais interferências através do controle e acompanhamento das atividades, agindo de forma preventiva.

Baseado na Norma ISO 14.001/04, regulamentada pela ABNT/NBR ISO 14001, este programa apresenta diretrizes e medidas de controle visando a melhoria contínua da gestão de resíduos durante a operação da UHE Jupuíá, bem como a redução da geração dos resíduos e maximização da reutilização devendo, no momento de seu descarte, ser corretamente segregado para que o tratamento e disposição final de cada tipo sejam ambientalmente adequados.

A equipe ambiental terá o papel de designar funções e responsabilidades para os colaboradores envolvidos nas diversas tarefas e processos que se relacionem às gerações de resíduos, bem como, adequar procedimentos operacionais às necessidades das atividades. Esta equipe será responsável pelo acompanhamento (direto e indireto) das atividades da operação do empreendimento.

Esta condição cria um acompanhamento das questões, podendo ser registradas e repassadas ao órgão ambiental e demais partes interessadas. Este acompanhamento serve de base para que os procedimentos sejam mantidos e/ou adequados, conforme necessidade, durante a operação da UHE Jupia.

Dentre as atividades principais referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos estão:

- Geração de resíduos;
- Classificação e caracterização detalhada de todos os resíduos gerados de acordo com as Normas e Resoluções cabíveis;
- Segregação, respeitando as classes de resíduos apresentadas conforme as Normas e Resoluções cabíveis;
- Acondicionamento e armazenamento adequados;
- Coleta e transporte, conforme as normas técnicas existentes;
- Obtenção dos certificados de destinação de resíduos industriais e emissão dos manifestos de transporte de resíduos industriais quando aplicável;
- Destinação/disposição final adequada;
- Monitoramento e implementação de medidas mitigadoras;
- Treinamento dos colaboradores.

O fluxograma a seguir representa de forma sucinta as atividades necessárias ao gerenciamento de resíduos e sua sequência de execução.



Figura 3.2-1 – Fluxograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

### 3.2.6.1. Método

Os resíduos sólidos gerados na operação do empreendimento são provenientes das atividades de manutenção de equipamentos, dos sanitários e das atividades administrativas. Portanto, há geração de: papéis, plásticos, papelão, embalagens diversas, metal, resíduos orgânicos, vidros, resíduos dos sanitários, suprimentos de informática, lâmpadas, embalagens de produtos de limpeza, pilhas e baterias, resíduos contaminados com óleo e produtos químicos, entre outros. Tal geração demandará necessidade de coleta e tratamento de resíduos sólidos diversos, tanto orgânicos como inertes e perigosos.

Considerando o número de funcionários de aproximadamente 120 pessoas, estima-se que a geração de resíduos domésticos na operação do empreendimento seja de 37,5 kg/mês.

Além dos resíduos domésticos, são gerados resíduos orgânicos provenientes dos controles de macrófitas e de mexilhão dourado. Estima-se a geração de 324 m<sup>3</sup>/ano de macrófitas e 11 m<sup>3</sup>/ano de mexilhão dourado.

Ressalta-se que a UHE não possui mais em sua base de ativos, equipamentos contaminados por PCB, conforme apresentado na Nota Técnica NT/GE/081/2015 (Anexo II).

Se porventura, no futuro identifique-se a ocorrência de áreas contaminadas na área do empreendimento, os resíduos gerados das ações de gestão dessas áreas deverão ser incorporados no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A gestão de resíduos sólidos durante a operação da UHE Jupia deverá atender às diretrizes, critérios e procedimentos estabelecidos pelas Resoluções Conama nº 307/2002, Conama nº 275/2001, bem como pelas normas ABNT NBR 10.004:2004, NBR 12.235/1992 e 11.174/1990.

### 3.2.6.2. Planejamento

O planejamento é a etapa para identificação de forma ordenada, das necessidades e prioridades do programa, visando fornecer insumos para o estabelecimento das medidas que irão determinar a sistemática de operação. Neste caso devem ser considerados as fontes de geração, os volumes, os tipos de resíduos e as estruturas locais.

A partir da identificação das fontes de geração dos resíduos sólidos, será realizado o levantamento detalhado dos tipos de resíduos e posteriormente elaborado o inventário de resíduos, em conformidade com a Resolução Conama nº 313/02, que introduz o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e estabelece que resíduos existentes ou novos deverão ter controle específico. O inventário de resíduos deverá ser atualizado mensalmente, visando o controle de geração de resíduos quantitativo e qualitativo, de acordo com a dinâmica das atividades da operação do empreendimento.

Os tipos de acondicionamento e os locais para destinação final apresentados no inventário servem de base para planejar a estrutura, como equipamentos e transporte, a serem utilizados na operação.

Quadro 3.2-1O Quadro 3.2-1 apresenta o inventário atual dos resíduos sólidos gerados na UHE Jupia, com fontes de geração, os volumes, os tipos de resíduos, estruturas locais e destinação.

**Quadro 3.2-1 – Inventário de Resíduos Sólidos da UHE Jupia**

Resíduo	Atividade Geradora	Classificação (NBR 10.004/2004)	Quantidade Gerada	Armazenamento	Destinação Final
Componentes eletrônicos	Manutenção de máquinas e equipamentos	Classe I	900 kg/ano	Bombona em piso impermeável, área coberta	Aterro Classe I
Lâmpadas fluorescente, fluorescente compacta, vapor metálico, vapor de sódio, etc.	Manutenção predial	Classe I	2.250 un/ano	Bombona em piso impermeável, área coberta	Aterro Classe I
Óleos, graxas e lubrificantes e água e outros contaminadas com óleo	Manutenção de máquinas e equipamentos	Classe I	4320 kg/ano	Bombona em piso impermeável, área coberta	Aterro Classe I
Tintas e solventes	Manutenção predial	Classe I	180 kg/ano	Bombona em piso impermeável, área coberta	Aterro Classe I
Filtros, tecidos, borrachas, juntas de vedações,	Manutenção de máquinas e equipamentos	Classe I	450 kg/ano	Bombona em piso impermeável, área coberta	Aterro Classe I
Granalhas metálicas	Manutenção de máquinas e equipamentos	Classe I	9.000 kg/ano	Bombona em piso impermeável, área coberta	Aterro Classe I
Macrófitas (material orgânico)	Limpeza de grades	Classe IIA	324 m³/ano	Área de Compostagem	Compostagem
Mexilhão dourado	Controle de mexilhão	Classe IIA	11 m³/ano	Área de Compostagem	Compostagem
Pilhas e baterias alcalinas	Atividades administrativas	Classe I	450 un/ano	Bombona em piso impermeável, área coberta	Aterro Classe I



Resíduo	Atividade Geradora	Classificação (NBR 10.004/2004)	Quantidade Gerada	Armazenamento	Destinação Final
Resíduos orgânicos	Atividades gerais	Classe IIA	450 kg/ano	Bombona em piso impermeável, área coberta	Aterro Sanitário
Material reciclável (plástico, papel, vidro, metal)	Atividades gerais	Classes IIA e IIB	18.790 kg/ano	Tambor em piso impermeável, área coberta, ou caçamba coberta	Cooperativa de Reciclagem
Sucatas metálicas ou compostos metálicos	Manutenção de máquinas e equipamentos	Classe IIA	3600 kg/ano	Tambor em piso impermeável, área coberta, ou caçamba coberta	Cooperativa de Reciclagem

Fonte: RPESA, 2016.

### 3.2.6.3. Implementação do Programa

A implementação do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos deve acontecer tão logo o planejamento esteja concluído, e será executada durante toda a operação do empreendimento.

A seguir são detalhadas as diretrizes dos procedimentos a serem seguidos para implementação do programa.

#### A) Classificação

A classificação de todos os resíduos gerados no empreendimento seguirá a NBR 10.004/04, que dispõe sobre a classificação dos resíduos sólidos. As categorias estão descritas a seguir:

- Resíduos Classe I (Perigosos): São aqueles cujas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem acarretar em riscos à saúde pública e/ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada;
- Resíduos Classe II-A (Não Inertes): São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I (Perigosos) ou de resíduos classe II-B (Inertes), nos termos desta Norma. Os resíduos classe II-A (Não inertes) podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- Resíduos Classe II-B (Inertes): São aqueles que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

O Quadro 3.2-2 apresenta os resíduos previstos para serem gerados na etapa de operação do empreendimento e sua classificação segundo as normas ambientais vigentes.

**Quadro 3.2-2 – Tipos de resíduos e Classificação**

Tipo	NBR 10.004/2004 (ABNT)
Papéis e papelão, plásticos, embalagens diversas	Classe II A
Metal	Classe II A
Resíduos orgânicos	Classe II A
Vidros	Classe II B
Suprimentos de informática	Classe I
Resíduos dos sanitários	Classe I
Lâmpadas fluorescentes	Classe I
Embalagens de produtos de limpeza	Classe I
Pilhas e baterias	Classe I
Resíduos contaminados com óleo e produtos químicos	Classe I

## B) Segregação e Acondicionamento

A coleta dos resíduos nas frentes de serviço da UHE Jupiá será sistematizada. Uma vez mapeadas as fontes de geração de resíduos no empreendimento, a segregação será feita diretamente no ato da coleta dos resíduos, preparando para o acondicionamento já em áreas separadas.

Em todas as áreas geradoras haverá coletores suficientes para coleta de resíduos gerados em cada atividade, de forma que, no período entre o recolhimento dos coletores, o resíduo gerado permaneça adequadamente acondicionado.

A identificação dos recipientes e dos locais para o armazenamento dos resíduos será baseado na Resolução CONAMA nº 275/2001, conforme apresentado a seguir.

- Preto: Resíduos orgânicos e comuns, não contaminado com produtos Classe I
- Vermelho: Plásticos recicláveis limpos;
  
- Amarelo: Sucata metálica;
- Azul: Papel e papelão limpos;
- Verde: Vidros limpos;
- Laranja: Material contaminado com resíduos Classe I;
- Branco: Resíduos sólidos de saúde;
- Cinza: Restos de borracha.

O transporte interno dos resíduos será realizado mediante a utilização de equipamento (carro coletor) compatível com o tipo e volume de resíduo a ser transportado.

Nesta etapa, deve-se respeitar as orientações quanto à segregação de resíduos segundo a classificação da NBR 10.004, evitando a mistura e contaminação de resíduos não perigosos – Classe II por contato com resíduos perigosos – Classe I.

O armazenamento dos resíduos Classe I e II será feito conforme as normativas NBR 12.235/92 e NBR 11.174/90, respectivamente, e seu acondicionamento poderá ser feito em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.

De modo a garantir o acondicionamento adequado dos resíduos, recomenda-se a utilização de recipientes totalmente fechados e evitar o acondicionamento de resíduos com características fundamentalmente divergentes em um mesmo recipiente, pois, conforme mencionado anteriormente, é importante garantir a segregação dos resíduos perigosos e não perigosos (Classe I e Classe II). O acondicionamento de resíduos deve ser feito de modo a não alterar a qualidade/quantidade do resíduo.

Os recipientes utilizados para o acondicionamento dos resíduos devem ser adequados ao resíduo que se pretende acondicionar e atender às especificações técnicas para o uso de recipientes para acondicionamento de resíduos sólidos não perigosos e perigosos. O uso de

recipientes uma vez acondicionados com resíduos perigosos para acondicionar resíduos não perigosos é completamente vedado, sob risco de desencadeamento de reações químicas, podendo gerar incêndios e acidentes ambientais. Além disso, deve-se garantir que os recipientes utilizados estejam em condições adequadas de uso, limpos, sem restos de resíduos anteriores e sem rachaduras garantindo que estejam herméticos.

As atividades de acondicionamento, inspeção e manuseio de resíduos perigosos deverão ser feitas sempre com o uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI adequados.

### **C) Armazenamento**

As instalações utilizadas para armazenamento temporário dos resíduos perigosos e não perigosos deverão ser isoladas. As áreas utilizadas para armazenamento dos resíduos deverão ser sinalizadas, identificando os riscos associados à presença de resíduos armazenados, e o acesso de pessoas estranhas deverá ser impedido.

Precavendo-se contra eventos de corrosão dos recipientes e possíveis vazamentos, as áreas de armazenamento devem ser abrigadas das intempéries. O armazenamento deve ser feito, preferencialmente, em áreas cobertas, bem ventiladas, e os recipientes são colocados sobre base de concreto ou outro material que impeça a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas. Além disso, as instalações deverão ser providas de sistemas de prevenção e combate ao incêndio para minimizar os riscos à saúde humana ou ao meio ambiente.

Portanto, as instalações utilizadas para armazenamento destes resíduos deverão possuir infraestrutura básica de energia elétrica para equipamentos de uso emergencial como bombas, compressores e iluminação. Dentre a infraestrutura prevista para as instalações, também deve ser implantado um sistema de comunicação interno e externo para situações de emergência. A UHE conta atualmente com estruturas para armazenamento de resíduos, sendo necessárias apenas algumas adequações para que atendam aos requisitos acima listados.

Uma instalação de armazenamento de resíduos perigosos deve ser concebida de modo a minimizar o risco de fogo, explosão, derramamento e ou vazamento de contaminantes, os quais possam constituir ameaça à saúde humana e ao meio ambiente. Portanto, os procedimentos adequados ao armazenamento de resíduos perigosos devem ser seguidos rigorosamente para que sejam evitados problemas que possam provocar a ocorrência de acidentes prejudiciais ao meio ambiente e colaboradores. Para tal, deve ser seguido um Plano de Emergência para tomada de medidas que minimizem ou restrinjam os efeitos de danosos decorrentes de um acidente, devendo este plano conter: informações de possíveis incidentes e ações a serem tomadas; indicação e contatos de pessoa que deve atuar como coordenador e seu substituto; lista de todo equipamento de segurança existente, incluindo localização, descrição do tipo, modo de uso e capacidade.

Objetivando a garantia da eficácia e segurança do sistema de armazenamento, o encarregado da operação deverá inspecionar as instalações de modos a identificar e corrigir eventuais pontos de deterioração dos recipientes e vazamentos causados por corrosão ou outros fatores. Procurando facilitar a inspeção e identificação de pontos críticos, a disposição dos recipientes deve ser feita de modo que facilite a inspeção visual a distância.

Deverá também ser realizado o registro de todos os procedimentos realizados na operação até o fim de sua vida útil em forma de relatórios de movimentação de resíduos conforme disposto nas NBR 11.174/90 e NBR 12.235/92.

O armazenamento dos resíduos oriundos da operação da UHE Jupia é detalhado no Quadro 3.2-2, apresentado anteriormente.

#### **D) Transporte e Destinação Final**

Os resíduos classificados como inertes e não inertes a serem gerados nas atividades, sempre que possível, deverão ser reutilizados ou reciclados. Será de responsabilidade da operadora do empreendimento ou empresa que venha a ser contratada verificar a legalidade das empresas, cooperativas e/ou organizações que receberão os resíduos. Deverá ser confirmado que o receptor dispõe de destinatários devidamente legalizados para todos os resíduos a serem retirados e que as condições de transporte serão adequadas.

Os resíduos deverão ser destinados preferencialmente no próprio município onde foram gerados, porém, no caso da impossibilidade por falta de estrutura apropriada, deverão ser encaminhados para o local mais próximo que disponha de estrutura adequada.

Os resíduos domésticos serão destinados para aterros sanitários. O montante de resíduo proveniente do controle de macrófitas e mexilhão dourado será compostado, e o produto da compostagem utilizado nas ações do Programa de Recomposição de APP.

A destinação final dos resíduos classe I será realizada para empresa habilitada pelo órgão ambiental, para tratamento e disposição destes resíduos.

A viabilidade da destinação adequada dos resíduos pode ser verificada no Quadro 3.2-3, onde são apresentadas possíveis empresas para destinação dos resíduos e seus respectivos ramos de atividades. Cabe destacar que esta é uma listagem prévia e durante a execução do programa outras empresas poderão ser consideradas para destinação.

**Quadro 3.2-3 – Lista de Empresas para Tratamento e Destinação de Resíduos**

Empresa	Município	Resíduo
Mejan Ambiental	Votuporanga/SP	Componentes eletrônicos; lâmpadas fluorescentes, fluorescente compacta, vapor metálico, vapor de sódio, etc.; óleos, graxas e lubrificantes e água e outros contaminadas com óleo; tintas e solventes; filtros, tecidos, borrachas, juntas de vedações; gralhas metálicas; pilhas e baterias alcalinas

Empresa	Município	Resíduo
CTR Buriti	Três Lagoas/MS	Componentes eletrônicos; lâmpadas fluorescentes, fluorescente compacta, vapor metálico, vapor de sódio, etc.; óleos, graxas e lubrificantes e água e outros contaminadas com óleo; tintas e solventes; filtros, tecidos, borrachas, juntas de vedações; granalhas metálicas; pilhas e baterias alcalinas
Recicladoras C&R	Três Lagoas/MS	Recicláveis
Cooperseli	Ilha Solteira/SP	Recicláveis
Aterro Sanitário	Ilha Solteira/SP	Resíduo Orgânico
Aterro Sanitário	Três Lagoas/MS	Resíduo Orgânico

Todo transporte externo obedecerá às normas técnicas NBR 7.500/11, NBR 13.221/07, Decreto nº 96.044/88 atendendo ao padrão corporativo de controles e registros, como por exemplo, o Manifesto de Transporte de Resíduos e Efluentes (MTREs). Para os Resíduos Classe I, além desses registros também deve ser obtido o CADRI (Certificado de Movimentação de Resíduos de interesse Ambiental) junto à CETESB.

O responsável pelo transporte inspecionará as condições de segurança e estanqueidade do veículo, bem como, dos volumes que transportam os resíduos, a fim de evitar riscos de acidentes ou vazamentos durante o trajeto.

O veículo deve estar em condições adequadas para o transporte, atendendo a regulamentação das autoridades competentes, e com especial atenção para o tanque, carroceria e demais dispositivos que possam afetar a segurança da carga transportada. Deverão estar identificados pelos rótulos de risco e painéis de segurança a fim de facilitar seu reconhecimento à distância e permitir uma identificação rápida dos riscos que apresentam durante o transporte.

O transporte de resíduos perigosos para a disposição final fora das áreas do empreendimento deverá ser efetuado atendendo ao Decreto Federal Nº 96.044/88, à Resolução ANTT 420, de 12 de fevereiro de 2004, à norma ABNT NBR 13.22. O transporte de resíduos perigosos deve ser realizado apenas por empresa especializada e licenciada junto ao órgão ambiental competente, e o motorista responsável deve estar sempre portando os seguintes documentos:

- Licença de Operação do gerador e receptor do resíduo;
- Licença de Operação da transportadora do resíduo;
- Declaração de Anuência do Receptor ao recebimento do resíduo;
- Documento de Manifesto de Transporte de Resíduos;
- Rótulo do Gerador / Destinatário;
- Ficha de emergência e envelope para transporte terrestre de produtos perigosos, conforme a ABNT NBR 7.503:2005;
- Kit de Emergência;

- Documento fiscal do resíduo;
- Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo dentro do prazo de validade;
- Documento original que comprove o treinamento específico atualizado para o condutor do veículo: C.N.H. (Carteira Nacional de Habilitação) e Carteira MOPPE (Movimentação e Operação de Produtos Especiais), certificando a habilitação para movimentação e operação de produtos perigosos;
- Plano de Ação e Gerenciamento de Emergências.

#### **E) Procedimentos para a Equipe de Gestão Ambiental**

A equipe de Gestão Ambiental, em acordo com a legislação e normas técnicas, adotará os seguintes procedimentos de acompanhamento do Programa:

- Conhecer, aprovar e solicitar atualização dos procedimentos operacionais de segregação, coleta, sistemas de tratamento previstos e disposição final de resíduos sólidos.
- Fiscalizar a segregação, coleta, os sistemas de tratamento previstos e a disposição final de resíduos sólidos.
- Verificar a documentação das empresas envolvidas na destinação final dos resíduos, certificando-se de suas habilitações para os serviços prestados.
- Orientar quanto a procedimentos relativos ao manejo de resíduos sólidos, atendendo as seguintes orientações:
- O resíduo de origem orgânica será, frequentemente, recolhido, de forma a não produzir odores, proliferação de insetos e outros animais. Os que não forem objeto de reciclagem ou reaproveitamento serão enviados aos aterros apropriados, a serem aprovados pela gestão ambiental e devidamente licenciados. Os resíduos oriundos do controle de macrófitas e mexilhão serão compostados.
- Os resíduos gerados no empreendimento serão separados em coletores apropriados e recolhidos diariamente, para a destinação adequada com os demais recolhidos na infraestrutura.
- Os resíduos de origem industrial (peças inutilizadas e sucatas em geral, pneus gastos, embalagens, panos e estopas utilizadas na limpeza de peças e máquinas, plásticos, latas e derivados de petróleo), contaminados com derivados de petróleo, serão separados dos resíduos inertes (papéis e embalagens não contaminadas, metálicos). Os resíduos de papéis, plástico, vidro, borracha e metálicos serão destinados para reciclagem. Os resíduos inertes, como os de madeira, panos e varrição serão destinados ao aterro sanitário. Os contaminados com derivados de petróleo, tintas, graxas, pincéis, estopas serão segregados em tambores apropriados e armazenados em área segura, para envio a aterro industrial ou incineração, com prévia autorização do órgão ambiental.
- Não será permitida, em nenhuma hipótese, a queima de resíduos de qualquer natureza.

#### **F) Reaproveitamento e/ou Reciclagem**

Deverá ser realizado, sempre que possível, o reaproveitamento e/ou reciclagem de resíduos classificados como Classe IIA e IIB (inertes e não inertes) a serem gerados, mas instalações da UHE Jupia.



Os resíduos não inertes e os perigosos que não possam ser reciclados, serão destinados a processadores ou destinadores finais devidamente licenciados pelos órgãos ambientais, como aterros, coprocessamento em fornos de cimento ou incineração.

Os pneus e ou materiais similares deverão ser devolvidos aos fornecedores ou destinados a coprocessamento em fornos de cimento.

#### 3.2.6.4. Treinamento e Capacitação

Para capacitação dos colaboradores e equipe técnica prevista para execução das atividades do programa deverão ser realizados treinamentos. Os treinamentos são essenciais para os resultados do programa que depende do correto manejo, segregação, acondicionamento, transporte e destinação dos resíduos. Adequar a linguagem, buscando simplicidade e clareza dos conceitos e orientações, facilitará a compreensão e aplicação dos procedimentos operacionais.

Os procedimentos operacionais serão divulgados através de treinamentos específicos de acordo com a função, tipo de materiais envolvidos e potencial impacto ambiental decorrente da atividade.

Serão realizados treinamentos de atendimento à emergência para vazamentos e derramamentos de produtos, visando à contenção e redução do impacto ambiental. Os colaboradores que irão atuar diretamente na operação do programa, como as equipes de limpeza, deverão receber treinamentos periódicos de reciclagem.

O detalhamento dos treinamentos e capacitações é feito no Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

#### 3.2.7. Inter-relação com outros Programas

O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos está inter-relacionado com os seguintes programas Monitoramento Macrófitas Aquáticas, de Controle de Mexilhão Dourado de Desmobilização das Obras Civas, a uma vez que as ações desses programas podem ocasionar na geração de resíduos. Da mesma forma, o produto da compostagem dos materiais do controle de macrófitas e mexilhão será utilizado nas ações do Programa de Recomposição de APP.

A relação com o Programa de Educação Ambiental e Programa de Comunicação Social está na capacitação e orientação dos funcionários sobre a importância da redução, reciclagem e cuidados a serem tomados durante manuseio e armazenamento dos resíduos, e na divulgação de informações sobre o tema. Considerando que o desenvolvimento destes programas tem maior influência no andamento da Gestão de Resíduo Sólidos, a inter-relação é alta.

Além disso o Programa de Comunicação Social e Programa de Comunicação Social e Plano Integrado de Relacionamento com as comunidades do entorno das hidrelétricas relacionam-se com a Gestão de Resíduos Sólidos devido à necessidade de parcerias com cooperativas e associações da área de reciclagem de papel, vidro, metais e plástico.

O quadro a seguir apresenta a inter-relação com os demais programas do PBA.



### Quadro 3.2-4 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos

Programas	Relação
Programa de Manutenção e Conservação do Entorno da UHE Jupia	Alta
Programa de Controle de Processos Erosivos	Baixa
Programa de Recomposição da Área de Preservação Permanente	Moderada
Programa de Recomposição de Áreas Degradadas	Moderada
Programa de Desmobilização das Obras Civas	Alta
Programa de Conservação da Fauna Terrestre	Baixa
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	Baixa
Programa de Monitoramento Limnológico	Baixa
Programa de Manejo e Conservação da Ictiofauna	Baixa
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	Alta
Programa de Controle do Mexilhão Dourado	Alta
Programa de Educação Ambiental	Alta
Programa de Comunicação Social	Alta
Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno	Baixa

Legenda: Alta Moderada Baixa

#### 3.2.8. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

A gestão de resíduos sólidos na UHE Jupia atenderá aos seguintes a Requisitos Legais e Normativos:

- Lei Federal nº 12.305/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 - Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
- Decreto Federal nº 96.044/1988 - Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 307/2002 – Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos gerados nas atividades de construção civil.
- Resolução CONAMA nº 348/2004 – Dispõe sobre a Gestão de Resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA 362/2005 – Dispõe sobre destinação final e rerrefino de óleo lubrificante (e revoga antiga CONAMA nº 09/93).
- Resolução CONAMA 401/2008 - Estabelece que pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, tenham os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final adequados. Revogou a Resolução CONAMA 257/1999.

- Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976. Dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente.
- Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
- Lei nº 2.080, de 13 de janeiro de 2000. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul.
- Resolução SMA Nº 45, de 23 de junho de 2015. Define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós-consumo no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
- Decreto Estadual nº 54.645, de 05 de agosto de 2009. Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300 de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976.
- Lei nº 2083, de 26 de março de 2014. Dispõe sobre a Política de Coleta Seletiva no Município de Ilha Solteira e dá outras providências.
- NBR 11.174/1990 - Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos Classe II A - não inertes e II B - inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
- NBR 7.503/1992 - Estabelece as características, dimensões e define o preenchimento de ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos.
- NBR 12.235/1992 - Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
- NBR 7.500/1994 - Estabelece padrões de símbolos aplicáveis no acondicionamento e embalagem de produtos, indicando os cuidados no manuseio, transporte e armazenamento de acordo com a carga.
- NBR 9.191/2000 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio.
- NBR 7.500/2000 - Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenamento de Material.
- NBR 10.004/2004 - Resíduos Sólidos – Classificação.
- NBR 10.005/2004 - Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
- NBR 10.006/2004 - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
- NBR 10.007/2004 - Amostragem de resíduos sólidos.
- NBR 13.221/2007 - Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
- NR 06 - Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.
- NR 25 - Resíduos Industriais.
- NR 26 - Sinalização e Segurança. Adota cores para segurança em estabelecimentos ou locais de trabalho, a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes.

### 3.2.9. Etapas de Execução

O Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos tem caráter permanente, desenvolvido durante todo o ano ao longo de toda a operação da UHE Jupiá. Cada ação tem sua própria etapa de execução, uma vez que as ações deste programa estão atreladas às atividades geradoras, à tipologia e ao volume de resíduo gerado.

### 3.2.10. Recursos Necessários

A gestão do programa contará com estrutura apropriada para o armazenamento dos resíduos, bem como, recursos materiais, financeiros, equipamentos e recursos humanos que possibilitem atingir os objetivos do programa.

#### 3.2.10.1. Equipe Técnica Necessária para Execução

Será indicado representante específico para a gestão do Programa, com habilidades, responsabilidades e autoridade para gerir os recursos necessários à implementação e eficácia do programa. Este representante deverá coordenar a equipe de operação e fazer a gestão do programa, que será fiscalizado pela Gestão Ambiental.

**Quadro 3.2-5 – Equipe Técnica**

Profissional	Funções
Gestor Ambiental	Coordenar as atividades, elaborar os procedimentos operacionais, verificar a conformidade dos documentos, verificar e acompanhar a conformidade legal, verificar a conformidade legal das empresas para destinação final dos resíduos, verificar a conformidade estrutural das áreas de armazenamento de resíduos, liderar as atividades de vistoria e auditorias, elaborar plano de ação e adequação do programa e participar da análise crítica.
Técnicos Ambientais	Realizar os treinamentos e divulgar os procedimentos do programa, acompanhar a operação e movimentação dos resíduos, verificar o correto preenchimento dos registros e controles, realizar vistorias, inspeções e auditorias de campo, vistorias às instalações destinadas ao armazenamento, orientar a equipe de apoio e de limpeza para execução das atividades, verificar as condições, manutenção e adequações preventivas dos equipamentos, instalações, realizar levantamento de empresas e locais para destinação dos resíduos.

#### 3.2.10.2. Materiais Necessários

Para a execução do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos serão necessários tambores, coletores para coleta seletiva e coletores para lixo orgânico. Também será utilizado material gráfico de divulgação do programa de destinação adequada de resíduos.

Para atendimento a emergências em casos de vazamentos ou derrames de produtos químicos, tais como óleo, combustível, tintas, solventes entre outros, será necessária a utilização de Kit de mitigação que deverá ficar disposto em local de fácil acesso. O kit deve contemplar os

equipamentos mínimos para conter e recolher o produto, como por exemplo, pá, material absorvente, sacos plásticos resistentes, tambor ou bombona com tampa, etiqueta de identificação e EPIs (luvas, máscara e óculos).

### 3.2.11. Cronograma Físico

**Quadro 3.2-6 – Cronograma Físico do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos**

Atividade	Ano 1*												Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação e Mobilização	■	■	■																					
Planejamento	■																							
Implementação do Programa				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Treinamento e capacitação												■												
Relatório de Acompanhamento Anual												■												■
Atividade	Ano 3												Ano 4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planejamento	■																							
Implementação do Programa		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Treinamento e capacitação												■												
Relatório Anual de Acompanhamento												■												■

*Nota: Ano 1, iniciará após aprovação do PBA pelo IBAMA.*

### 3.2.12. Acompanhamento e Avaliação

Deverão ser elaborados relatórios anuais apresentando os resultados do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, onde deverão constar: (i) inventário dos resíduos sólidos gerados pelas atividades do empreendimento; (ii) fontes geradoras; (iii) quantidade gerada e destinada; e (iv) destinação final e empresa responsável.

Os relatórios sempre deverão ser acompanhados de registros fotográficos e dos documentos referentes ao transporte e destinação dos resíduos sólidos.

Deverão ser registradas as ocorrências observadas relacionadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos, em fichas individuais a serem elaboradas pelo responsável técnico pelo Programa, contendo sua localização, as características das instalações, o tipo e motivo da ocorrência, o registro fotográfico datado, as medidas cabíveis, os procedimentos adequados implementados para a resolução das mesmas, bem como prazo de atendimento.

### 3.2.13. Responsável Técnico

**Quadro 3.2-7 – Responsável Técnico – Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos**

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	Filipe Alvarez de Oliveira	Biólogo Mestre em Ciências Ambientais	CRBio em andamento	6315132

### 3.2.14. Bibliografia

ABNT, Associação Brasileira de normas Técnicas. NBR 10.004 - Resíduos sólidos – Classificação, Rio de Janeiro, ABNT, 2004.

ABNT, Associação Brasileira de normas Técnicas. NBR 11.174 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes, Rio de Janeiro, ABNT, 1988.

ABNT, Associação Brasileira de normas Técnicas. NBR 12.235 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos, Rio de Janeiro, ABNT, 1988.

ABNT, Associação Brasileira de normas Técnicas. NBR 12.284 - Áreas de vivências em canteiros de obra, Rio de Janeiro, ABNT, 1991.

ABNT, Associação Brasileira de normas Técnicas. NBR 17.505 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis, Rio de Janeiro, ABNT, 2006.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 307, de 17 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

### 3.3. Programa de Controle dos Processos Erosivos

#### 3.3.1. Justificativa

Os processos erosivos nas margens dos reservatórios podem ocorrer em função da ação das ondas, do pisoteio do gado nos corredores de dessedentação e do escoamento de águas pluviais, quando provenientes de propriedades lindeiras sem medidas de conservação de solo efetivas.

O Parecer Técnico 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA relata a ocorrência de processos erosivos que devem ser contidos com o objetivo de evitar o assoreamento do corpo d'água e promover a estabilidade do solo, sendo a recomposição das Áreas de Preservação Permanente (APP) a melhor forma de remediá-los. Ressalta-se que de acordo com o diagnóstico de meio físico apresentado no PACUERA (DRENATEC, 2009), a área do entorno da UHE Jupuí possui baixa susceptibilidade a erosão.

São necessários, portanto, o monitoramento e a adoção de medidas que propiciem o controle de tais processos erosivos, de forma a não comprometer a APP e prejudicando a formação de um corredor contínuo e restaurado.

#### 3.3.2. Objetivos do Programa

O presente Programa tem como objetivo estabelecer procedimentos preventivos e corretivos, destinados a promover à prevenção e controle de processos erosivos, estabilizando, recuperando e conservando a Área de Preservação Permanente (APP) da UHE Jupuí.

##### 3.3.2.1. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste programa contemplam:

- Identificação das áreas suscetíveis a ocorrência de processos erosivos e quais as origens destes;
- Aplicação de medidas de proteção contra o surgimento de feições erosivas nas superfícies caracterizadas como suscetíveis a esse tipo de processo;
- Recuperar e/ou controlar feições erosivas já existentes na área; e,
- Monitorar as áreas abrangidas por este Programa.

#### 3.3.3. Metas

O Programa tem por metas a execução, minimamente, das seguintes ações e diretrizes:

- Cadastramento, mapeamento e caracterização dos processos erosivos existentes;
- Realização de inspeções regulares no entorno do reservatório para identificações de novos focos erosivos e acompanhamentos de feições erosivas já existentes;
- Evitar e/ou minimizar a deflagração de processos erosivos durante a operação do empreendimento;



- Avaliar a realização de intervenções para estabilização do solo, priorizando a estabilização dos processos erosivos mais críticos decorrentes de processos “terra – água”<sup>1</sup>;
- Implementar por meio do Plano de Contingência, ações de recomposição florestal prioritariamente nessas áreas.

#### 3.3.4. Indicadores

Os indicadores propostos para avaliar e acompanhar a eficiência da implantação dos procedimentos propostos são apresentados a seguir.

- Relação entre o número de pontos erosivos estimados e os observados em campo;
- Relação entre o número de intervenções para estabilização do solo realizadas e o número de focos erosivos cadastrados;
- Relação entre o número de recomposições vegetais realizados nos focos erosivos e o número de obras de engenharia convencional.

#### 3.3.5. Público-alvo

O público-alvo para este programa se restringe aos colaboradores da UHE Jupuí que realizarão a implementação do programa e o monitoramento das ações, além dos proprietários lindeiros.

#### 3.3.6. Metodologia e Descrição do Programa

A seguir são apresentadas as atividades propostas para controlar e/ou mitigar a ocorrência de processos erosivos. Para tanto, é necessário evitar a ocorrência de instabilidade de taludes, bem como exposição do solo em encostas. As ações previstas para esse tipo de atividade envolvem a Identificação de áreas suscetíveis a processos erosivos, planejamento das ações, implantação de medidas mitigadoras e/ou controladoras de processos erosivos (potencial ou existente) e monitoramento, conforme apresentado abaixo

##### 3.3.6.1. Identificação de Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Processos Erosivos

Será realizada na área do empreendimento a identificação dos locais suscetíveis à ocorrência de processos erosivos com base na análise integrada de dados preliminares existentes, que podem ser aqueles relacionados as informações das condições geotécnicas dos terrenos, integrados às intervenções já realizadas.

A etapa de identificação das áreas suscetíveis à ocorrência de processos erosivos divide-se em duas fases: a primeira, que consiste na análise e mapeamento, por meio de dados secundários existentes (provenientes do PACUERA), bem como por sensoriamento remoto, combinando-se dados das áreas com declividades mais acentuadas e com solo exposto. Após a seleção dessas áreas, se torna necessária uma avaliação preliminar de campo, a fim de confirmar e mapear as áreas suscetíveis a processos erosivos.

A vistoria de campo será executada preenchendo uma ficha modelo, conforme o quadro a seguir. As áreas a serem contempladas nessa atividade são: talvegues, blocos de rochas

---

<sup>1</sup> Processos erosivos decorrentes de solapamento de taludes (agua-terra) caso sejam identificados, serão avaliados caso a caso devido a sua complexidade, sob risco de havendo uma intervenção inadequada o solapamento ser agravado.

superficiais, afloramentos rochosos, áreas com cobertura vegetal esparsa ou ausente, áreas com solos residuais, colúvios, depósitos de talus ou caracterizadas por material inconsolidado, taludes em processos de instabilidade, áreas com formato peninsular ou com sulcos erosivos em qualquer estágio de desenvolvimento.

**Quadro 3.3-1 – Modelo de Ficha de Registro de Processos Erosivos**

Técnico Vistoriador:		Data	
Projeto:		Local:	
Ponto:	Fotos:	Coord. UTM: N=	E=
Caracterização do Local:			

**Caracterização do entorno:**

Relevo	<input type="checkbox"/> Plano – 0 a 3%	<input type="checkbox"/> Suave ondulado – 3 a 8 %	<input type="checkbox"/> - ondulado - 8 a 20 %
	<input type="checkbox"/> - forte ondulado -20 a 45 %	<input type="checkbox"/> – montanhoso - 45 a 75 %	<input type="checkbox"/> - escarpado -> 75 %
Vegetação	<input type="checkbox"/> - pastagem	<input type="checkbox"/> – campo natural	<input type="checkbox"/> - mata
	<input type="checkbox"/> - capoeira	<input type="checkbox"/> - s/ cobertura	<input type="checkbox"/> – Outros Usos
Classe solo	<input type="checkbox"/> – latossolo amarelo	<input type="checkbox"/> – argissolo vermelho amarelo	<input type="checkbox"/> - neossolo
	<input type="checkbox"/> – afloramento	<input type="checkbox"/> – hidromórfico	<input type="checkbox"/> - outro

**Caracterização do processo:**

<input type="checkbox"/> - sulco	<input type="checkbox"/> - movimento de massa
<input type="checkbox"/> - ravina	<input type="checkbox"/> - quedas ou desprendimentos de blocos de rocha
<input type="checkbox"/> - voçoroca	<input type="checkbox"/> - fluxo de lama
<input type="checkbox"/> - solapamento de talude	

**Causas e fatores principais:**

<input type="checkbox"/> – Associada à rede de drenagem	<input type="checkbox"/> – pisoteio de gado
<input type="checkbox"/> – surgência / saturação umidade	<input type="checkbox"/> – talude desnudo - corte de estrada
<input type="checkbox"/> – rompimento do sistema de drenagem	<input type="checkbox"/> – zona de contato diferentes materiais - solo/rocha
<input type="checkbox"/> – atividade minerária / empréstimo a montante	<input type="checkbox"/> – encosta desmatada
<input type="checkbox"/> – declividade acentuada encosta/talude	<input type="checkbox"/> – solo com estruturas residuais da rocha (pedregoso) no sopé da escarpa
<input type="checkbox"/> – rolamento de blocos de rochas	<input type="checkbox"/> – solo com estruturas residuais da rocha (pedregoso) na meia e alta encosta
<input type="checkbox"/> – áreas com formato peninsular	<input type="checkbox"/> – outros

**Dimensões:**

Comprimento (m):	Largura (m):	Profundidade/altura (m):	Inclinação do Talude (°):
------------------	--------------	--------------------------	---------------------------

**Caracterização geral do processo:**

--

**Medidas de prevenção e de controle:**

--

**Medidas corretivas:**

--

**Previsão de evolução e nível de criticidade:**

--

**3.3.6.2. Implantação de Medidas Controladoras e/ou Mitigadoras e/ou de Processos Erosivos e de Assoreamento**

As medidas de recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP) do reservatório, descritas no Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP), bastarão para a mitigação e controle dos processos erosivos e do assoreamento. Desta forma, para o primeiro ciclo trienal deste Programa, prevê-se a recomposição florestal de 50 ha de áreas susceptíveis ou com processos erosivos, por meio do Plano de Contingência.

Desta forma, é de suma importância que as execuções de medidas mitigadoras de ambos os programas andem conjuntamente, a fim de garantir o pleno cumprimento das ações solicitadas no Parecer Técnico 02001.002788/2014/18 COHID/IBAMA e a integridade ambiental dos taludes e encostas do reservatório.

**3.3.6.3. Monitoramento**

Em linhas gerais, as ações de monitoramento deverão levantar as condições gerais das Áreas de Preservação Permanente compreendidas pelo empreendimento, bem como informações específicas a serem utilizadas nas ações subsequentes, sejam ações de manutenção e/ou de cunho corretivo. Ênfase será dada aos pontos críticos, como os locais com grande inclinação, além das feições indicativas de movimentação, como trincas, degraus de abatimento e inclinação de estruturas rígidas, a fim de analisar sua possível evolução e consequente deflagração do processo, conforme descrito no item 2.3.6.1. Identificação de Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Processos Erosivos.

As ações de monitoramento dos focos erosivos devem ser realizadas anualmente para acompanhamento de sua estabilização e definição de possíveis intervenções quando forem necessárias. Ressalta-se que as áreas críticas requererão maior esforço de monitoramento, podendo ser de frequência semestral.

**3.3.6.4. Relatórios de Monitoramento**

A consolidação das informações relativas as atividades de monitoramento e controle de processos erosivos, para apresentação ao órgão ambiental licenciador, será por meio de relatórios anuais.

### 3.3.7. Inter-relação com outros Programas

O presente Programa apresenta relação sinérgica com o Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP). A inter-relação destes dois programas ocorre na medida em que não é possível recompor a flora de determinada área antes da estabilização dos processos erosivos atuantes, sob pena de perder-se todos os trabalhos realizados no tocante à recomposição vegetal da respectiva Área de Preservação Permanente.

O quadro a seguir apresenta a inter-relação geral com os programas do PBA.

**Quadro 3.3-2 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Controle dos Processos Erosivos**

Programas	Relação
Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia	Baixa
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Baixa
Programa de Conservação e Recomposição da APP	Alta
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Moderada
Programa de Desmobilização de Obras Civis	Baixa
Programa de Conservação da Fauna Terrestre	Moderada
Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna	Baixa
Programa de Monitoramento Limnológico	Moderada
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	Alta
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	Baixa
Programa de Controle do Mexilhão Dourado	NA
Programa de Educação Ambiental	Moderada
Programa de Comunicação Social	Moderada
Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE	Moderada

Legenda:

Alta	Moderada	Baixa	N.A. (Não se Aplica)
------	----------	-------	----------------------

### 3.3.8. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

Este Programa seguirá as recomendações da ABNT referentes aos procedimentos para controle de processos erosivos, controle ambiental e execução das obras e a legislação ambiental aplicável, dentre elas as seguintes:

- Condicionantes da Licença de Operação nº 1251/2014 e suas retificações;
- Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002;
- ABNT NBR 11.682:2009 - Estabilidade de Encostas;
- ABNT NBR 10.703:1989 – Degradação do solo;

- PAR. 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA;
- Código Florestal (Lei no 12.651 de 25/05/2012).

### 3.3.9. Recursos Necessários

#### 3.3.9.1. Recursos Humanos

Para a implantação deste programa, em relação a recursos humanos, é necessária uma equipe de trabalho para fiscalização, levantamentos das campanhas de monitoramento e a elaboração dos relatórios de monitoramento.

Esta equipe poderá ser formada por quatro profissionais, sendo dois técnicos de campo (técnicos de meio ambiente), um gestor ambiental e um supervisor (coordenador e/ou gerente) trabalhando majoritariamente em escritório.

#### 3.3.9.2. Recursos Materiais

- Material de escritório: software de SIG, mesa, cadeira, computador, impressora, etc.
- Material de Campo: veículo, GPS, máquina fotográfica, prancheta, etc., e equipamentos de SSO (capacete, perneira, uniforme, bota, luva, protetor solar, óculos, repelente de insetos, etc.).

### 3.3.10. Cronograma Físico

O quadro a seguir apresenta o cronograma de implementação das ações. É válido ressaltar que o mesmo deve ser seguido por todo o período de validade da Licença de Operação da UHE Jupirá, ou seja, 04 anos.

**Quadro 3.3-3 – Cronograma do Programa de Controle de Processos Erosivos**

Atividade	Ano 1*												Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação e Mobilização	■	■	■																					
Identificação de áreas suscetíveis à ocorrência de processos erosivos				■	■	■	■	■	■	■	■	■												
Implantação de medidas controladoras e/ou mitigadoras e/ou de processos erosivos e de assoreamento**																	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoramento das ações***																								■
Relatório Anual de Acompanhamento												■												■

Notas: \* Ano 1, iniciará após aprovação do PBA pelo IBAMA. \*\*Caso sejam encontrados processos erosivos emergenciais, as medidas controladoras poderão ser iniciadas antes. A regra geral deve ser o alinhamento com o cronograma executado pelo Programa de Recomposição de APP, estando assim sujeito a alterações. \*\*\*Em Áreas Críticas o monitoramento deverá ser semestral.

**Quadro 3.3-4 – Cronograma do Programa de Controle de Processos Erosivos (continuação)**

Atividade	Ano 3												Ano 4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Implantação de medidas controladoras e/ou mitigadoras e/ou de processos erosivos e de assoreamento																								
Implantação de medidas controladoras e/ou mitigadoras e/ou de processos erosivos e de assoreamento**																								
Monitoramento das ações***																								
Relatório Anual de Acompanhamento																								

Notas. \*\*\*Em Áreas Críticas o monitoramento deverá ser semestral.

### 3.3.11. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do programa será realizado pela equipe de fiscalização, que atuará junto a equipe responsável pela execução do Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP). A avaliação do programa será por meio do comparativo dos dados cronossequenciais do monitoramento que permitirão concluir sobre a estabilização ou não dos processos erosivos e possíveis intervenções necessárias.

### 3.3.12. Responsáveis pela Implementação do Programa

Os responsáveis pela implementação deste Programa são apresentados no quadro abaixo.

**Quadro 3.3-5 – Equipe Prevista**

Profissional	Responsabilidades
Geólogo, Eng. Agrônomo, Eng. Civil, Eng. Ambiental ou outro profissional com especialização/conhecimento na área.	Avaliar a criticidade dos focos erosivos e assoreamento, avaliar as medidas mitigadoras e de controle e elaborar relatórios de acompanhamento
Técnico de Meio Ambiente ou Gestor Ambiental	Realizar o monitoramento das margens do reservatório a fim de identificar focos erosivos

### 3.3.13. Responsável Técnico

**Quadro 3.3-6 – Responsável Técnico – Programa de Controle dos Processos Erosivos**

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	André Ricardo Brasilino Rocha	Engenharia Agrônoma Especialista em Produção Vegetal	CREA 5063228693/SP VISTO MS	5930003

### 3.3.14. Bibliografia

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. PAR. 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA: Regularização Ambiental da UHE Jupia. Brasília, 2014. 25 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. 1ª Retificação da Licença de Operação nº 1251/2014. Brasília, 2016. 4 p.



### 3.4. Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP)

#### 3.4.1. Justificativa

A vegetação nativa no entorno dos corpos d'água tem papel preponderante no estabelecimento dos processos que garantem o equilíbrio ambiental, como a manutenção da qualidade e regularidade das águas e a estabilidade do solo. Portanto, é importante que remanescentes florestais sejam conservados e áreas degradadas, restauradas e revegetadas, no entorno do reservatório. Estas premissas estão corroboradas no Parecer PAR. 02001.002788/2014-18 que reforça a importância da conservação da APP para que exerça “sua função no ecossistema, quais sejam, evitar processos erosivos, conservar o reservatório e oferecer serviços ecossistêmicos para a ictiofauna, fauna e sociedade local”.

Neste contexto, este programa estabelece as diretrizes para a conservação ou recomposição das áreas de preservação permanente (APPs) da Usina Hidrelétrica Engenheiro Souza Dias (UHE Jupia).

Cabe esclarecer que a 1ª retificação da Licença de Operação n. 1251/2014 emitida em 30 de junho de 2016, reafirma como APP as definições que aparecem nos pareceres e licenças anteriores, cuja definição é “a área compreendida entre a cota máxima normal de operação do reservatório e a área desapropriada para a formação do empreendimento, totalizando 58,28 km<sup>2</sup>, com largura variável”.

Ressalta-se ainda que o Programa está alinhado com as proposições da Lei n. 12.651/2012 (Código Florestal) e com os demais requisitos legais e normativos competentes ao tema, abordados em seção específica deste documento.

Ainda na L.O., solicita-se no item 2.1 a apresentação do Programa de Manejo da Flora, com três subprogramas, a saber, Recomposição da Área de Preservação Permanente, Recuperação de Áreas Degradadas e, Desmobilização de Obras Civas. Entendeu-se que todos os subprogramas apresentam uma extensão de ações específicas e significativamente diferenciadas, optando por apresentá-los como programas, mesmo considerando que as ações possam ser subsequentes para a otimização da restauração e conservação dessas áreas.

#### 3.4.2. Objetivos do Programa

O Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP) da UHE Jupia apresenta os seguintes objetivos gerais:

- Elaborar um diagnóstico atual do *status* de conservação da APP do reservatório que contemple, de forma simplificada, os usos do solo e delimite a dimensão dos remanescentes vegetais, a estrutura da vegetação, a biodiversidade presente e a conectividade entre os fragmentos remanescentes;
- Identificar e definir os potenciais pontos de conflito, como invasões e desmatamentos irregulares;
- Propor estratégias de recomposição e conservação em acordo com o diagnóstico supracitado, criando ciclos trienais de planejamento e execução de atividades;

- Formar corredor de APP ao longo do reservatório, auxiliando na conservação dos processos ecológicos e da biodiversidade da região, considerando os usos múltiplos permissíveis do reservatório;
- Estabelecer parcerias com Universidades e Instituições próximas ao empreendimento para colaborar com o desenvolvimento de pesquisas e técnicas para a restauração da vegetação.

### 3.4.3. Metas

Em acordo com os objetivos supracitados e em atendimento à Licença de Operação do empreendimento, as metas do Programa de Conservação e Recomposição de APP da UHE Jupia são listadas abaixo:

- Obter diagnóstico detalhado de toda a APP e elaborar o Plano de Ação para sua conservação e recomposição florestal, ao final do primeiro ano de execução;
- Estabelecer, a cada período trienal, as áreas prioritárias de ação de recomposição da APP e executar a recomposição de 100% das áreas definidas para este ciclo;
- Iniciar o processo de recomposição das APPs já no 1º ciclo trienal, por meio do Plano de Contingência dos Processos Erosivos e do Plano de Ação;
- Mapear as áreas de conflito potencial e repassar as informações aos programas competentes (Educação Ambiental e Comunicação Social) para intensificação ou priorização de ações;
- Monitorar a efetividade das ações de recomposição e conservação implantadas, intervindo com ajustes nos casos necessários;
- A partir do diagnóstico do Programa de Controle dos Processos Erosivos, deve-se iniciar, no primeiro ciclo trienal de trabalho, a recomposição de aproximadamente 50 ha de vegetação nas áreas identificadas como prioritárias, por meio da implantação de um Plano de Contingência dos Processos Erosivos, e pelo menos 100 ha por meio da implantação do Plano de Ação. Do mesmo modo, deve-se promover a conservação da vegetação em áreas consideradas mais susceptíveis à degradação, como forma de contingência de áreas com alta prioridade de intervenção. Os plantios do Plano de Ação devem ser iniciados já no primeiro ano de execução.

### 3.4.4. Indicadores

Diante dos objetivos traçados e das metas estipuladas para este Programa, seguem os indicadores de acompanhamento das atividades:

- Razão entre o total de áreas prioritárias recompostas no Plano de Contingência e o total de áreas prioritárias para a restauração, para aquele ciclo;
- Análise do sucesso dos processos executados, ao final de cada ciclo trienal, por meio da avaliação da potencial ampliação da conectividade da paisagem, considerando, entre outros parâmetros a ampliação das áreas vegetais em estádios sucessionais mais avançados.

### 3.4.5. Público-Alvo

As intervenções propostas neste Programa demandarão o contato direto e indireto com alguns setores da sociedade civil e da iniciativa privada que se relacionam e utilizam recursos do reservatório.

Os proprietários de terras adjacentes à APP do reservatório compõem, frequentemente, focos como público que tem interveniência com este Programa, seja para ações de adesão à conservação ou de conflitos devido a invasões. A empresa já possui e continuará adotando estratégias administrativas e/ou judiciais de relacionamento com esses agentes, além das já citadas ações dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social, de modo a ampliar a extensão das ações da APP ou reestabelecer a posse das margens do reservatório e garantir o cumprimento deste Programa.

A mão-de-obra empregada e o pessoal envolvido nas parcerias para execução do Programa são parte constituinte do público-alvo, pois a força de trabalho aliada a produção científica de programas particulares gera novos conhecimentos que poderão, *a posteriori*, ser acessados e replicados pela sociedade.

Por último, a população local e os visitantes que usufruem do reservatório para lazer, pesca, irrigação de lavouras e demais finalidades. A execução do presente Programa contribui para a viabilidade do reservatório, portanto, mantê-los cientes sobre a importância da recomposição e conservação da APP, por meio dos programas ambientais específicos, colaborará para alcançar-se os objetivos e metas aqui definidos.

### 3.4.6. Metodologia e Descrição do Programa

As seguintes etapas metodológicas serão descritas: Diagnóstico da APP; Plano de Contingência e Plano de Ação.

#### 3.4.6.1. Diagnóstico da APP

O objetivo desta etapa é revisar e diagnosticar o *status* de conservação dos fragmentos de vegetação nativa na APP. Também será analisada uma faixa complementar de 100m além da cota de desapropriação (Área de Estudo) do reservatório da UHE Jupia, objetivando a contextualização da APP na paisagem.

Primeiramente, será realizado o mapeamento **das tipologias de vegetação e das demais características da APP, admitindo-se diferentes técnicas para sua execução, desde que eficientes e viáveis.**

Uma das técnicas remotas, indicada para esse trabalho, é a fotointerpretação sobre imagem de satélite ou fotografias aéreas, que consiste na separação das feições da paisagem baseando-se nos aspectos geométricos e granulométricos das cenas estudadas. O mapeamento poderá utilizar imagens recentes do satélite disponível para a área do empreendimento e recortes de cenas disponibilizadas pelo software Google Earth de datas variadas, ou até mesmo ortofotos.

A fotointerpretação será executada por vetorização manual das feições, em um ambiente digital de Sistema de Informação Geográfica (SIG). A escala de trabalho adotada será a mais

apropriada à região, visando atender uma escala de apresentação de 1:10.000 ou inferior, de acordo com os preceitos do Padrão de Exatidão Cartográfica Classe A (PEC A), conforme Decreto Federal nº 88.917/1984, que estabelece as Normas Técnicas da Cartografia Nacional, e com a Resolução CONCAR nº 01/2006.

A análise interpretativa da paisagem do entorno da UHE Jupuíá poderá distinguir variações das classes de uso antrópico, de cobertura vegetal e de corpos d'água.

A separação dos fragmentos de vegetação considerará principalmente o aspecto granulométrico do material *raster* utilizado. Maior rugosidade na granulometria da imagem deve indicar um padrão de maior densidade arbórea e/ou melhor *status* de conservação, enquanto que menor rugosidade deve indicar um padrão mais arbustivo e/ou menos conservado. Por ser uma zona ecotonal entre Cerrado e Mata Atlântica, as tipologias de vegetação são bastante variáveis, portanto faz-se necessária a análise e classificação cautelosa de cada fragmento.

Posteriormente, para a confirmação dos padrões identificados por meio deste diagnóstico, serão realizadas vistorias de campo, para consolidar as classes e tipologias de vegetação remanescentes na área em estudo.

O diagnóstico de uso do solo na Área de Estudo (AE) do reservatório será acompanhado de um Plano de Ação, o qual discriminará as atividades e os prazos a serem cumpridos para o Programa. O diagnóstico e o Plano de Ação deverão ser protocolados no órgão ambiental ao final do primeiro ano. Destaca-se que diversas ações de recomposição serão realizadas ainda no primeiro triênio, estando previstas a recomposição de aproximadamente 50 ha nas áreas identificadas no Plano de Contingência (referente a ações de interface com o Programa de Controle de Processos Erosivos) e pelo menos 100 ha em outras áreas sem processos erosivos que não apresentem potencial de regeneração.

A seguir são descritas algumas características da estrutura da paisagem que deverão compor o diagnóstico.

#### **A) Análise da Paisagem – Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório**

Neste item serão abordados o *status* da vegetação na APP e a estrutura da paisagem.

##### *a) Status da Vegetação na APP*

Há diversos tipos de uso do solo ao longo da APP do reservatório, explicitando a necessidade de abordagem particular para cada trecho, tendo em vista a recuperação da qualidade dos recursos bióticos e abióticos que garantem a estabilidade das represas (CESP & DRENATEC, 2009). Cada tipo de uso do solo, combinado às vulnerabilidades e aptidões da própria área e do entorno, revela a necessidade de implantação de estratégias diferentes de recomposição e conservação.

Ao se analisar a vegetação remanescente, incluindo a APP, o PACUERA da UHE Jupuíá (CESP & DRENATEC, 2009) apresenta dois grandes grupos de formação vegetal: Floresta Estacional Semidecidual e áreas de Cerrado, sendo composto por Cerrado sentido restrito e Cerradão. Apontam, de modo complementar, outras fitofisionomias inseridas na paisagem, como matas ciliares e vegetação de várzea ou áreas com estágio sucessional inicial como capoeiras, evidenciando os distúrbios na vegetação nativa e a necessidade de análise detalhada sobre o *status* de conservação da vegetação para cada tipologia identificada.

### Áreas Sem Cobertura Vegetal Nativa

As áreas com pouca ou nenhuma cobertura de vegetação nativa poderão ser incluídas nesta categoria. São exemplos: área urbanizada, ocupação rural, área de turismo e lazer, pasto limpo, solo exposto, cultivo, via pavimentada, via não pavimentada, entre outras.

### Áreas em Processo Inicial de Regeneração

A área em processo inicial de regeneração é aquela que apresenta poucos e esparsos elementos iniciais da sucessão ecológica (Durigan *et al.*, 2011), como “pasto sujo”, capoeiras ou vegetação em estágio inicial de regeneração, no qual são detectados arbustos ou arvoretas em meio a uma vegetação predominantemente herbácea. Embora possa ser classificada como categoria de uso, considera-se que possui maior potencial de regeneração em comparação às áreas sem cobertura vegetal nativa.

### Áreas em Processo Avançado de Regeneração e Áreas de Vegetação Nativa Conservada

As áreas nas quais a estrutura da vegetação for considerada em estágio médio a avançado da sucessão não carecem de intervenção direta em sua composição. Nestas áreas as ações serão conservacionistas, de forma a conter possíveis invasões.

As áreas de vegetação nativa conservadas são aquelas que apresentam a vegetação com fitofisionomia e composição de espécies de acordo com o esperado para os biomas, salvas alterações decorrentes de intervenções humanas, como consequência da proximidade espacial entre os elementos.

#### b) *Estrutura da Paisagem*

A estrutura da paisagem é um fator importante para o planejamento de ações de recuperação de áreas degradadas, uma vez que fragmentos de vegetação nativa que apresentem a estrutura e a diversidade parcialmente conservadas podem ser potenciais fontes de propágulos para a colonização de fragmentos adjacentes (Calegari *et al.*, 2010).

Esses aspectos são mais bem conhecidos em relação às florestas ombrófilas, nas quais a chuva de sementes é um importante disseminador das espécies arbóreas (Pivello *et al.*, 2006). No caso de formações ecotonais entre floresta e savana, principalmente em paisagens degradadas como é o caso da APP deste empreendimento, as condições do entorno são importantes para se determinar as ações de recuperação para esses trechos, já que a entrada de propágulos de fragmentos adjacentes é menos provável. De modo geral, grandes fragmentos são importantes para a manutenção da diversidade biológica e dos processos ecológicos em larga escala, porém os pequenos remanescentes podem funcionar como elementos de ligação da paisagem (*stepping stones*) entre as grandes áreas.

Ao se considerar a ocorrência de diferentes tipos de fragmentos de vegetação nativa (formato e tamanho da área) na área do entorno em relação à APP, é possível qualificar os fragmentos da APP de duas maneiras:

### Áreas Isoladas

Os fragmentos na APP classificados como áreas isoladas serão aqueles que se encontram próximos (até 500 m) de áreas degradadas e distantes (mais que 2000 m) de fragmentos

médios a muito grandes<sup>2</sup> possuindo, deste modo, menor potencial de regeneração natural da vegetação nativa, uma vez que a dispersão de propágulos de matrizes de fragmentos próximos é menos provável devido a maior distância a ser transposta pelo agente dispersor.

Elementos da paisagem que configuram áreas degradadas, neste caso, correspondem às áreas onde ocorrem solo exposto ou tomados pela presença de gramíneas exóticas. Além disso, essas áreas tendem a apresentar um banco de sementes com predominância de espécies exóticas e invasoras (Ikeda *et al.*, 2008), o que prejudicará o reestabelecimento das espécies nativas nas ações de regeneração.

A degradação e a distância de fragmentos conservados, entre outros fatores, são atributos que demandam a implantação das ações de recomposição na APP, já que o potencial de regeneração natural é baixo e a probabilidade de agravamento da degradação é alta.

### Áreas Próximas a Fragmentos de Vegetação Nativa

O tamanho, a área e a forma dos fragmentos de vegetação nativa são aspectos importantes na regeneração de áreas degradadas adjacentes ou próximas (Metzger, 2006). Isso ocorre, pois, a dinâmica das populações das espécies vegetais é diretamente relacionada à capacidade de dispersão de sementes, aspecto determinado pelas características da paisagem, que garantirão ou não que os propágulos atinjam ambientes propícios para germinarem e se desenvolverem. Portanto, a presença de fragmentos de vegetação nativa próxima às áreas a serem recuperadas facilitará a regeneração da área, uma vez que a probabilidade de recebimento dos propágulos é elevada, acelerando o estabelecimento dos elementos iniciais da sucessão ecológica.

Áreas consideradas próximas aos fragmentos de vegetação nativa são aquelas cujo fragmento conservado tenha área considerada *grande* e se estenda até a borda do reservatório ou que esteja a até 500 m de distância.

#### 3.4.6.2. Plano de Ação

As diferentes proposições para as áreas de recomposição e conservação da APP dependem das condições fisiográficas dos locais, da estrutura e do uso do solo das áreas adjacentes, conforme abordado anteriormente.

Após a realização do diagnóstico sobre uso e ocupação do solo na AE do reservatório, serão adotadas estratégias para a recuperação da APP de acordo com as estruturas da paisagem e o *status* de conservação da vegetação, conforme segue na próxima seção. Essas especificações, associadas com objetivos, metas, prazos e indicadores, estarão contempladas no Plano de Ação e deverão ser implantadas em cada ciclo trienal. O Plano de Ação será iniciado já no primeiro ano de execução do primeiro ciclo trienal, e complementarará a recomposição de 100 ha de APP já no primeiro ciclo. Os quantitativos dos ciclos seguintes estarão estabelecidos no Plano de Ação a ser elaborado. A seguir serão abordadas as técnicas de conservação e recomposição da APP.

---

<sup>2</sup> Esta classificação será definida e justificada na fase de diagnóstico, durante a execução do programa.



## A) Ações para a Conservação

### a) *Delimitação e Isolamento*

Mesmo que o empreendedor seja o proprietário de todas as terras que compõem a APP, a demarcação das áreas a serem recompostas e conservadas é importante para o bom andamento das atividades.

Os limites deverão ser sinalizados com placas informativas nas áreas sob maior pressão de conflito, a fim de reduzir, a extensão agrícola, o pisoteio por gado ou qualquer outro tipo de degradação, minimizando o comprometimento da regeneração do sub-bosque e distúrbios em fragmentos bem conservados. Deste modo, a articulação com os proprietários das áreas adjacentes será fundamental para o sucesso da atividade, conforme ações previstas nos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social.

## B) Ações para a Recomposição

### a) *Implementação*

Para a plena implantação da APP, o diagnóstico do uso do solo e do *status* dos fragmentos de vegetação nativa estabelecerá a classificação que permitirá a definição das estratégias a serem implantadas nas áreas, sendo estas:

- Aplicação de técnicas de recuperação de áreas degradadas (reconformação de terreno e recuperação de processos erosivos);
- Aptas ao início da recomposição (necessidade apenas de aplicação de tratos culturais);
- Aplicação de ações de conservação (fragmentos em estágio médio e avançado de regeneração);
- Sob devido respaldo legal, para as áreas com ocupações antrópicas irregulares, sendo classificadas como área de conflito de uso, deverão ser iniciadas as tratativas junto ao departamento fundiário, para a remoção das infraestruturas e usos indevidos. Este processo seguirá os procedimentos pautados em legislação específica e normas internas da RPE.

A partir da classificação de cada área, o processo de implementação será aplicado de acordo com a metodologia descrita abaixo.

Ressalta-se a importância dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social na conscientização e no estímulo dos proprietários perante à proteção da APP.

A condução da regeneração natural e o plantio de mudas (de enriquecimento, de adensamento e plantio convencional) são as premissas para recuperar a vegetação nativa de formações transicionais entre Cerrado e Floresta Estacional. A opção da estratégia a ser adotada estará sempre de acordo com o *status* de degradação da área, o histórico de uso do solo da região e o objetivo a ser atingido (Durigan *et al.*, 2011).

## Regeneração Natural

Nas áreas com capacidade de resiliência preservadas ou onde a vegetação natural e o solo foram submetidos a impactos de baixa intensidade e a composição original da flora (mesmo

que em menor riqueza e abundância) e do solo ainda estão presentes, será feito o controle dos agentes de perturbação, por exemplo, a invasão de gramíneas exóticas e o pisoteio do gado.

A regeneração natural pode ser bem-sucedida nas seguintes situações: pastagens de baixa tecnologia (sem remoção de *topsoil*); áreas exploradas apenas por corte seletivo de árvores; e áreas de corte para abertura de estradas ou retirada de terra (Rodrigues *et al.*, 2007; Durigan *et al.*, 2011).

A condução da regeneração natural é indicada para fragmentos da APP que estejam com vegetação em estágio inicial de regeneração, capoeiras ou pastos sujos, ou seja, com elementos iniciais da sucessão ecológica e estejam próximos (até 500m) de fragmentos conservados de vegetação nativa de 10 ha ou mais. Áreas de vegetação nativa com sinais de degradação por uso antrópico também podem regenerar naturalmente, desde que também estejam inseridas na mesma configuração de paisagem descrita.

Ressalta-se, porém, que o tempo de regeneração e restauração dos processos ecológicos é mais demorado na regeneração natural, uma vez que se depende da entrada de propágulos externos e do desenvolvimento da comunidade vegetal já estabelecida no local, o que explicita a necessidade de erradicação de agentes perturbadores. Portanto, esse tipo de ação para a recuperação é bastante dependente do isolamento da área, pois a ausência de interferência confere maior fragilidade a possíveis fatores degradantes. Porém estas áreas podem ser consorciadas com outras técnicas para auxiliar no desenvolvimento da vegetação, como os plantios de enriquecimento ou de adensamento.

Por apresentarem a necessidade de isolamento dos fatores de degradação (invasão de gado, animais domésticos, etc.), a restauração desses trechos da APP depende, sobretudo, dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social como forma de conscientização da população sobre a importância da minimização dos impactos sobre essas áreas.

### Plantios de Enriquecimento

Os plantios de enriquecimento consistem na introdução de espécies vegetais de estádios tardios da sucessão ecológica (*The Nature Conservancy*, 2013), em fragmentos onde a vegetação nativa apresenta baixa diversidade. É recomendado para fragmentos remanescentes da vegetação nativa com dominância e/ou predomínio de espécies pioneiras. Recomenda-se o plantio de mudas com espaçamento de 6x6 m, a ser ajustado onde as condições do solo e da vegetação permitam a inserção das mudas. Informações mais detalhadas sobre o plantio em si são abordadas adiante.

### Plantio de Adensamento/Preenchimento

Em trechos onde os impactos foram mais intensos e/ou persistiram por mais tempo, costuma-se encontrar alguns indivíduos de espécies nativas, porém em baixa riqueza e abundância. A dificuldade de recuperação é comum em áreas de pastagens utilizadas por longos períodos, roçadas e/ou queimadas com alta frequência, mas que ainda apresentam em alguns locais a estrutura original da vegetação (Bechara, 2006).

Nesses casos recomenda-se o plantio de adensamento com espécies de rápido crescimento (*The Nature Conservancy*, 2013), visando o reestabelecimento da cobertura do terreno, o sombreamento do solo e o aumento da diversidade biológica. Segundo Durigan *et al.*, (2011),



o objetivo é plantar mudas até que se atinja aproximadamente 2 mil plantas lenhosas por hectare, pertencentes ao maior número de espécies possível.

Neste contexto, as ações para erradicação de gramíneas e de formigas são imprescindíveis para que a vegetação nativa se reestabeleça. Além disso, as mudas plantadas devem ser coroadas para atenuar a competição com as gramíneas com controle por até dois anos, a depender das características do solo, da densidade do capim, das propriedades da espécie, entre outros (Silva & Corrêa, 2008). Mais detalhes sobre os cuidados com o plantio e o pós-plantio são abordados adiante.

O plantio de adensamento é indicado para áreas de pastagem com alguns elementos iniciais da sucessão, e para fragmentos degradados. Também é indicado para eventuais áreas de turismo e lazer, sugerindo-se a utilização espécies nativas de potencial ornamental.

### Plantio Convencional/Reflorestamento

O plantio convencional é recomendado para áreas que tenham sido fortemente impactadas e não apresentam potencial de regeneração natural, uma vez que a estrutura natural do solo foi alterada. A técnica recomendada para esse tipo de situação é o plantio de mudas nativas (Bechara, 2006).

Alguns dos usos do solo que indicam a necessidade de plantio convencional são os solos com alto potencial erosivo, como solo expostos e pastagens de gramínea exótica, independente de tamanho e isolamento em relação a fragmentos conservados.

O plantio convencional, o plantio de adensamento e o plantio de enriquecimento diferem entre si na quantidade das mudas plantadas, nos ambientes em que estão inseridos e, conseqüentemente, no esforço empregado para o monitoramento pós-plantio. A seguir serão abordadas as etapas do plantio de mudas em áreas de transição entre savana e floresta estacional de acordo com Durigan *et al.*, (2011).

## C) Etapas do Plantio de Mudas Convencional

### Obtenção de Mudas

A obtenção de mudas se dará através da articulação do empreendedor com viveiros e produtores da região, de acordo com a demanda de mudas dentro do planejamento das atividades do ciclo trienal. As mudas serão adquiridas nos viveiros selecionados e cadastrados pela RPESA que sigam os critérios abaixo:

- Pleno atendimento as normativas do Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM);
- Localização regional e com equipe de coleta própria;
- Comprovação de atendimento à critérios genéticos, mudas de boa qualidade silvicultural, rusticidade e sanidade;
- Trabalhe com espécies endêmicas.

Uma fonte de obtenção de mudas é o Instituto Brasileiro de Florestas (2013), que disponibiliza uma listagem de espécies disponíveis para cada bioma brasileiro.

Propõe-se o estabelecimento de parcerias com Universidades e Institutos, por exemplo a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Estadual Paulista (UNESP) e Universidade de São Paulo (USP), para o aprimoramento e desenvolvimento de outras técnicas de restauração da vegetação.

### Preparo do Solo

Antes do plantio, deve-se avaliar as características do solo, observando a necessidade de desagregação, calagem e a aplicação de outros condicionantes de solo, sob orientação de técnico habilitado. Além disso, a área deve receber ações para estabilização de processos erosivos, quando necessário e controle de plantas invasoras.

### Espaçamento

A densidade ideal do plantio deve ser semelhante àquela observada em fragmentos conservados da mesma fitofisionomia. Na ausência dessa referência, estima-se que o plantio compreenda, aproximadamente, 2.000 mudas por hectare, com espaçamento de 2x2,5 m.

### Coveamento

O coveamento é uma atividade onerosa, porém o tamanho da cova é um fator bastante determinante no sucesso do estabelecimento e do crescimento da muda em campo.

Recomendam-se covas de pelo menos 10 cm de diâmetro e 15 cm de profundidade, a serem ajustadas de acordo com o tamanho do sistema radicular da muda plantada.

### Fertilização

A fertilização do solo poderá ser realizada em dois momentos da implantação: no plantio (distribuição linear nos sulcos ou covetas laterais) e após 30-45 dias (cobertura). Serão utilizadas preferencialmente, formulações com macronutrientes NPK diferenciadas para cada momento operacional.

O uso de adubação verde pode ser uma alternativa para recuperar o solo, seja na estrutura física, química e biológica, aumentando a aeração do solo, descompactando, aumentando a disponibilidade de nutrientes, principalmente o nitrogênio, e aumentando a disponibilidade de matéria orgânica.

### Tamanho das Mudanças

As mudas deverão ser levadas a campo quando atingirem cerca de 20 cm de altura e/ou apresentarem o sistema radicular bem desenvolvido e íntegro, de forma a não sofrerem destorroamento quando retiradas da embalagem. Essas características aumentam a probabilidade de sobrevivência, principalmente considerando a competição com as gramíneas invasoras.

### Suprimento de Água

Quando os plantios não forem realizados no período chuvoso (entre novembro e março), as plantas levadas a campo serão tratadas com hidrogel e/ou receberão irrigações complementares. Isso garantirá o suprimento de água nos estágios iniciais da planta, já que

necessita de muita água nesta fase do desenvolvimento e as raízes precisam atingir as camadas mais profundas do solo antes da estiagem, diminuindo possíveis custos com replantio e manutenção.

### Espécies para o Plantio

Na região do empreendimento ocorrem três fitofisionomias: Floresta Estacional Semidecidual (Mata Atlântica), Savana (Cerrado) e Savana Florestada (“Cerradão”) (IBGE, 2012). Considerando essas fisionomias, as espécies a serem introduzidas nas áreas que receberão plantio de mudas devem ser aquelas nativas de regiões de transição entre esses domínios ou espécies generalistas, que ocorram em pelo menos duas dessas conformações vegetacionais. No PACUERA (CESP & DRENATEC, 2009) estão apresentadas as listas de espécies de ocorrência dessas fisionomias, bem como a flora ameaçada.

Sobre os plantios a serem conduzidos dentro do estado de São Paulo, deve-se seguir as orientações da Resolução SMA n. 58/2006, que dispõe sobre o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas, na qual são determinadas diversas variáveis do plantio de espécies nativas.

O conceito de *framework species*, que preza pela seleção de um pequeno conjunto de espécies que possuem atributos particulares favoráveis diante de uma determinada condição ambiental (Wydhayagarn *et al.*, 2009), vem sendo cada vez mais utilizado na restauração de biomas tropicais como forma de acelerar a reestruturação da comunidade vegetal e melhorar o estabelecimento dos processos ecológicos que garantam o funcionamento do ecossistema. Pilon e Durigan (2013) argumentam que os critérios para a seleção de espécies propícias à revegetação devem apresentar: rápido crescimento; baixa taxa de mortalidade; dispersão de sementes zoocórica, anemocórica e barocórica (com ordem de preferência decrescente daquele para este); e baixa sujeição à herbivoria por formigas.

Cabe esclarecer que, segundo a Resolução CONAMA n. 429/2011, a seleção de espécies exóticas para plantio de recuperação de APP só é permitida em duas situações, contempladas no Artigo 5º, Item VIII, Parágrafos 3º e 4º, a saber:

“§ 3º Em casos excepcionais, nos plantios de espécies nativas, observado o disposto no § 1º, na entrelinha, poderão ser cultivadas espécies herbáceas ou arbustivas exóticas de adubação verde ou espécies agrícolas exóticas ou nativas, até o 5º ano da implantação da atividade de recuperação, como estratégia de manutenção da área em recuperação, devendo o interessado comunicar o início e a localização da atividade ao órgão ambiental competente que deverá proceder seu monitoramento.”

“§ 4º Nos casos onde prevaleça a ausência de horizontes férteis do solo, será admitido excepcionalmente, após aprovação do órgão ambiental competente, o plantio consorciado e temporário de espécies exóticas como pioneiras e indutoras da restauração do ecossistema, limitado a um ciclo da espécie utilizada e ao uso de espécies de comprovada eficiência na indução da regeneração natural.”

### Proporção entre as Espécies

A organização das espécies na linha de plantio deverá seguir uma alternância entre pioneiras e não pioneiras, visando estabelecer um grupo bastante biodiverso. Orienta-se que haja uma

imitação da vegetação natural no que diz respeito à abundância das espécies escolhidas, evitando-se plantar muitas mudas de espécies raras e poucas de espécies comuns (Durigan *et al.*, 2011).

Além disso, deve ser assegurada uma diversidade mínima de espécies envolvendo o uso de pelo menos 80 espécies, das quais 40 pioneiras e 40 secundárias ou climáticas.

### Monitoramento

Tanto o plantio convencional quanto os plantios de enriquecimento e adensamento devem ser monitorados para controlar os danos por formigas cortadeiras até dois anos após a realocação das mudas em campo, bem como para verificar a taxa de mortalidade. A Embrapa indica que as técnicas mais comuns são as de controle químico, através de iscas tóxicas (fipronil, sulfluramida, clorpirifós, entre outras), e de termonebulização, porém o mercado oferece diversas outras opções, como óleos essenciais e cobre.

O coroamento das mudas também é importante para reduzir os impactos negativos da competição com as gramíneas invasoras. Esse processo pode ser realizado tanto com a aplicação de herbicida a base de glifosato quanto com a capinação de uma coroa de 50 cm de raio. No caso de aplicação de herbicida, propõe-se que seja aplicado na base das folhas novas do capim após a roçagem, na dosagem de 2,5 kg de glifosato por hectare (Durigan *et al.*, 2011).

Todas as ações de recomposição e conservação da APP, desde o isolamento e a sinalização da área até o plantio convencional de mudas, devem ser acompanhadas ao longo do tempo para corrigir eventuais desconformidades, minimizar potenciais conflitos e, assim, garantir o sucesso deste Programa. Sugere-se que, dentro do ciclo trienal, sejam estabelecidas rotinas de acompanhamento das atividades afim de atingir o cumprimento das metas.

### Incidência de fogo

O estabelecimento e desenvolvimento pleno das mudas depende da ausência de fogo (Durigan *et al.*, 2011), uma vez que os espécimes ainda não têm porte e súber desenvolvido para suportar o calor.

Havendo necessidade, deverão ser implantados aceiros nas áreas adjacentes aos plantios e fragmentos que recebam outras técnicas de conservação e recomposição da vegetação.

Dito isso, ressalta-se a importância do controle da incidência de fogo na APP, principalmente de incêndios criminosos ou de rebrota de pastagem, eventos esses que podem ser abordados na conscientização da população nos Programas de Comunicação e Educação Ambiental.

#### **D) Estratégias Alternativas - Técnicas Nucleadoras e Chuva de Sementes**

Em alternativa às estratégias convencionais descritas para a conservação e a recomposição da vegetação nativa, são sugeridas técnicas nucleadoras e chuva de sementes a serem desenvolvidas em estações pilotos ou em parceria com instituições de pesquisa e ensino locais e regionais.

As técnicas nucleadoras de restauração objetivam formar micro-habitats propícios para a colonização de espécies de diferentes hábitos de vida, que, desencadeiam processos que agilizam a sucessão ecológica e disseminam propágulos na área em que são implantadas

(Bechara, 2006). Dentre as técnicas conhecidas, sugere-se três métodos que podem ser complementares na recomposição da APP: poleiros artificiais, transposição de galharia, e transposição de solo. Esses métodos são ferramentas para atração de fauna para as áreas a serem recuperadas.

Os poleiros artificiais são estruturas construídas com madeira nativa que visam a atração de aves que poderão dispersar, por meio das fezes, sementes espécies vegetais que colonizarão a área (Bechara, 2006). Muito similar é a transposição de galharia, que funciona como opção de abrigo à fauna (roedores, répteis, entre outros), podendo acolher ninhos e tocas nesses novos elementos introduzidos no solo. Essa fauna, então, será responsável pela dispersão de propágulos de uma área conservada para o trecho em regeneração (Bechara, 2006).

O estabelecimento de mais espécies vegetais, por meio dos métodos supracitados, funcionará como atrativo para mais espécies da fauna, aumentando a diversidade e a complexidade da comunidade. Esse ciclo será estimulado até que a área em recuperação atinja a capacidade de suporte de um fragmento conservado com características fitofisionômicas semelhantes.

Na transposição de solo é aplicada uma porção de solo (serapilheira e camadas mais superficiais) de um fragmento conservado para outro degradado, introduzindo o banco de sementes, possíveis brotos subterrâneos e nutrientes até a área deteriorada. Essa intervenção acelera o estabelecimento das espécies nativas que colonizarão a nova área, portanto agiliza o processo sucessional (Bechara, 2006).

Além das técnicas nucleadoras, a chuva de sementes proveniente dos fragmentos adjacentes às áreas a serem recuperadas, fornece o banco de germoplasma de espécies nativas para as áreas degradadas, complementando as estratégias de recomposição e conservação dos trechos de APP.

Essas técnicas alternativas aos diferentes tipos de plantios descritos podem ser aplicadas com o estabelecimento de parcerias com Universidades, Institutos e outras partes interessadas em cooperação com este Programa, conforme mencionado anteriormente.

#### 3.4.6.1. Plano de Contingência

Serão determinadas, conforme o Programa de Controle de Processos Erosivos, áreas prioritárias para receberem intervenções de recomposição e conservação da vegetação na APP com vistas a contenção dos processos erosivos. Deste modo, prevê-se que aproximadamente 50ha sejam recuperados já no primeiro ciclo trienal, contemplando os plantios e atividades de manutenção para esse período.

Tratar-se-ão de porções que apresentem instabilidade do solo com risco de assoreamento dos corpos d'água e/ou intensa invasão de espécies exóticas. Deverão ser acessíveis e mecanizáveis para receberem as intervenções necessárias. Os métodos a serem implantados nessas áreas serão os mesmos descritos para o Plano de Ação. O Plano de Contingência será iniciado após o diagnóstico do Programa de Controle de Processos Erosivos.

#### 3.4.7. Inter-relação com outros Programas

Este programa possui relação como os programas apresentados no quadro abaixo:

**Quadro 3.4-1 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP)**

Programas	Relação
Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia	Baixa
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Moderada
Programa de Controle dos Processos Erosivos	Alta
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Alta
Programa de Desmobilização de Obras Civis	Moderada
Programa de Conservação da Fauna Terrestre	Alta
Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna	Moderada
Programa de Monitoramento Limnológico	Moderada
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	Moderada
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	Moderada
Programa de Controle do Mexilhão Dourado	NA
Programa de Educação Ambiental	Alta
Programa de Comunicação Social	Alta
Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE	Alta

Legenda: Alta Moderada Baixa Não se Aplica (N.A.)

### 3.4.8. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

Os diplomas legais relacionados à recomposição e à conservação de áreas de vegetação nativa da Mata Atlântica e do Cerrado são os que seguem:

- A Lei nº 12.651/2012, a qual dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e trata especificamente das Áreas de Preservação Permanente no Capítulo II;
- A Resolução Conama nº 429/2011, que dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente;
- A Resolução da Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo nº 58/2006, que faz orientações para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas;
- O Decreto nº 52.762/2008, que regulamenta a Lei nº 10.078/2001, que dispõe sobre a reposição florestal no Estado de São Paulo;
- O Decreto nº 60.521/2014, que institui o Programa de incentivos à recuperação de matas ciliares e à recomposição de vegetação nas bacias formadoras de mananciais de água, institui a unidade padrão árvore-equivalente e dá providências correlatas.
- A Lei nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências;
- Lei nº 13.550/2009, a qual dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Estado de São Paulo, e dá outras providências;



- Decreto nº 14.272/2015, que altera e acrescenta dispositivos do Decreto nº 13.977/2014, que dispõe sobre o Cadastro Ambiental Rural de Mato Grosso do Sul; sobre o Programa MS Mais Sustentável; e dá outras providências.

#### 3.4.9. Etapas de Execução

Este Programa será realizado em três grandes etapas: diagnóstico do uso do solo e *status* de conservação dos remanescentes de vegetação nativa na área do entorno do empreendimento; elaboração e implantação do Plano de Ação com as estratégias de recomposição e conservação da APP; e implantação do Plano de Contingência.

O diagnóstico será realizado no primeiro ano de execução, ao final dos qual deverá ser apresentado um Plano de Ação para recomposição e conservação de todos os trechos da APP do reservatório. O Plano de Contingência dos Processos Erosivos será executado a partir do segundo ano do primeiro ciclo trienal, implementando as técnicas descritas nas áreas consideradas prioritárias. Serão realizadas, já no primeiro ano de execução, atividades de recomposição de trechos da APP referentes ao Plano de Ação, portanto anteriormente à finalização do diagnóstico.

Para os ciclos trienais seguintes, serão implementadas as ações de recuperação, conservação e monitoramento da APP da UHE Jupia descritas nos Planos de Ação e Contingência.

#### 3.4.10. Recursos Necessários

##### 3.4.10.1. Recursos Humanos

O diagnóstico inicial envolverá, prioritariamente, análise de imagem e ortofotos, contatos cooperativos e atividades de campo. Deve abranger uma equipe de quatro profissionais, sendo um especialista em Sistema de Informação Geográfica (SIG) (geógrafos, engenheiros cartógrafos, arquitetos), um em ecologia de vegetação (biólogos, engenheiros florestais, engenheiros agrônomos), e um supervisor (coordenador e/ou gerente) trabalhando majoritariamente em escritório.

O Plano de Contingência e o Plano de Ação deverão envolver equipes de especialistas no tema da empreendedora e/ou da executora do Programa, em jornadas de atividades em escritório e no campo. O quantitativo de mão-de-obra e dos recursos físicos dependerá do planejamento das atividades ao longo do ciclo trienal. Serão necessários, em escritório, um especialista em SIG, um especialista em ecologia de vegetação e um coordenador com experiência em recomposição de vegetação. Em campo, serão necessárias equipes compostas por um técnico (biólogo, engenheiro florestal, engenheiro agrônomo) e auxiliares.

Em caso de estabelecimento de parcerias com o setor público ou privado no desenvolvimento de técnicas alternativas de recomposição e conservação da APP, ou em qualquer outra atividade pretendida, os agentes especialistas estarão vinculados à instituição parceira.

##### 3.4.10.2. Recursos Materiais

- Diagnóstico: material de escritório

- Plano de Contingência e Plano de Ação: material de escritório, material de campo (instrumentos de produção, compra, deslocamento, plantio e monitoramento de mudas, veículo, GPS, máquina fotográfica, prancheta, etc.), e equipamentos de SSO/EPI.

#### 3.4.11. Cronograma Físico

Foi elaborado um cronograma de trabalho previsto para a execução das atividades contempladas no Programa. No entanto, como muitas dessas ações são altamente influenciáveis por condições climáticas, entende-se que o mesmo serve apenas de referência, podendo haver divergências entre o previsto e sua efetiva realização.



Quadro 3.4-2 – Cronograma do Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP)

Atividade	Ano 1												Ano 2												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>1. Diagnóstico da APP</b>																									
1.1. Mobilização de equipe	■	■	■																						
1.2. Mapeamento: tipologias de vegetação e usos do solo na APP				■	■	■	■	■	■	■	■	■													
1.3. Vistorias de campo: consolidar as classes e tipologias de vegetação remanescentes na área em estudo					■	■	■	■	■	■	■	■													
<b>2. Plano de Ação</b>																									
2.1. Mobilização de equipe							■	■										■	■						
2.2. Preparação do solo									■	■	■	■	■							■	■	■	■	■	
2.3. Obtenção de mudas										■	■	■	■	■							■	■	■	■	
2.4. Coveamento										■	■	■	■	■							■	■	■	■	
2.5. Fertilização												■	■	■	■							■	■	■	
2.6. Plantio													■	■	■							■	■	■	
2.7. Replanteio														■	■								■	■	
2.8. Irrigação complementar										■	■														
2.9. Adubação de cobertura														■	■									■	■
2.10. Monitoramento e ações de manutenção												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
<b>3. Plano de Contingência - relacionado com o Programa de Controle de Processos Erosivos</b>																									
3.1. Mobilização de equipe																		■	■	■					
3.2. Preparação do solo																				■	■	■	■	■	
3.3. Obtenção de mudas																					■	■	■	■	
3.4. Coveamento																					■	■	■	■	
3.5. Fertilização																						■	■	■	
3.6. Plantio																							■	■	
3.7. Replanteio																								■	■
3.8. Irrigação complementar																									
3.9. Adubação de cobertura																								■	■
3.10. Monitoramento e ações de manutenção																					■	■	■	■	
<b>4. Relatórios Anuais de Acompanhamento - Órgão Ambiental</b>														■											

Atividade	Ano 3												Ano 4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1. Diagnóstico da APP</b>	realizado nos anos anteriores																							
1.1. Mobilização de equipe	realizado nos anos anteriores																							
1.2. Mapeamento: tipologias de vegetação e usos do solo na APP	realizado nos anos anteriores																							
1.3. Diagnóstico da APP: vistorias de campo, para consolidar as classes e tipologias de vegetação remanescentes na área em estudo.	realizado nos anos anteriores																							
<b>2. Plano de Ação</b>																								
2.1. Mobilização de equipe	realizado nos anos anteriores																							
2.2. Preparação do solo	■	■	■							■	■	■	■	■										
2.3. Obtenção de mudas	■	■	■							■	■	■	■	■										
2.4. Coveamento	■	■	■							■	■	■	■	■										
2.5. Fertilização	■	■	■							■	■	■	■	■										
2.6. Plantio	■	■	■							■	■	■	■	■										
2.7. Replanteio	■	■	■							■	■	■	■	■										
2.8. Irrigação complementar				■	■	■	■	■	■								■	■	■	■	■			
2.9. Adubação de cobertura																								
2.10. Monitoramento e ações de manutenção	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Nota: Ano 1 iniciará após a aprovação do PBA pelo IBAMA.



### 3.4.12. Acompanhamento e Avaliação

As ações a serem executadas neste Programa deverão ser avaliadas anualmente sobre a evolução e o atendimento às metas parciais, tendo como itens de monitoramento: o detalhamento do diagnóstico; a implantação de ações de conservação e recuperação; e a taxa de cobertura vegetal na APP. As análises subsidiarão tomadas de decisão sobre a continuidade ou alteração do Plano de Ação e de Contingência. Esses dados serão consolidados em relatórios anuais.

De modo complementar, para análise de médio prazo, o acompanhamento e a avaliação de desempenho serão consolidados por meio de relatórios a cada ciclo de execução das atividades, portanto a cada 03 (três) anos, que permitirão interpretação mais consistente sobre as atividades executadas no ciclo e demonstrarão o *status* de atendimento aos objetivos, metas e indicadores.

### 3.4.13. Responsável Técnico

**Quadro 3.4-3 – Responsável Técnico – Programa de Conservação e Recomposição da APP**

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	André Ricardo Brasilino Rocha	Engenharia Agrônoma Especialista em Produção Vegetal	CREA 5063228693/SP VISTO MS	5930003

### 3.4.14. Bibliografia

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em 16 set. 2016.

BRASIL. Decreto nº 89.817 de 20 de julho de 1984. Estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1980-1989/D89817.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D89817.htm)>. Acesso em 15 set. 2016.

BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)>. Acesso em 16 set. 2016.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de fevereiro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm)>. Acesso em 16 set. 2016.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e

dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)>. Acesso em 15 set. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 1ª retificação da Licença de Operação Nº1251/2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 429, de 28 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=644>>. Acesso em 15 set. 2016.

BECHARA, F. C. *Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras: floresta estacional semidecidual, cerrado e restinga*. 2006. 249 p. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo, São Paulo.

CALEGARI, L.; MARTINS, S. V.; GLERIANI, J. M.; SILVA, E.; BUSATO, L. C. Análise da dinâmica de fragmentos florestais no Município de Carandaí, MG, para fins de restauração florestal. *Revista Árvore*, v. 34, p. 871-880, 2010.

CESP & DRENATEC. *Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da UHE Jupia*. São Paulo, 2009.

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA. Resolução nº 01, de 02 de agosto de 2006. Homologa a Norma de Cartografia Nacional, de estruturação de dados geoespaciais vetoriais, referentes ao mapeamento básico que compões a mapoteca Nacional Digital. Disponível em: <<http://www.concar.ibge.gov.br/detalheDocumentos.aspx?cod=23&ln=1>>. Acesso em 20 set. 2016.

DURIGAN, G.; MELO, A. C. G.; MAX, J. C. M.; VILAS BÔAS, O.; CONTIERI, W. A. *Manual para recuperação da vegetação de cerrado*. 3ª ed. São Paulo: SMA, 19 p., 2011.

IKEDA, F. S.; MITJA, D.; VILELA, L.; SILVA, J. C. S. Banco de sementes em cerrado sensu stricto sob queimada e sistemas de cultivo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43(6), p. 667-673, 2008.

Instituto Brasileiro de Florestas - Mudanças Nativas. 2016. *Lista de espécies*. Disponível em: <<http://www.mudasnativas.org/lista-de-especies/>>. Acesso em 15 set. 2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. 2ª ed. Rio de Janeiro (RJ): IBGE, 271 p., 2012.

MATO GROSSO DO SUL. Decreto nº 14.272, de 9 de outubro de 2015. Dispõe sobre o Cadastro Ambiental Rural de Mato Grosso do Sul; sobre o Programa MS Mais Sustentável; e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=304461>>. Acesso em 26 set. 2016.

METZGER, J. P. Como lidar com regras pouco óbvias para conservação da biodiversidade em paisagens fragmentadas. *Natureza & Conservação*, v. 04(2), 11-23 p., 2006.

NBL – Engenharia Ambiental Ltda & The Nature Conservancy (TNC). 2013. *Manual de Restauração Florestal: um instrumento de apoio à adequação ambiental de propriedades rurais do Pará*. The Nature Conservancy, Belém, PA. 128 p.

PILON, N. A. L. & DURIGAN, G. Critérios para indicação de espécies prioritárias para a restauração de cerrado. *Scientia Florestalis*, v. 41, p. 389-399, 2013.

PIVELLO, V. R.; PETENON, D.; DE JESUS, F. M.; MEIRELLES, S. T.; VIDAL, M. M.; ALONSO, R. A. S. A.; FRANCO, G. A. D. C.; METZGER, J. P. 2006. Chuva de sementes em fragmentos de Floresta Atlântica (São Paulo, SP, Brasil), sob diferentes situações de conectividade, estrutura florestal e proximidade da borda. *Acta Botânica*, v. 20(4), p. 845-859, 2006.

RODRIGUES, G. B.; MALTONI, K. L.; CASSIOLATO, A. M. Dinâmica da regeneração do subsolo de áreas degradadas dentro do bioma cerrado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 11(1), p. 73-80, 2007.

SÃO PAULO. Decreto nº 52.762, 28 de fevereiro de 2008, que regulamenta a Lei nº 10.078, de 09 de março de 2001. Dispõe sobre a reposição florestal no Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma/?id=76459>>. Acesso em 16 set. 2016.

SÃO PAULO. Decreto nº 60.521, de 05 de junho de 2014. Institui o Programa de incentivos à recuperação de matas ciliares e à recomposição de vegetação nas bacias formadoras de mananciais de água, institui a unidade padrão árvore-equivalente e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60521-05.06.2014.html>>. Acesso em 16 set. 2016.

SÃO PAULO. Lei nº 13.550, de 02 de julho de 2009. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Estado, e dá outras providências. Disponível em: <[http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis/2009\\_Lei\\_Est\\_13550.pdf](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis/2009_Lei_Est_13550.pdf)>. Acesso em 16 set. 2016.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Resolução nº 58, de 29 de dezembro de 2006. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo para áreas degradadas e dá providências correlatas. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2006\\_Res\\_SMA\\_58.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2006_Res_SMA_58.pdf)>. Acesso em 16 set. 2016.

SILVA, L. C. R. & CORRÊA, R. S. Sobrevivência e crescimento de seis espécies arbóreas submetidas a quatro tratamentos em área minerada no cerrado. *Revista Árvore*, v. 32(4), p. 731-740, 2008.

SPECIESLINK. 2016. Disponível em: <<http://www.splink.org.br/index?lang=pt>>. Acesso em 21 set. 2016.

WYDHAYAGARN, C.; ELLIOTT, S.; WANGPAKAPATTANAWONG, P. Bird communities and seedling recruitment in restoring seasonally dry forest using the framework species method in Northern Thailand. *New Forests*, v. 38, p. 81-97, 2009.

## 3.5. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

### 3.5.1. Justificativa

Durante a construção da UHE Eng. Souza Dias, várias áreas foram impactadas pelas obras de instalação do aproveitamento hidrelétrico. Podem ser citadas a construção de barragem, vertedouro, desvio de canal, ensecadeiras, tomada d'água, canal de adução, conduto forçado, casa de força, canal de fuga, além de obras de apoio como: estradas de serviço, áreas administrativas, britagem, estacionamentos, pátios de estocagem, áreas de empréstimo, bota-foras, dentre outros.

Segundo Sánchez (2013) a recuperação dessas áreas deve considerar duas premissas “aplicação de técnicas de manejo visando tornar um ambiente degradado apto para um novo uso produtivo, desde que sustentável” e “a recuperação de ambientes ou de ecossistemas degradados envolve medidas de melhoria do meio físico – por exemplo, da condição do solo, a fim de que se possa restabelecer a vegetação ou a qualidade da água e de que as comunidades bióticas possam ser restabelecidas – e medidas de manejo dos elementos bióticos do ecossistema – como o plantio de mudas de espécies arbóreas ou a reintrodução de fauna.”

Relacionados a recuperação dessas áreas degradadas, torna-se importante a distinção entre os seguintes termos:

- Restauração – termo associado à ideia de reprodução das condições exatas do lugar, tais como eram antes de ser alteradas pela intervenção humana no meio físico;
- Recuperação – termo associado à ideia de que o local alterado seja trabalhado de modo que as condições ambientais finais se aproximem das condições anteriores à intervenção; ou seja, devolver o equilíbrio ou estabilidade dos processos ambientais atuantes anteriormente no local; e,
- Reabilitação – termo associado à ideia de que o lugar alterado deverá se destinar a um determinado uso do solo, de acordo com um projeto prévio e em condições compatíveis à ocupação do entorno, ou seja, deve-se reaproveitar a área para uma nova finalidade (comercial, industrial, habitacional, agrícola, de proteção ou conservação ambiental, recreativa, cultural, etc.). A reabilitação é a modalidade mais frequente de recuperação.

Desta forma, a “recuperação ambiental”, pode ser caracterizada como a aplicação de uma ou mais técnicas, com a finalidade de tornar o ambiente degradado apto para um novo uso, desde que sustentável.

Este programa se justifica, portanto, devido à necessidade de se manter a integridade, estabilidade e sustentabilidade dos ecossistemas e áreas influenciadas diretamente pelas obras, de forma a mitigar os potenciais impactos ambientais oriundos da ação antrópica.

### 3.5.2. Objetivos do Programa

O objetivo deste programa é subsidiar informações e diretrizes para a recuperação das áreas degradadas pela implantação da UHE Eng. Souza Dias.

Para tanto, este programa objetiva identificar e descrever essas áreas impactadas a fim de consolidar diretrizes para a elaboração de intervenções corretivas a serem executadas, a partir das peculiaridades observadas em cada caso.

Dentre os objetivos específicos, se destacam:

- Levantamento prévio das áreas degradadas nas propriedades da RPESA e de terceiros.
- Microzoneamento das áreas degradadas: caracterização da vegetação no local, proximidades à mananciais e demais características, contribuindo para o mapeamento dos impactos e elaboração das possíveis intervenções corretivas nesses locais;
- Delimitação dos cenários conceituais de ação;
- Diálogo com a prefeitura de Três Lagoas (MS) e demais envolvidos diretamente na gestão das áreas;
- Elaboração de plano executivo de recuperação das áreas degradadas, a partir das diretrizes deste programa.

### 3.5.3. Metas

- Diagnóstico e delimitação de todas as áreas impactadas pelas obras nas áreas da RPESA e terceiros;
- Execução do microzoneamento de todas as áreas previamente identificadas, bem como descrição detalhada das mesmas;
- Elaboração de planos distintos, de ação mitigatória, de acordo com a tipologia específica de cada área e impacto;
- Definição de tratativas junto a Prefeitura Municipal de Três Lagoas (MS) com relação a intervenção corretiva na área da “Casalheira”, no prazo de 1 ano;
- Elaboração de projeto executivo de recuperação das áreas degradadas a partir do cumprimento das metas anteriores.

### 3.5.4. Indicadores

- Proporção de áreas microzoneadas pela área total com passivos;
- Elaboração de planos de ações a serem tomados em cada caso, pelo número de ocorrências;
- Emissão de documentos comprobatórios do acordo firmado com a Prefeitura Municipal de Três Lagoas (MS); e,
- Emissão de projeto executivo de recuperação das áreas degradadas.

### 3.5.5. Público-alvo

Este programa tem como público-alvo todos os envolvidos e englobados nas adjacências do reservatório, como: prefeituras; órgãos ambientais; população; e, colaboradores da RPESA.



### 3.5.6. Metodologia e Descrição do Programa

#### 3.5.6.1. Levantamento das Áreas Degradadas e Microzoonamento

A primeira etapa desta atividade consiste em trabalho de escritório, onde serão levantados dados históricos e fundiários relativos às áreas que serviram como canteiros de obras, botaforas, retirada de material de empréstimo, áreas administrativas, vias de acessos, entre outras na construção da UHE de Jupia. Essas informações deverão ser cruzadas e sobrepostas por cartas topográficas de detalhe, imagens TM/Landsat no formato digital, fotografias aéreas e qualquer outro material de sensoriamento remoto disponível e atual, a fim de se obter uma visualização prévia desses locais e áreas foco. O resultado deverá gerar um mapa temático com referencial geodésico em, preferencialmente, SIRGAS 2000, com delimitação de polígonos das áreas impactadas – áreas foco.

A partir desse mapa, deverá ser elaborada uma nota descritiva com diagnóstico das mesmas, contendo sua tipologia problemática (antigo uso, uso atual, prováveis passivos ambientais, etc.), se as mesmas já sofreram algum tipo de recuperação ambiental, evolução da regeneração vegetal, situação de propriedade (se é da RPESA, terceiros ou foi repassada) e outras informações que se fizerem relevantes.

Baseado no material engendrado, pesquisas bibliográficas e dados da região, deverá se somar ao mapa temático e sua nota explicativa, aspectos de clima, geologia, pedologia, geomorfologia, recursos hídricos locais e uso do solo. Com isso deverão ser produzidas cartas adicionais com esses objetos de estudo, especialmente o de recursos hídricos, que deverá contar com um maior grau de detalhamento, englobando uma descrição com as principais peculiaridades locais, como igarapés, rios, áreas de empoçamento, entre outras.

Além dos dados obtidos no trabalho de escritório, poderá haver carência de informações de validação, portanto serão imprescindíveis as visitas em campo a fim de confirmar as informações levantadas e complementá-las. Essas visitas fornecerão informações essenciais para o microzoonamento desses locais, proporcionando um detalhamento interno que descreva minuciosamente os aspectos dos meios físico e biótico (vegetação, se há cursos d'água, fauna observada na visita, solo, litologia, indícios ou processos de dinâmica superficial deflagrados, declividade, etc.), bem como o diagnóstico atual das áreas quanto ao grau de recuperação ambiental. Durante essa atividade, deverão ser realizados registros fotográficos, delimitação das áreas com receptores GPS (somente quando as informações de escritório gerarem ambiguidades ou carecerem de informações adicionais) e melhor detalhamento do passivo (se há estruturas remanescentes, processos morfogenéticos, etc.).

No caso de áreas com estruturas ainda presentes, deverá ser realizado o levantamento de inventário das mesmas, conforme o Programa de Desmobilização das Obras Civas. Essa atividade deverá ser realizada de forma a se pensar, em caso de descomissionamento, na destinação correta das estruturas, conforme a Norma ABNT NBR 10.004:2004 e em consonância com o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.

A excelência no desenrolo desse tópico contribuirá para um melhor entendimento a respeito da interdependência e inter-relação dos meios, que ajudará numa maior compreensão da área, bem como melhores decisões de ações futuras, com relação a mitigação dos passivos encontrados e descritos.



O resultado dessa atividade gerará um produto composto por mapas de detalhes (escalas iguais ou maiores que 1:500) dos meios físico e biótico em contraste com os passivos e construções remanescentes (quando houver). Além disso será necessário que o material descritivo dessas cartas, esteja bem claro, com registros fotográficos e acompanhado do levantamento de inventário das construções, criado a partir do Programa de Desmobilização das Obras Civas.

### 3.5.6.2. Elaboração de Plano de Ação

A partir das informações oriundas da realização da atividade anterior, deverão ser abordadas possíveis ações de cunho mitigatório e recuperação das áreas impactadas.

Com base nos dados do microzoneamento, haverá conhecimento suficiente para a elaboração de planos de recuperação dos passivos encontrados e descritos. Um ponto crítico a se pensar resume-se nas áreas com estruturas remanescentes, onde a desmobilização das mesmas poderá acarretar em um maior impacto na área do que o próprio passivo. Portanto, o descomissionamento total de algumas estruturas poderá ser inviável, sendo preferível o “abandono” da área com o devido monitoramento periódico, ou mesmo um descomissionamento parcial, onde serão retirados apenas os resíduos menores e possivelmente contaminados. As premissas a serem seguidas para essa atividade, entretanto, estão descritas no Programa de Desmobilização das Obras Civas.

Além do descomissionamento, deverá ser observada a necessidade de reconformação topográfica local e, recuperação e correção do solo para posterior revegetação. O retaludamento de áreas só é recomendável em locais onde se apresentem declividades acentuadas e/ou processos de dinâmica superficial deflagrados. A correção do solo se torna necessária somente em pontos onde houver sinais de degradação do substrato com ausência de camadas orgânicas, flocculação, alta acidez, compactação, etc. A revegetação deverá ser aplicada quando for observada lenta regeneração vegetal natural ou em áreas onde houver reconformação topográfica e/ou correção/recuperação do solo.

Nessa etapa, deverá ser elaborado um plano de ação executivo para a área denominada “Cascalheira”, do cadastro GL-CAD-9608, que se localiza a montante da barragem da UHE Jupia. Essa área, no final da década de 1990, foi doada à Prefeitura Municipal de Três Lagoas (MS), que ainda hoje é proprietária do terreno. Com isso, a entrada de terceiros no local foi intensificada e ocorreu, inclusive, a invasão de rebanhos bovinos e incêndios criminosos, os quais danificaram a frágil cobertura vegetal, cujo desenvolvimento levou vários anos para se consolidar.

Devido a esse fato, o Ministério Público de Mato Grosso do Sul moveu contra a CESP e a Prefeitura Municipal de Três Lagoas a Ação Civil Pública n. 021.05.000811-1, a fim de dar solução ao problema. Neste episódio foi celebrado um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) entre o Ministério Público de Mato Grosso do Sul, CESP e Município de Três Lagoas.

A partir desse TAC foi executado um projeto de reflorestamento com o plantio de 80.000 mudas, que totalizaram 40 hectares de recomposição florestal no interior do complexo; nos anos de 2012 e 2013 foram realizadas atividades de manutenção para sua consolidação.

Em 2013, um estudo realizado por Santos et. Al. (2013) na área da “Cascalheira”, apresentou as seguintes conclusões:

*“Os resultados encontrados para o processo de regeneração natural demonstram que a área em estudo apresenta condições para que as espécies de estágios sucessionais mais avançados se estabeleçam, criando condições para o processo de sucessão ecológica. Analisar este tipo de processo de regeneração em áreas de Cerrado torna este trabalho importante, gerando dados que possibilitam compreender qual o grau de capacidade de regeneração natural em locais antropicamente modificados”.*

Entretanto, através do PAR. 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, que descreve a respeito de uma vistoria de campo em novembro de 2012, o Ibama constatou que os serviços executados não foram suficientes para uma adequada recuperação ambiental da área. Constatou-se a presença de regiões com solo exposto e processos erosivos aparentemente ainda sem correção.

Dessa forma, a RPESA em parceria com Prefeitura Municipal de Três Lagoas (MS), deverá elaborar um plano executivo de recuperação dessa área, que englobe, minimamente, as ações de estabilização do solo, reconformação topográfica, recomposição vegetal e remoção das estruturas de obras civis remanescentes da época da construção da usina.

O sucesso dessa etapa, quanto a elaboração dos planos executivos para todas as áreas, é intrinsicamente dependente da excelência da execução da atividade descrita anteriormente.

O resultado dessa atividade proverá informações essenciais para a tomada de ação e confecção de projeto executivo de recuperação das áreas degradadas, que deverá conter, minimamente, em seu escopo, as diretrizes abordadas pelo Programa de Desmobilização de Construções Civis e as demais a seguir:

- Reconformação topográfica e de substrato

A reconformação topográfica consiste na estabilização e preparo da área degradada pela implantação ou operação do empreendimento ou pelo descomissionamento de estruturas, para receber a necessária proteção superficial, caracterizada pela vegetação, dando-lhe uma forma estável e adequada para o uso futuro do solo. Entende-se que a conformação topográfica é precursora de outras atividades de recuperação ambiental e a excelência em sua execução determinará o sucesso das atividades posteriores.

Para a construção de barragens e represas, há a necessidade de realizar-se cortes de taludes, retirada de material de empréstimo e consequente modificação topográfica. Dessa forma é necessário posteriormente recuperar essas áreas afetadas, através da reconformação topográfica que se caracteriza pela modificação na geometria do talude, também conhecida como retaludamento. O retaludamento consiste na retirada ou reposição de material com serviços de terraplenagem, a partir de redução da altura e ângulo de inclinação, harmonizando essas áreas com a paisagem natural.

As intervenções dessa etapa de reconformação, poderão ser executados com maquinário pesado, como escavadeiras e trator de esteira. Em áreas de declividade acentuada, que possa vir a inviabilizar o simples retaludamento, a prática mais adequada é o terraceamento escalonado. Durante a elaboração, procura-se obter patamares mais largos e taludes sem inclinação excessiva. A borda externa do patamar deve apresentar altura mais elevada em relação à sua base, com um suave declive, em torno de 2º. A declividade no sentido do maior

comprimento dos patamares é variável, permitindo que as águas pluviais escoem sem causar erosão.

Eventualmente haverá necessidade de material terroso de outro local para uma melhor recomposição da superfície. Diante dessa situação recomenda-se a utilização de áreas próximas, ou aquisição de material de fornecedores que tenham áreas licenciadas para a retirada de solo.

Em áreas de pequena declividade poderá ser adotado o terraceamento de drenagem com declividade máxima de 20°. Em caso de topos interfluviais, a existência de estéril é grande e favorece a elaboração deste tipo de serviço.

Com relação ao terraceamento, em áreas de declives inferiores a 20% deverão ser construídos terraços em camalhões, devendo ser locados, conforme o tipo de solo, em nível ou com baixo gradiente para escoar as águas pluviais até o sistema de drenagem.

No caso de superfícies planas decapeadas dispensa-se a modificação da geometria, uma vez que não existem taludes a serem estabilizados, devendo-se, contudo, adotar práticas suplementares como o preparo do terreno para as obras de proteção superficial (revestimento vegetal) e as obras de drenagem.

Os solos compactados, além de reduzirem a capacidade de penetração das raízes, também reduzem a capacidade de infiltração, redução de trocas gasosas, impedindo a ação capilar da água e aumento da erosão laminar. Para a adoção de medidas necessárias à descompactação do solo, torna-se importante realizar ensaios físicos, utilizando-se de penetrômetro, considerando uma densidade aparente ideal, “in situ”, menor que 1,2 a 1,3 g/cm<sup>3</sup>. Essa ação permite a identificação da profundidade da camada adensada, sugerindo a necessidade de técnicas para a descompactação. Algumas considerações são feitas quanto aos cuidados a serem adotados no processo de descompactação do solo:

- Para descompactação de camadas superficiais, usar escarificadores até profundidade de aproximadamente 30 cm;
  - Fazer subsolagem com *ripper* ou subsolador para descompactar as camadas mais profundas, preferencialmente com mais de 40 cm;
  - A subsolagem deverá ser realizada em curvas de nível ou com pequeno gradiente para evitar a formação de depósitos de águas. Em áreas com revegetação arbórea pode-se realizar a subsolagem na linha de plantio;
  - Realizar a subsolagem com o solo seco para se ter um melhor resultado. Com solo úmido, o peso da máquina e a pressão nas laterais exercida pelos dentes, podem provocar aumento da compactação.
- Revegetação e correção do solo

A revegetação deverá ser realizada a partir das diretrizes adotadas pelo Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente. Deverá, portanto, orientar-se nas mesmas premissas e metodologias de correção de solo, plantio e replantio descritas nesse programa.

Ressalta-se, apenas, que para a revegetação das áreas degradadas, devem ser selecionadas espécies, preferencialmente, com maior resistência e tolerância a situações extremas, como solos pouco profundos e/ou distróficos, áreas encharcadas ou pedregosas, entre outras.

### 3.5.7. Inter-relação com Outros Programas

**Quadro 3.5-1 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**

Programas	Relação
Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia	Baixa
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Moderada
Programa de Controle dos Processos Erosivos	Moderada
Programa de Conservação e Recomposição da APP	Alta
Programa de Desmobilização de Obras Civis	Alta
Programa de Conservação da Fauna Terrestre	Alta
Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna	Baixa
Programa de Monitoramento Limnológico	Baixa
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	Baixa
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	Baixa
Programa de Controle do Mexilhão Dourado	NA
Programa de Educação Ambiental	Alta
Programa de Comunicação Social	Alta
Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE	Moderada

Legenda: Alta Moderada Baixa Não se Aplica (N.A.)

### 3.5.8. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

- A Lei Federal n. 6.938/81, regulamentada pelo Decreto n. 99.274/90, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, trata em seu Artigo 4º da “obrigação de recuperar ou indenizar os danos causados (...) pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos”. No Artigo 2º conceitua como degradação “os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais”. O Artigo 3º observa que “a recuperação deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano estabelecido para o uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente”.
- Embora a maioria dos instrumentos legais se destine ao setor de extração mineral (Resoluções Conama n. 09/90 e n. 10/90), o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) também se constitui importante instrumento da gestão ambiental para outros tipos de atividades antropogênicas, sobretudo aquelas que envolvem

desmatamentos, terraplenagem, exploração de jazidas, empréstimo de materiais, disposição de bota-fora e bota-espera, como o caso de empreendimentos hidrelétricos.

### 3.5.9. Recursos Necessários

**Quadro 3.5-2 – Recursos humanos**

Profissional	Quantidade	Responsabilidades
Engenheiro Agrônomo, Eng. Florestal ou Biólogo	1	Responsável pela execução do PRAD
Geólogo Pleno	1	Responsável pelo mapeamento e descrição de Meio Físico
Eng. Florestal, ou Agrimensor	1	Responsável pelo mapeamento e descrição de Meio Biótico
Geógrafo	1	Elaboração de mapas (SIG)
Auxiliares	1	Suporte às atividades

Materiais necessários:

- EPIs
- GPS portátil de alta precisão
- Câmera fotográfica

### 3.5.10. Cronograma Físico

Foi elaborado um cronograma de trabalho previsto para a execução das atividades contempladas no Programa. No entanto, como muitas dessas ações são altamente influenciáveis por condições climáticas, entende-se que o mesmo serve apenas de referência, podendo haver divergências entre o previsto e sua efetiva realização.

**Quadro 3.5-3 – Cronograma do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**

Atividade	Ano 1*												Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação e Mobilização	■	■	■																					
Planejamento	■																							
Levantamento das áreas degradadas e microzoenamento				■	■	■	■	■	■	■	■	■												
Elaboração de plano de ação e confecção de projeto executivo de recuperação de áreas degradadas													■	■	■	■	■	■						
Elaboração de plano de ação – Prefeitura de Três Lagoas (MS)							■	■	■	■														
Recuperação da área degradada denominada “Casalheira”**																■	■	■	■	■	■	■	■	■
Início e recuperação das áreas degradadas***																			■	■	■	■	■	■
Relatório Anual de Acompanhamento												■												■

Notas: \*Ano 1, iniciará após aprovação do PBA pelo IBAMA. \*\*Atividade específica, tratada separadamente. \*\*\* Atividades a serem detalhadas e elaboradas no Projeto Executivo de Recuperação de Áreas Degradadas. Essa atividade poderá se estender no cronograma.

**Quadro 3.5-4 – Cronograma do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (continuação)**

Atividade	Ano 3												Ano 4												...
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Recuperação da área degradada denominada "Cascalheira"***																									
Recuperação das áreas degradadas																									
Manutenção e monitoramento das áreas degradadas																									
Relatório Anual de Acompanhamento																									

Notas: \*Ano 1, iniciará após aprovação deste PBA pelo IBAMA. \*\*Atividade específica, tratada separadamente. \*\*\* Atividades a serem detalhadas e elaboradas no Projeto Executivo de Recuperação de Áreas Degradadas. Essa atividade poderá se estender no cronograma.

### 3.5.11. Acompanhamento e Avaliação

Em registros internos de acompanhamento serão consolidadas informações relativas a contratação/mobilização, planejamento, mapeamento e microzoneamento. O intuito desses documentos é embasar à avaliação do andamento do programa.

Deverão estar inclusos nesses documentos as áreas alvo do programa, bem como imagens ilustrativas, fotografias, localizações, mapeamento (microzoneamento), boletins descritivos das áreas e ações propostas para mitigação/correção.

Esses relatórios, também, servirão de base para a elaboração de relatórios anuais do programa, os quais subsidiarão informações essenciais para a elaboração do projeto executivo da recuperação das áreas degradadas.

### 3.5.12. Responsável Técnico

#### Quadro 3.5-5 – Responsável Técnico – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	André Ricardo Brasilino Rocha	Engenharia Agrônoma Especialista em Produção Vegetal	CREA SP/ Visto MS 5063228693	5930003

### 3.5.13. Bibliografia

ROSA, R., Metodologia para Zoneamento de Bacias Hidrográficas Utilizando Produtos de Sensoriamento Remoto e Integrados por Sistema de Informação Geográfica – Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador, Brasil, 14-19 abril 1996, INPE, p. 363-368

SANCHEZ, L. E., Avaliação de impacto ambiental - 2ª ed., 2013.



## 3.6. Programa de Desmobilização de Obras Civis

### 3.6.1. Justificativa

A UHE Jupia teve a sua etapa de construção iniciada no final do ano de 1961, com o barramento do rio Paraná em setembro de 1966 e a conclusão das obras em 1974, havendo iniciado a operação de seu primeiro grupo gerador em abril de 1969.

Com o estabelecimento, em 1981, da Política Nacional de Meio Ambiente – Lei 6.938/81, e posterior definição, em 1986, pela Resolução CONAMA 01/86, dos procedimentos para o licenciamento ambiental dos empreendimentos construídos antes dessa data, a Companhia Energética de São Paulo - CESP, então detentora dos direitos de geração da UHE Jupia, deu início em 1998 aos estudos e tratativas junto ao IBAMA visando à regularização ambiental do empreendimento.

Em novembro de 2012, o IBAMA realizou vistoria técnica nas áreas do empreendimento visando dar prosseguimento ao seu processo de regularização ambiental, endereçando à Companhia Energética de São Paulo – CESP em março de 2013, a Nota Técnica 004023/2013. Neste documento, o IBAMA explicita a necessidade de demolição das antigas construções utilizadas no canteiro de obras na implantação da UHE Jupia.

O Parecer nº 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, emitido em 15 de julho de 2014, também traz análise técnica da equipe do IBAMA sobre a regularização ambiental da UHE Jupia e menciona a Nota Técnica 004023/2013 determinando a necessidade de demolição das estruturas civis remanescentes da época da construção do empreendimento.

Além do exposto acima, a Licença de Operação nº 1251/2014, emitida em 30 de julho de 2014 e retificada em 30 de junho de 2016, condiciona a manutenção da licença ao atendimento do Parecer nº 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, principalmente no que tange à apresentação de um Subprograma de Desmobilização de Obras Civis. No entanto, em função da quantidade de estruturas que deverão passar por desmobilização, complexidade e especificidade das questões tratadas, foi optado pela criação de um programa específico para tratar destas questões, doravante Programa de Desmobilização de Obras Civis.

Portanto, com base nas exigências e necessidades específicas à regularização ambiental e recuperação das áreas afetadas pela implantação do empreendimento, o Programa de Desmobilização de Obras Civis deverá prever ações que extingam os possíveis riscos ambientais associados à presença destas construções e possibilitem a sequência na recuperação ambiental das áreas em que estão inseridos. Neste sentido, conforme será detalhado nos itens a seguir, este Programa orientará as ações na desmobilização das estruturas sempre considerando as melhores práticas e soluções que respeitem os aspectos ambientais afetados e possibilite a plena recuperação ambiental das áreas.

### 3.6.2. Objetivos do Programa

O Programa de Desmobilização de Obras Civis tem como objetivo geral inventariar e identificar a situação das estruturas civis utilizadas durante a implantação do empreendimento em meados da década de 1960 para que possam ser traçadas as melhores estratégias para a adequada desmobilização das estruturas, avaliando seus benefícios frente aos impactos ambientais que possam ser gerados pelas atividades.

Os objetivos específicos deste Programa são:

- Realizar levantamento fundiário para identificação da localização das estruturas civis utilizadas na implantação da UHE Jupia;
- Realizar inventário das estruturas civis;
- Realizar inventário dos equipamentos e resíduos junto às estruturas civis;
- Avaliar preliminarmente o potencial de contaminação das áreas e estruturas inventariadas;
- Delimitar as áreas de potencial contaminação;
- Estabelecer possíveis mecanismos de comunicação e interface com as partes intervenientes (prefeituras, sociedade, proprietários vizinhos, etc.);
- Levantar informações que subsidiem, caso necessário, o desenvolvimento de ações específicas para desmobilização das estruturas civis remanescentes e recuperação das áreas;
- Identificar os possíveis cenários de atuação anteriormente à obtenção dos resultados do inventário;
- Avaliação dos possíveis danos ambientais gerados pelas ações de desmobilização das obras civis;
- Análise dos possíveis cenários de intervenção levando em consideração as soluções menos impactantes ao meio ambiente.

### 3.6.3. Metas

São metas deste programa:

- Realizar o levantamento fundiário esclarecendo a localização e propriedade de todas as estruturas civis a serem desmobilizadas;
- Realizar inventário detalhado de todas as estruturas civis a serem desmobilizadas;
- Obter inventário detalhado e suficiente à tomada de decisão sobre a melhor forma de descomissionamento das estruturas ou equipamentos e gestão dos resíduos, em consonância com as boas práticas ambientais;
- Obter conclusão preliminar sobre a possibilidade de contaminação das áreas e estruturas;
- Traçar plano de ação detalhado sobre a desmobilização das estruturas;
- Realizar reuniões com as partes intervenientes antes de qualquer tomada de decisão, procurando solucionar as questões envolvendo os passivos relacionados à desmobilização das estruturas civis;

### 3.6.4. Indicadores

São indicadores correlatos deste Programa:

- Área a ser inventariada/área total inventariada;
- Número total de estruturas civis levantadas no inventário;
- Número de estruturas dentro e fora dos limites fundiários da Rio Paraná Energia S.A.;
- Área construída total de todas as estruturas inventariadas;
- Área construída por estrutura inventariada;

- Número de estruturas em estado crítico de estabilidade e segurança estrutural/total inventariado;
- Número de estruturas e áreas possivelmente contaminadas/total inventariado;
- Número total de equipamentos para descomissionamento;
- Número de equipamentos por estrutura civil;
- Número de estruturas civis que possuem equipamento/total inventariado;
- Volume de resíduos abandonados;
- Volume estimado de resíduos gerados na demolição.

### 3.6.5. Público-Alvo

Compõem o público-alvo deste Programa os órgãos ambientais municipais e estaduais de Mato Grosso do Sul e São Paulo, o IBAMA, o empreendedor, as comunidades vizinhas, Prefeitura Municipal de Três Lagoas (MS), Prefeitura Municipal de Castilho (SP) e demais que possam estar diretamente relacionados.

### 3.6.6. Metodologia e Descrição do Programa

Como apresentado anteriormente, durante o período de instalação da Usina Hidrelétrica Engenheiro Souza Dias (Jupiá), diversas estruturas civis foram construídas para dar suporte às atividades construtivas que envolviam grande fluxo de materiais e de pessoas.

Algumas dessas estruturas encontram-se desativadas há mais de trinta anos, já estando integradas à paisagem, inclusive colonizadas pela vegetação nativa.

Atualmente, muitas encontram-se abandonadas e sem qualquer manutenção preventiva, controle de acesso ou mecanismos de segurança, facilitando o contato de terceiros às construções, configurando, em alguns casos, risco a esses usuários.

No entanto, conforme relatos de funcionários da UHE Jupiá, algumas das áreas onde as construções estão inseridas são informalmente utilizadas para recreação pela população. Neste sentido, procurando encontrar alternativas mais adequadas do ponto de vista ambiental e socioeconômico, a estratégia de desmobilização das obras irá considerar a possibilidade de restauração de algumas das estruturas para que possam, conforme a finalidade desejada e condições técnicas, ser disponibilizadas para reuso.

Levando em consideração o exposto acima, o Programa de Desmobilização de Obras Civis será organizado em três etapas, conforme apresentado na Figura 3.6-1.

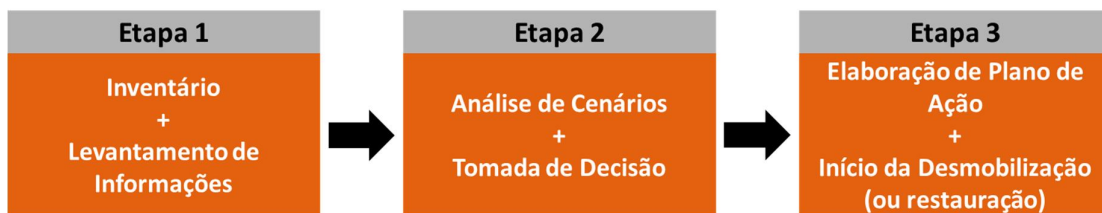


Figura 3.6-1 – Etapas para a Desmobilização das Estruturas

A primeira etapa consiste no inventário e levantamento de informações que são essenciais ao diagnóstico das áreas e estruturas que servirá de insumo à tomada de decisão. A segunda etapa deste programa consiste na utilização das informações levantadas anteriormente para a análise de cenários e tomada de decisão. Por último, a terceira etapa consiste na elaboração de plano de ação executivo sobre a estratégia de desmobilização das estruturas civis.

A Etapa 1 – Inventário e Levantamento de Informações – terá duração de 6 meses com ações específicas executadas conforme cronograma que será apresentado no decorrer do Programa de Desmobilização de Obras Civis.

A Etapa 2 – Análise de Cenários e Tomada de Decisão – consistirá na análise dos possíveis cenários de desmobilização e reaproveitamento das estruturas civis e terá duração de 6 meses.

Por fim, a Etapa 3 – Elaboração de Plano de Ação e Início da Desmobilização – terá início após a tomada de decisão. No entanto, não é possível estimar a sua duração sem a realização das etapas anteriores.

Nos itens a seguir são apresentadas algumas informações pertinentes para melhor compreensão das áreas e estruturas que passarão pelo processo de desmobilização e um rol de possíveis práticas que serão adotadas, conforme cada cenário identificado após a realização do inventário.

#### 3.6.6.1. Histórico

Em esforço de reconhecimento inicial da área, dentre as estruturas construídas durante a implantação da Usina Hidrelétrica, foram identificadas obras civis como: fábrica de concreto, esteiras e rampas para retirar embarcações que transportavam material pelo rio Paraná, guaritas, dentre outras.

Durante a atividade de reconhecimento das estruturas constatou-se que a maior parte das construções foi realizada em concreto armado, utilizando material semelhante ao da construção da Usina. Deste modo, as construções identificadas apresentam estruturas robustas, talvez em função da tecnologia de materiais disponíveis na época.

Além disso, foi evidenciada uma grande diversidade no estado de conservação das edificações, algumas delas possuindo cobertura, alvenarias e até mesmo esquadrias, enquanto outras apresentavam apenas o esqueleto estrutural. No entanto, a grande parte das edificações encontram-se em estado de baixa conservação, não havendo indícios de manutenção. As fotografias apresentadas na sequência evidenciam a situação de algumas das estruturas construídas durante a instalação do empreendimento.





**Figura 3.6-2 – Registro Fotográfico dos Trilhos Utilizados para Puxar as Barcaças que Traziam Diversos Materiais na Época da Construção da UHE**



**Figura 3.6-3 – Registro Fotográfico de Esqueleto Estrutural de Edificação utilizado na construção da UHE**





**Figura 3.6-4 – Registro Fotográfico da Alvenaria de Edificação Utilizada na Construção da UHE**

*Fonte: Rio Paraná Energia S.A.*

É de conhecimento da Rio Paraná Energia S.A que algumas das áreas onde as construções estão inseridas são informalmente utilizadas para recreação pela comunidade vizinha e até mesmo pela Companhia de Infantaria do Exército de Três Lagoas, para treinamento de recrutas devido ao seu isolamento e características peculiares (grandes construções em meio a mata).

Portanto, considerando a ausência de controle no acesso de pessoas à área das edificações, as ações do Programa de Desmobilização de Obras Civis terão importante papel no levantamento das atuais condições de estabilidade estrutural das construções, facilitando o mapeamento e tomada de decisão para intervenção naquelas que possam representar risco aos usuários e ao meio ambiente.

#### **3.6.6.2. Localização das obras civis**

Devido à grande quantidade de construções remanescentes nas áreas utilizadas como apoio e canteiro de obras na época da implantação da UHE Jupia, ainda não existe um levantamento detalhado das obras civis, impedindo, nesta etapa, maior detalhamento e enumeração das edificações e respectiva localização. Portanto, o Mapa 3.6-1 na sequência apresenta a localização de maior concentração das estruturas remanescentes. Das áreas apresentadas, as duas regiões na área da Cascalheira já não pertencem a Rio Paraná Energia S.A, uma vez que essa área foi doada à Prefeitura Municipal de Três Lagoas (MS) em 23 de junho de 1999, conforme constante na matrícula 36.831 do Livro nº 2 do Cartório de Registro Geral do Município de Três Lagoas (MS). O referido documento é apresentado no Anexo I.

### Mapa 3.6-1 – Localização das Estruturas Remanescentes

.





### 3.6.6.3. Etapa 1 – Inventário e Levantamento de Informações

A primeira etapa deste programa consiste no Inventário e Levantamento de Informações que contribuam para a compreensão do cenário atual e situação das edificações remanescentes da fase de construção da UHE Jupia.

Neste sentido, consistem em ação fundamental para prosseguimento das etapas subsequentes, já que somente após o conhecimento detalhado sobre as edificações será possível optar pela melhor tecnologia e estratégia de desmobilização, otimizando, assim, a execução das atividades e proporcionando melhores resultados na recuperação do ambiente afetado.

Para a execução dos trabalhos de levantamento de informações, propõe-se que, inicialmente, seja realizado um levantamento minucioso, a fim de calcular a quantidade e localização das estruturas, o volume das estruturas a serem demolidas, assim como o descomissionamento dos equipamentos (se existentes) e gerenciamento de resíduos.

Deste modo, o inventário deverá realizar o levantamento e quantificação de cada uma das estruturas atentando-se aos seguintes elementos:

- Histórico de uso
- Avaliação preliminar de contaminação
  - Presença de materiais contaminantes;
  - Indícios de vazamentos;
  - Uso histórico e atual da estrutura (ex. tanques de combustível).
- Métodos construtivos
  - Piso (madeira, concreto, laminado);
  - Estrutura (concreto armado, alvenaria estrutural, aço, etc.);
  - Laje (maciça de concreto armado, laje treliçada, etc.);
  - Cobertura (treliças de aço ou madeira);
  - Telhas (metálicas, cerâmicas, amianto, etc.).
- Existência de equipamentos
  - Tanques;
  - Sistemas de ventilação;
  - Prateleiras, aparelhos eletrônicos, mobília, equipamentos de escritório etc.;
  - Equipamentos elétricos, mecânicos e eletromecânicos;
  - Equipamentos de laboratórios;
  - Esquadrias e vidros.
- Instalações elétricas e hidrossanitárias
  - Cobre (fios e tubulações);
  - Painéis elétricos, baterias, resistores, capacitores;
  - PVC (tubulações);

- Cerâmica (aparelhos sanitários).
- Existência de resíduos
  - Sólidos;
  - Oleosos;
  - Perigosos;
  - Inertes e não inertes.

Após o levantamento das informações necessárias e a conclusão do inventário, espera-se obter detalhamento suficiente para prosseguimento adequado das ações do Programa de Desmobilização Civil. Neste sentido, após a conclusão da Etapa 1, algumas informações são fundamentais à análise dos cenários e tomada de decisão, portanto, na sequência são apresentados alguns exemplos de quadros resumo que serão elaborados.

O Quadro 3.6-1 a seguir apresenta informações referente a quantificação das edificações que poderão passar por intervenções e algumas características como localização da edificação, área construída, histórico de uso, potencial de contaminação, etc. Com essas informações, será possível classificar as edificações que apresentam maior criticidade e necessidade de intervenção prioritária.

**Quadro 3.6-1 – Exemplo de Quadro Resumo**

Edificação	Nº Pavimentos	Área (m2)	Histórico de uso	Potencial de contaminação	Coordenadas geográficas

O Quadro 3.6-2 apresentado na sequência trata da estimativa da quantidade de resíduos gerados na demolição e sua classificação. Desta forma, será possível traçar as melhores estratégias quanto à metodologia de desmobilização da estrutura e o processo de destinação desse material.

**Quadro 3.6-2 – Exemplo de Quadro de Estimativa Quantidade de Resíduos da Demolição por Classe**

Edificação	Tipo de Resíduo Gerado	Classificação Conama 307 (quantidade em t)				Total (t)
		A	B	C	D	

o

Quadro 3.6-3 a seguir apresenta o inventário de equipamentos, que também consiste em importante insumo para a tomada de decisão e proposição de plano de ação no descomissionamento, uma vez que as edificações que possuam equipamentos deverão passar por uma etapa preliminar à sua demolição, quando este for o caso.

**Quadro 3.6-3 – Exemplo de Quadro de Equipamentos**

Equipamento	Tipo	Quantidade

Munido de todas as informações e detalhamentos levantados durante o inventário, será possível analisar os melhores cenários de atuação para que a tomada de decisão seja feita contemplando todos os parâmetros necessários à obtenção dos resultados esperados.

A execução do inventário está prevista para o início do Ano 1, tendo duração estimada de 6 meses, incluindo a elaboração de relatório com detalhamento dos resultados.

Na etapa de Inventário, é importante ressaltar que a área da Cascalheira, região onde grande parte das estruturas remanescentes estão inseridas, é pertencente à Prefeitura Municipal de Três Lagoas (MS). Portanto, após o término do inventário será necessário estabelecer canais de comunicação com a prefeitura para identificação do interesse do município em reutilizar as estruturas desse local, estabelecer parcerias e/ou assumir a recuperação das áreas.

**3.6.6.4. Etapa 2 – Análise de Cenários e Tomada de Decisão**

A Etapa 2 do Programa de Desmobilização de Obras Civas consiste na análise dos cenários de atuação para desmobilização das estruturas e a tomada de decisão conforme os critérios pertinentes.

Anteriormente à tomada de decisão, a análise das alternativas para desmobilização será realizada baseada nas informações identificadas na etapa anterior, fornecendo insumos relevantes para o estabelecimento do melhor cenário de ação.

Neste sentido, alguns critérios deverão ser levados em consideração para que o cenário escolhido seja o mais adequado. Primeiramente, com base no inventário, deverá ser observada a avaliação preliminar das áreas para verificar o potencial de contaminação das estruturas, do solo e águas subterrâneas.

Além desses parâmetros, a definição do cenário de atuação de cada uma das estruturas deverá considerar o potencial de reutilização dessas áreas para alguma atividade específica, o grau de risco de ocorrência de acidentes ambientais ou colapso das estruturas, os benefícios de cada cenário de intervenção, etc.

Portanto, conforme os critérios apresentados acima e as características específicas de cada uma das estruturas, a adoção de alguns cenários pode ser mais benéfica ao meio ambiente, comunidade vizinha e demais partes interessadas. Dentre os cenários conceituais de ação estão:

- Monitorar as estruturas sem intervenção real;
- Demolição total das estruturas;
- Demolição parcial das estruturas;
- Manutenção das estruturas;

- Restauração para reuso das estruturas; e Outros.

Ressalta-se, ainda, que grande parte das áreas onde as estruturas estão inseridas encontram-se em estágio de recuperação, apresentando vegetação nativa de porte arbustivo ou arbóreo e em alguns casos bastante densa. Assim, deve ser considerado que dependendo do cenário de intervenção nas estruturas, o impacto causado pela demolição poderá ser alto, necessitando de supressão vegetal para a realização dos trabalhos. Além disso, a entrada de maquinários e equipamentos no local ocasionaria impactos ambientais como compactação do solo, afugentamento da fauna, etc., devendo todos esses fatores ser ponderados na tomada de decisão.

Portanto, procurando mapear todos esses elementos e levá-los em consideração, o quadro a seguir apresenta uma ficha para auxílio na tomada de decisão para o cenário de cada uma das edificações.

**Quadro 3.6-4 – Ficha de Auxílio na Tomada de Decisão**

Edificação "X"	
Área construída (m2)	
Estimativa de volume de resíduo gerado na demolição (t)	
Apresenta Risco de Colapso Estrutural	
Histórico de uso	
Potencial contaminação	
Uso atual	
Avaliação de impacto na vegetação para acesso à área e execução das atividades de desmobilização	
Estimativa de custo para a demolição	
Estimativa de custo para restauração ou manutenção	

A Etapa 2 – Análise de Cenários e Tomada de Decisão terá o seu início após a conclusão do inventário e após definição das ações para a área da Cascalheira, pertencente à Prefeitura de Três Lagoas, e tem previsão de início para o segundo semestre do Ano 2, com duração estimada de 6 meses. No entanto, cabe observar que o avanço desta etapa dependerá da evolução nas tratativas junto a Prefeitura Municipal de Três Lagoas.

#### 3.6.6.5. Etapa 3 – Elaboração de Plano de Ação e Início da Desmobilização

Após a análise dos cenários e tomada de decisão, é necessária a elaboração de Projeto Executivo para execução das ações de desmobilização das respectivas estruturas. O Projeto Executivo contemplará a gestão de resíduos, remediação de áreas contaminadas, descomissionamento de equipamentos, desmobilização e demolição das estruturas, e por fim restauração e reutilização das estruturas (quando aplicável).

Os itens a seguir apresentam os critérios fundamentais à realização das atividades em conformidade com a legislação, normas e boas práticas, que deverão ser respeitados nos projetos executivos.

#### **A) Delimitação de Área Potencialmente Contaminada**

Com base nos dados levantados durante o inventário, as áreas identificadas como potencialmente contaminadas, incluindo as estruturas civis, solo e águas subterrâneas, deverão ser delimitadas para que sejam submetidas a procedimentos complementares de investigação confirmatória. As ações de investigação deverão obedecer às Resoluções Conama 420/09 e 396/08 para identificação dos passivos ambientais gerados, possibilitando a elaboração de um plano de remediação específico.

#### **B) Gestão de Resíduos**

Dependendo do histórico de uso das estruturas e após a realização do inventário, poderão ser identificados resíduos abandonados nas áreas das edificações. Tais resíduos serão destinados de forma adequada, em consonância com o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos e respeitando-se as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305) e Resolução Conama nº 307/2002. Do mesmo modo, as atividades de demolição poderão gerar um grande volume de resíduos que serão gerenciados conforme os requisitos do Programa e da mesma resolução.

A Resolução CONAMA nº 307/2002 fornece uma classificação para todos os materiais que serão potencialmente gerados durante as atividades de demolição. O Quadro 3.6-5 apresenta a referência do CONAMA usada para classificar os materiais das atividades de construção e demolição (Resolução CONAMA nº 307/2002).

**Quadro 3.6-5 – Classe do Material e Descrição**

Classe do Material	Descrição
A	Entulho reutilizável ou reciclável como agregado, tais como: concreto (incluindo blocos e pré-fabricados), argamassa, telhas cerâmicas e solos (provenientes de terraplenagem)
B	Outros recicláveis, tais como: madeira, papel, papelão, plástico, metal e vidro.
C	Materiais que não são recicláveis ou reutilizáveis.
D	Materiais perigosos, oriundos da construção/demolição incluindo amianto ou outros materiais de demolição.

Fonte: Resolução Conama 307/2002.

O

Quadro 3.6-6 apresentado na sequência estima os materiais que possivelmente serão gerados durante o processo de demolição das edificações.



**Quadro 3.6-6 – Descrição dos Materiais a Serem Gerados Durante as Atividades de Demolição**

Classe do Material	Descrição
A	Telhas Cerâmicas Alvenaria, Argamassa, Concreto, Revestimento
B	Metais (Sucata) - Alumínio (dutos de ar condicionado, tubulações) - Cobre (fios, tubulações) - Ferro (vigas, grelhas, treliças, tubulações) - Vergalhões Papel/Papelões - Documentos - Embalagens Plástico - Embalagens - Material nas instalações Vidro Madeira de árvores – atividades de supressão e remoção individual de árvores Gesso
C	Entulhos (Madeira, Concreto)
D	Materiais contendo amianto e entulho de demolição.

Outra questão importante à gestão dos resíduos gerados na desmobilização das estruturas é a disposição final dos materiais provenientes da demolição. Neste sentido, antes da execução das atividades será determinada a unidade de destinação final e a forma de transporte.

**Quadro 3.6-7 – Quadro Resumo de Destinação Final**

Tipo de Unidade para Destinação Final	Transporte	Unidade de destinação final e sua Localização
Classe 1 – Aterro de resíduos perigosos		
Classe 2 – Aterro para resíduos não perigosos		
Reciclagem de Metal		
Classe 1 – Incineração de resíduos perigosos		

Conforme necessidade, durante a gestão de resíduos, será realizada a caracterização de resíduos contaminados e perigosos originados na demolição das estruturas. Para isso, serão realizadas amostragens e análises pela NBR 10.004 das estruturas demolidas e dos resíduos gerados para classificação e determinação da destinação final.

Anteriormente ao envio dos resíduos para destinação final, será realizado esforço no sentido de reduzir, reutilizar ou reciclar os resíduos gerados. A destinação final dos resíduos será feita

sempre respeitando a compatibilidade entre a unidade receptora dos resíduos e a classificação do resíduo, sempre optando pela contratação de empresas e aterros devidamente licenciados.

### **C) Descomissionamento de Equipamentos**

Uma vez definida a estratégia de desmobilização das estruturas, as informações do inventário discriminando a existência de equipamentos em cada uma das edificações deverá ser utilizada para elaboração de plano de descomissionamento de equipamentos.

Portanto, ao identificar a existência e localização de equipamentos a serem descomissionados, será seguido um plano específico de desativação, descomissionamento e descontaminação para cada um com base em suas características.

Ao fim do descomissionamento e descontaminação dos equipamentos, será realizada análise das possibilidades de destinação dos equipamentos. Dentre as possíveis opções para destinação estão:

- Recuperação do equipamento para reuso;
- Envio do equipamento e suas peças para reciclagem; ou
- Descarte e destinação dos equipamentos e seus resíduos a aterros.

### **D) Desmobilização e Demolição das Estruturas**

Conforme apresentado na Etapa 2 – Análise de Cenários e Tomada de Decisão –, existem algumas opções para gestão das estruturas remanescentes na área do empreendimento, sendo elas: monitoramento das condições das estruturas; demolição total das estruturas; demolição parcial das estruturas; manutenção das estruturas; restauração para reuso das estruturas; etc.; para qual, cada uma dessas opções deverão passar por procedimentos específicos.

Portanto, as estruturas que forem passar pelo processo de demolição deverão seguir as etapas apresentadas na sequência:

- Desinstalação dos elementos elétricos;
- Desinstalação dos equipamentos hidrossanitários;
- Desmontagem da cobertura (remoção das telhas, treliças, etc.);
- Demolição das alvenarias;
- Demolição dos elementos estruturais;
- Demolição dos pisos;
- Caracterização e separação de resíduos;
- Transporte de resíduos para destinação final;
- Recomposição e reconformação do terreno para restauração ambiental posterior.

O processo apresentado acima é um processo padrão para edificações convencionais, devendo ser analisada as peculiaridades de cada tipo de obra civil (exemplo: tanques, trilhos, pátios, etc.) e melhor forma de intervenção conforme projeto executivo.

### E) Restauração e Reutilização das Estruturas

Após a tomada de decisão realizada na Etapa 2, as estruturas com opção pela recuperação e restauração para reuso deverão passar por procedimentos específicos para sua reabilitação.

Anterior a qualquer intervenção, será realizada análise aprofundada sobre as patologias construtivas da edificação, principalmente ao considerar que muitas das estruturas foram construídas na década de 1960 e podem apresentar riscos aos usuários.

Após esta análise, caso seja atestada a viabilidade técnica e econômica para restauração de estruturas, serão executados os procedimentos apresentados na sequência, conforme aplicabilidade para cada tipo de obra civil:

- Recuperação dos elementos estruturais;
- Recuperação da cobertura;
- Recuperação dos pisos;
- Instalação e/ou reparo da rede elétrica;
- Instalação e/ou reparos hidrossanitários e dos equipamentos sanitários.
- Instalação e/ou reparos nas esquadrias;
- Aplicação de revestimentos;
- Adequação dos acessos;
- Conexão com a infraestrutura de energia, água e esgoto.

#### 3.6.7. Inter-relação com Outros Programas

Este programa tem inter-relação com os programas do PBA, apresentados abaixo.

**Quadro 3.6-8 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Desmobilização de Obras Civis**

Programas	Relação
Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupuí	Baixa
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Alta
Programa de Controle dos Processos Erosivos	Baixa
Programa de Conservação e Recomposição da APP	Moderada
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Alta
Programa de Conservação da Fauna Terrestre	Moderada
Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna	NA
Programa de Monitoramento Limnológico	NA
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	NA
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	NA
Programa de Controle do Mexilhão Dourado	NA
Programa de Educação Ambiental	NA
Programa de Comunicação Social	Alta
Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE	NA

Legenda: Alta Moderada Baixa Não se Aplica (N.A.)

### 3.6.8. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

Apresenta-se no quadro a seguir uma síntese das legislações aplicáveis no âmbito do Programa de Desmobilização de Obras Civis, nas esferas nacional e para os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul.

**Quadro 3.6-9 – Legislação aplicável no âmbito do Programa de Desmobilização de Obras Civis, nas esferas nacional para os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul**

Constituição Federal	Ementa
Art. 225	Estabelece que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”
Legislação Federal	Ementa
Lei 7.804/89	Altera a Lei nº 6.938, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente que tem como "objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana".
Lei 12.305/2010	Art. 1º Lei que “Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.”
Lei 9.605/98	Lei de Crimes Ambientais. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Esta lei sistematiza a legislação penal ambiental limitando as atividades potencialmente poluidoras, pois, descreve os crimes contra o meio ambiente, infrações administrativas e aplica sanções pelo descumprimento das normas ambientais.
Resoluções e outros atos	Ementa
Conama 01/86	Dispõe sobre o critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental.
Conama 307/02	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Conama 420/09	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Conama 396/08	Fornece as diretrizes ambientais para a classificação da água subterrânea e outras provisões.
ABNT NBR 10.004:2004	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais impactos ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.

### 3.6.9. Etapas de Execução

Conforme apresentado na Metodologia e Descrição do Programa de Desmobilização de Obras Civas, as ações do programa foram divididas em três etapas: inventário, análise de cenário e elaboração de plano de ação para início das atividades.

A figura a seguir apresenta a sequência lógica das etapas que deverão ser executadas durante o decorrer do Programa.

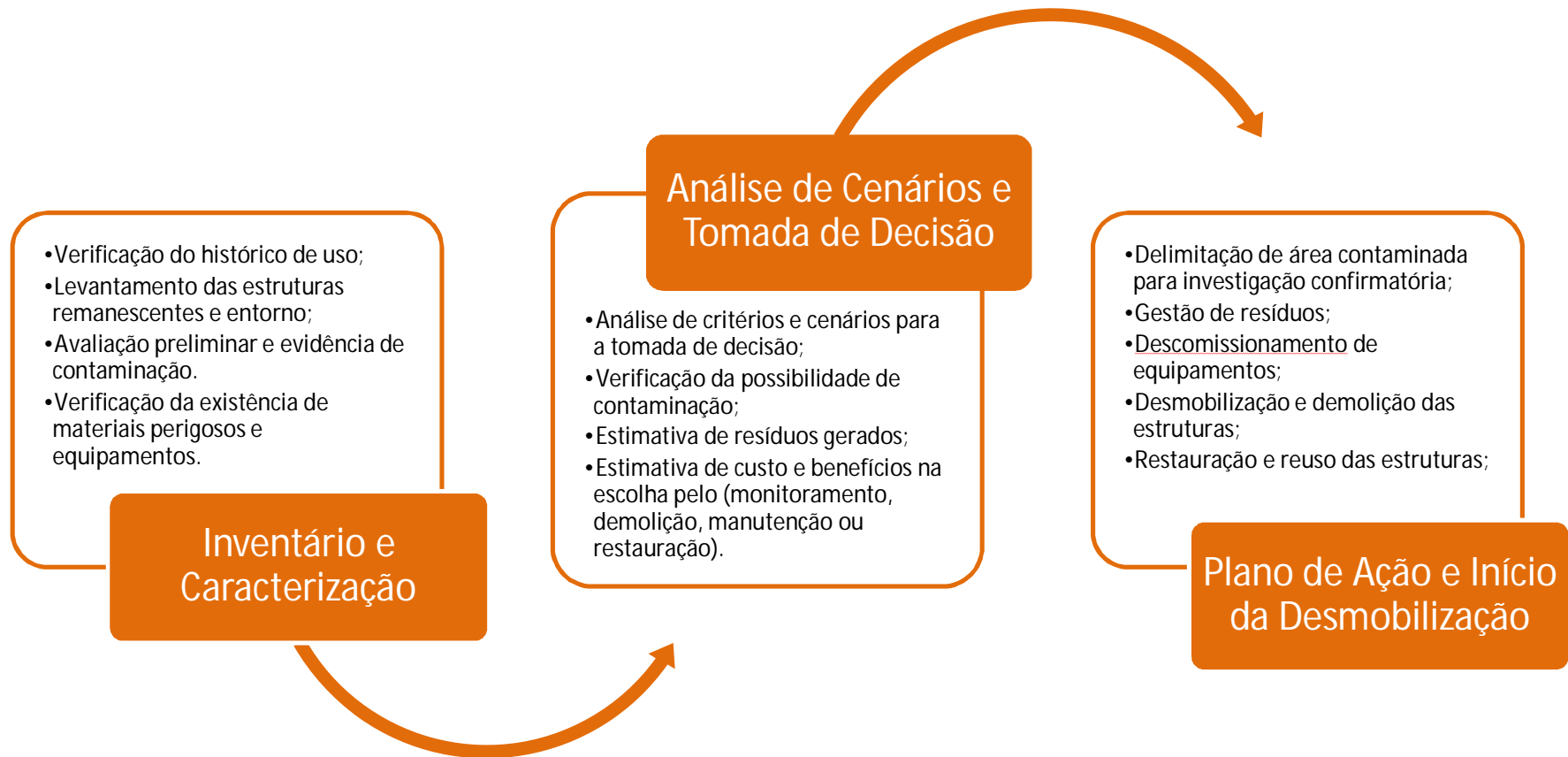


Figura 3.6-5 – Fluxograma de execução das etapas do Programa de Desmobilização de Obras Civis

### 3.6.10. Recursos Necessários

#### 3.6.10.1. Equipe Prevista

Devido as características específicas deste Programa, só será possível prever os recursos previstos para a Etapa 3 após a obtenção dos resultados do inventário e tomada de decisão sobre a estratégia de intervenção.

Deste modo, o quadro a seguir apresenta a descrição da equipe técnica necessária à execução do Programa, no entanto, não apresenta a quantidade exata de profissionais que deverão ser mobilizados.

**Quadro 3.6-10 – Equipe Técnica Envolvida na Execução do Programa**

Atividade	Recursos Humanos
Etapa 1 – Inventário (trabalho de campo)	1 Coordenador 2 Analistas Ambientais
Etapa 2 – Tomada de Decisão	Gerência de Meio Ambiente
Etapa 3 – Elaboração de Plano de Ação e Início das Atividades	Equipe Operacional

Como pode ser verificado, a previsão de recursos humanos para a Etapa 3 é indefinida até que exista detalhamento sobre a quantidade de estruturas existentes e estratégia adotada para descomissionamento. No entanto, é possível prever a necessidade de alguns profissionais, como: Eng. Civil, Eng. Ambiental/Agrônomo/Florestal, Analistas Ambientais, Equipe de obras e descomissionamento, etc.

#### 3.6.10.2. Recursos Físicos

Para a execução da Etapa 1 serão necessários recursos convencionais para as atividades de campo como: GPS, câmera fotográfica, equipamentos de proteção individual (EPI's), materiais de escritório, etc.

Para a execução da Etapa 2 não são necessários recursos específicos.

Os recursos físicos necessários à execução da Etapa 3 são de difícil previsão, no entanto é possível estimar que serão necessários maquinários pesados, como: Retroescavadeira, caminhões basculantes, caminhões pipa, britadores mecânicos, pá carregadeira, etc.



### 3.6.1. Cronograma Físico-Financeiro

**Quadro 3.6-11 – Cronograma Físico do Programa de Desmobilização de Obras Civas da UHE Jupia**

Atividade	Ano 1*												Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação e Mobilização	■	■	■																					
Etapa 1 – Inventário e Levantamento de Informações				■	■	■	■	■	■															
Etapa 2 – Análise de Cenários e Tomada de Decisão										■	■	■												
Etapa 3 – Elaboração de Plano de Ação e Início da Desmobilização <sup>3</sup>													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório de Acompanhamento Anual												■												■
Atividade	Ano 3												Ano 4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etapa 1 – Inventário e Levantamento de Informações																								
Etapa 3 – Elaboração de Plano de Ação e Início da Desmobilização	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório de Acompanhamento Anual												■												■

\*Ano 1, iniciará após aprovação do PBA pelo IBAMA.

<sup>3</sup> O prazo previsto para a conclusão da etapa de desmobilização não pode ser estimado com maior precisão sem os resultados das duas etapas anteriores (inventário e tomada de decisão).

### 3.6.2. Acompanhamento e Avaliação

A consolidação dos resultados gerados será realizada por meio de elaboração de relatórios contendo a análise, a interpretação e apresentação dos dados coletados em campo, apontando-se o atendimento aos objetivos e metas dispostos neste documento. O resultado dessas análises pode sugerir a alteração ou não das ações planejadas.

Uma vez iniciada a etapa final do programa, a de desmobilização das estruturas, o acompanhamento das ações requererá a verificação quanto ao atendimento dos objetivos, metas específicas e cumprimento da legislação aplicável.

### 3.6.3. Responsável Técnico

**Quadro 3.6-12 – Responsável Técnico - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	André Ricardo Brasilino Rocha	Engenharia Agrônoma Especialista em Produção Vegetal	CREA 5063228693/SP VISTO MS	5930003

### 3.6.4. Resultados Esperados

Uma vez dividido em três etapas, o Programa de Desmobilização de Obras Civis deverá produzir resultados de modo que a etapa anterior forneça os dados necessários à execução da etapa seguinte, e assim sucessivamente.

Neste sentido, para a primeira etapa do programa, espera-se a obtenção de um inventário que forneça um levantamento detalhado e permita a melhor compreensão do atual estado das edificações remanescentes na área do empreendimento.

Munido dos resultados da etapa de inventário, espera-se fornecer insumos suficientes à orientação objetiva para tomada de decisão sobre a melhor forma de intervenção para desmobilização das estruturas e solução dos passivos ambientais, permitindo retomar o processo de recuperação ambiental posteriormente.

Por fim, utilizando os resultados das etapas anteriores como embasamento, na terceira etapa do Programa de Desmobilização de Obras Civis, espera-se promover a execução eficiente das ações propostas para recomposição do ambiente natural sem o desencadeamento de impactos ambientais significativos durante a intervenção.

### 3.6.5. Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10.004:2004 Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

BRASIL. Lei Nº Lei 7.804/89, de 18 de julho de 1989. Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de

formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, e dá outras providências. Publicada no D.O.U., 20 jul. 1989, Seção I, p. 12026.

BRASIL. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Publicada no D.O.U., 3 ago. 2010, Seção I, p. 3.

BRASIL. Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Publicada no D.O.U., 13 fev. 1998, Seção I, p. 1.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Publicado no D.O.U., 17 fev. 1986, Seção I, p. 2548-2549.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Publicado no D.O.U. nº 136, 17 jul. 2002, p. 95-96.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Publicado no D.O.U. nº 66, 7 abr. 2008, p. 66-68.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Publicado no D.O.U. nº 249, 30 dez. 2009, p. 81-84.

### 3.7. Programa de Conservação da Fauna Terrestre

#### 3.7.1. Justificativa

As áreas de influência da UHE Jupuí apresentam formações típicas dos biomas Cerrado e Mata Atlântica, além de áreas com características de ecótono entre estes dois biomas. Os remanescentes encontram-se bastante fragmentados e isolados, decorrente da formação do reservatório e de outras ocupações antrópicas na região, especialmente a atividade agropecuária. Além da fragmentação de habitat, outras ameaças à fauna são a caça e pesca predatória. Devido aos altos índices de ocupação antrópica e com poucos remanescentes florestais, a abundância e riqueza de espécies está em declínio na região, o que suscita a necessidade de programas efetivos para a sua conservação.

Como o enchimento do reservatório da UHE Ilha Jupuí modificou intensamente diversos tipos de ambiente, o licenciamento ambiental da UHE Jupuí determina a implantação do Programa de Conservação da Fauna Terrestre para mitigação de seus impactos. Levando em consideração que o início da operação da usina se deu na década de 1970, com finalização das obras em 1974, os impactos ambientais do enchimento do reservatório já foram absorvidos pelo meio físico e biótico. Hoje, encara-se uma realidade onde os possíveis impactos são advindos da operação da usina e ações antrópicas difusas, como caça e avanço agropecuário.

Em atendimento às condicionantes do Parecer 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, de 15 de julho de 2014, a RPESA propõe a implantação do Programa de Conservação da Fauna Terrestres, composto do Subprograma de Monitoramento de Fauna Silvestre, direcionado às Áreas de Preservação Permanente - APP no entorno do reservatório, e do Subprograma de Apoio a Implantação do Corredor Ecológico dos Rios Sucuriú e Taquari.

O Subprograma de Monitoramento de Fauna Silvestre visa o acompanhamento do desempenho dos programas ambientais da RPESA, em especial o Subprograma de Recomposição de APP.

O Subprograma de Apoio a Implantação do Corredor Ecológico dos Rios Sucuriú e Taquari visa a conexão das populações residentes na área dos reservatórios da UHE Jupuí e Ilha Solteira com o Pantanal Sulmatogrossense. Terá apoio constante do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social na realização de campanhas de educação ambiental direcionado à comunidade do entorno do reservatório, sob responsabilidade do empreendedor, assim como atividades com as comunidades ao longo do rio Sucuriú, em áreas de terceiros, visando a conservação da biodiversidade de forma ampla. Estas ações derivam dos Planos de Ação Nacionais do ICMBio – PAN, em especial o PAN das Ariranhas, recomendado pelo IBAMA e ICMBio como substituição da obrigação de manutenção do Centro de Conservação de Fauna Silvestre de Ilha Solteira, conforme Memória de Reunião COABIO 0395322, de 25 de agosto de 2016, emitida pela Coordenação de Avaliação do Estado de Conservação da Biodiversidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Anexo III). O Subprograma do Corredor será compartilhado entre as UHEs Jupuí e Ilha Solteira.

Ambos os subprogramas se iniciarão por uma fase de diagnóstico baseado em levantamentos de dados primários e secundários de fauna, flora e socioambiental.

Em suma, o Programa de Conservação da Fauna Terrestre da UHE Jupiá engloba:

- Subprograma de Monitoramento da Fauna Silvestre
  - Etapa 1: Diagnóstico
  - Etapa 2: Monitoramento
  - Etapa 3: Proposição de novas ações
- Subprograma de Apoio a Implantação do Corredor Ecológico dos Rios Sucuriú e Taquari
  - Etapa 1: Diagnóstico
  - Etapa 2: Articulação da implantação
  - Etapa 3: Comunicação social na região
  - Etapa 4: Proposição de novas ações

### 3.7.2. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

Apresenta-se no quadro a seguir uma síntese das legislações aplicáveis do âmbito de proteção à fauna, nas esferas nacional e para os estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo.

**Quadro 3.7-1 – Legislação aplicável no âmbito da proteção à fauna, nas esferas nacional para os estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo**

Constituição Federal	Ementa
Artigo 23, VII.	Competência comum entre a União, Estados, Distrito Federal e dos Municípios preservar a fauna.
Artigo 24, VI.	Competência concorrente entre a União, Estados e Distrito Federal para legislar sobre a fauna.
Artigo 225, parágrafo 1º, inciso VII.	Define como dever do Poder Público, com vistas a assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, a proteção à fauna e à flora.
Legislação Federal	Ementa
Lei 5.197/67	
Regulamentação: Decreto 97.633/89	Dispõe sobre proteção à fauna, assegurando a reprodutividade e a integridade das espécies, além de proibir perseguição, destruição, caça, apanha e também qualquer forma de tortura ou crueldade que ponha em risco ou ameaça de extinção as espécies animais.
Alterações: Lei 7.584/87/ Lei 7.653/88/ Lei 7.679/88/ Lei 9.111/95	
Lei 6.938/81	Lei que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, que tem como "objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana".
Decreto lei 54/75	Ratifica a Convenção Internacional de Espécies Ameaçadas (CITES).
Decreto lei 02/94	Ratifica a Convenção sobre Diversidade Biológica, criada durante a Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e

	Desenvolvimento – CNUMAD, em 1992, dando origem à Política Nacional da Biodiversidade.
Decreto 2.519/98	Promulgou a Convenção sobre Diversidade Biológica, ratificada no país pelo Decreto-lei 02/94.
Lei 9.605/98	Lei de Crimes Ambientais. Condiciona o acesso às espécies, a permissão, licença ou autorização da autoridade competente. Basicamente, esta lei sistematiza a legislação penal ambiental limitando as atividades potencialmente poluidoras, pois, descreve os crimes contra o meio ambiente, infrações administrativas e aplica sanções pelo descumprimento das normas ambientais.
Decreto 3.067/00	Atribui competência ao IBAMA para atuar como autoridade administrativa e científica no âmbito da Convenção/CITES.
Decreto 4.339/02	Dispõe sobre a Política Nacional de Biodiversidade.
<b>Resoluções e outros atos</b>	<b>Ementa</b>
Resolução CONAMA 09/96	Estabelece corredor de vegetação, especialmente protegido, a área de trânsito da fauna. Os corredores ecológicos permitem o trânsito da fauna sem que ela se exponha aos olhos do homem ou predadores não naturais.
Instrução Normativa MMA 03/03	Promulgou a lista oficial das Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção. Revogou as Portarias 1.522, de 19 de dezembro de 1989, 06-N, de 15 de janeiro de 1992, 37-N, de 3 de abril de 1992 e 62, de 17 de junho de 1997.
Instrução Normativa MMA 146/07	Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.
Portaria CFBio Nº 148/12	Estabelece a regulamentação para os procedimentos de captura, contenção e coleta de animais vertebrados.
Portaria CFBio Nº 301, de 08 de dezembro de 12	Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e ex situ, e dá outras providências.
Portaria Nº 444, de 17 de dezembro de 2014	Promulgou a lista oficial das Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção. Revogou a Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003.
<b>Constituição Estadual – Mato Grosso do Sul</b>	<b>Ementa</b>
Lei Estadual nº 3.886, de 28 de abril de 2010	Dispõe sobre a pesca e a aquicultura e estabelece medidas de proteção e controle da ictiofauna, e dá outras providências.
Lei Estadual nº 1.909, de 1 de dezembro de 1998	Estabelece a forma de reparação de danos ecológicos que ocasionem a mortandade de peixes nos rios do Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências.
Lei Estadual nº 1.787, de 25 de novembro de 1997	Dispõe sobre a pesca em Mato Grosso do Sul, e dá outras providências.
Lei Estadual nº 1.653, de 10 de janeiro de 1996	Define e disciplina a piscicultura no Estado de Mato Grosso do Sul e dá outras providências.

Constituição Estadual São Paulo	Ementa
Decreto nº 56.031, de 20 de julho de 2010	Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas, as quase ameaçadas, as colapsadas, sobrexploradas, ameaçadas de sobrexploração e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.
Decreto Estadual nº 60.133/2014.	Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo.
Resolução SMA-025, de 30/03/2010	Estabelece os critérios da gestão de fauna silvestre, no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente, e dá providências correlatas. Com base na delegação amparada pelo Acordo Cooperação Técnica 10 de 2008, IBAMA/SMA.

### 3.7.3. Objetivo Geral

O objetivo geral deste programa é articular e participar da implementação de medidas para a conservação da fauna silvestre regional que auxiliem o estabelecimento da fauna no entorno da UHE Jupia.

Considerando o item 2.5.2.4 do Parecer 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, no qual há a descrição das diretrizes mínimas para o Programa de Conservação da Fauna Terrestre da UHE Jupia, os objetivos específicos e metas de cada subprograma, assim como seus indicadores de desempenho correlacionados, estão descritos nos subcapítulos respectivos.

### 3.7.4. Público-Alvo

O público-alvo das ações previstas neste programa é constituído pelas instituições devotadas ao estudo e conservação da biodiversidade e recursos naturais, pelas entidades representativas de proprietários rurais, que serão incentivados a participar dos esforços de restauração da conectividade da paisagem, pelos órgãos de extensão rural, que deverão facilitar o envolvimento dos proprietários rurais, e pelos órgãos de gestão e fiscalização ambiental que atuam na região.

Com instituições de estudo e conservação da biodiversidade deverão ser buscados arranjos para composição de bancos de dados compartilhados, uniformização de metodologias e procedimentos e realização de eventos conjuntos para análises de resultados e proposição de políticas de conservação e educação sobre biodiversidade. Deve ser considerado, também, que diversos empreendimentos licenciados nos municípios vizinhos que contemplam programas de levantamento e monitoramento de flora e fauna. A articulação com esses empreendimentos evitará dispersão de recursos pela sobreposição de esforços, e possibilitará obter maior eficácia dos estudos.

Com órgãos de extensão rural e entidades de classe de produtores rurais será buscada a articulação para implantar corredores de fauna através de condução da regeneração natural, enriquecimento florístico ou reflorestamento. Com essa articulação, o atendimento aos imperativos legais de recuperação de reservas legais e áreas de preservação permanente poderá ser orientado para o aumento da conectividade da paisagem, favorecendo a persistência da fauna silvestre.



Os órgãos de fiscalização e cumprimento da legislação ambiental terão importante papel no convencimento dos proprietários rurais e na fiscalização da implantação de projetos de restauração ecológica. Para esse convencimento, será relevante também o papel dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social e do Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE Jupia.

### 3.7.5. Subprograma de Monitoramento de Fauna Silvestre

O Subprograma de Monitoramento de Fauna Silvestre será composto de duas etapas: Diagnóstico e Monitoramento. No Diagnóstico será feita uma caracterização atual da fauna local, abrangendo os grupos da avifauna, herpetofauna e mastofauna.

Poderão ser realizados levantamentos de invertebrados terrestres, em especial vetores de doenças de interesse sanitário, de acordo com a necessidade local, haja visto que os invertebrados possuem alto *turnover* e são eficazes em detectar apenas rápidas alterações no ambiente, além de estarem sujeitos a intensas flutuações anuais de riqueza, abundância e diversidade. Como o monitoramento proposto visa detectar alterações positivas de longo prazo na biota, o grupo dos vertebrados são mais adequados para atuar como indicadores ecológicos, além de possuírem mais informações ecológicas para interpretação dos resultados. Os resultados relativos aos invertebrados com ciclos de campanhas espaçadas são passíveis, portanto, de interpretações equivocadas ou simplesmente seriam inconclusivas (McGeoch, 1998; Vasconcelos et al, 2006; Vasconcelos et al, 2009).

#### 3.7.5.1. Objetivos

Os objetivos específicos para a etapa de Diagnóstico são:

- Elaborar diagnóstico atual do status de conservação da APP do reservatório, com base no diagnóstico do Programa de Conservação e Recomposição da APP e em políticas públicas, como subsídio para as atividades do Programa de Fauna;
- Efetuar inventário representativo da fauna presente nos remanescentes florestais no entorno do empreendimento, caracterizando as inter-relações com o meio como uso de habitat pela fauna, biologia reprodutiva e alimentar, dispersão de sementes, entre outros; e
- Identificar espécies da fauna que possam ser alvo de ações específicas.

Os objetivos para a etapa de Monitoramento são:

- Monitorar a colonização e o uso pela fauna de vertebrados terrestres das áreas de implantação do Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP), a fim de servir como indicador de efetividade dos programas e propor melhorias;
- Avaliar comparativamente a eficácia de diferentes estratégias de recuperação de áreas degradadas em relação aos benefícios gerados para a fauna de vertebrados e propor melhorias;
- Monitorar espécies alvo e indicadoras para avaliação da eficácia das ações desenvolvidas;
- Alterar positivamente os indicadores ecológicos;
- Propor ações prioritárias e melhorias nos programas.

### 3.7.5.2. Metas

São metas do diagnóstico:

- Levantar políticas públicas e ações desenvolvidas pelos órgãos ambientais de conservação, federais e estaduais, como Planos de Ação Nacional do ICMBio, Mapa de áreas Prioritárias para Conservação, dentre outros, que contemplem a área de influência do empreendimento e suas proximidades;
- Servir do diagnóstico do Programa de Conservação e Recomposição da APP como subsídio para escolha de remanescentes florestais para estudo e hotspots;
- Realização de uma campanha a cada semestre, num prazo de 2 anos, a fim de diagnosticar a maior diversidade de fauna de vertebrados terrestres atualmente residente nas áreas de influência da UHE Jupia e suas inter-relações com o meio;
- Servir de base de dados para análise comparativa de longo prazo das flutuações de parâmetros da fauna, acompanhando a evolução dos outros programas ambientais da RPESA;
- Criar banco de dados com as informações e análises geradas durante a execução das atividades;
- Elencar espécies alvo e possíveis ações específicas para cada espécie.

São metas do monitoramento:

- Realização de campanhas bianuais de monitoramento da fauna silvestre em no mínimo quatro fragmentos ao ano em remanescentes florestais e APPs no entorno do empreendimento;
- Inventariar a maior diversidade de fauna de vertebrados terrestres atualmente residente nas áreas de influência da UHE Jupia, contemplando dados sobre uso do habitat, biologia reprodutiva e alimentar, dispersão de sementes e outras análises que caracterizem as relações interespecíficas e com o meio;
- Analisar as correlações entre os dados do Subprograma de Monitoramento de Fauna Silvestre e os dados do Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP) ao longo de sua implantação;
- Analisar os indicadores ecológicos propostos e compará-los entre si e entre as parcelas monitoradas ao longo dos anos;
- Fomentar o banco de dados com as informações geradas durante a execução das atividades;
- Acompanhamento de espécies ameaçadas e vulneráveis e realização de ações específicas propostas na etapa de diagnóstico;
- Proposição de novas ações de correção aos obstáculos ao estabelecimento da fauna em áreas de APP da RPESA.

### 3.7.5.3. Indicadores

Os indicadores da etapa de diagnóstico são:

- Mapa de ações e políticas públicas atuantes na área de influência do reservatório da UHE Jupia;
- Número de remanescentes levantados como área de estudo e mapa de hotspots;

- Número de espécies de fauna e indivíduos levantados nos remanescentes;
- Número de espécies alvo e ações específicas elencados;
- Banco de dados criado com 100% dos dados inseridos;
- Relatório anual contendo todos os dados levantados durante a etapa e suas análises correspondentes, a ser encaminhado ao IBAMA conforme cronograma previsto.

Os indicadores da etapa de monitoramento são:

- Número de parcelas monitoradas ao ano por campanha;
- Número de espécies e indivíduos da fauna levantados nas parcelas;
- Número de análises realizadas para os dados levantados;
- Número de indicadores ecológicos com variação positiva ao longo dos anos;
- 100% das informações inseridas no banco de dados;
- Número de ações específicas direcionadas a espécies ameaçadas e vulneráveis;
- Proposição de novas ações de proteção à fauna em consonância com a necessidade local.

#### 3.7.5.4. Metodologia e Descrição do Subprograma

A etapa de diagnóstico terá duração de dois anos, com campanhas semestrais e servirá como marco zero para o monitoramento de fauna, o qual terá forte interação com o Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP) e com o Corredor Ecológico ao longo dos rios Sucuriú e Taquari. Serão levantados, também, dados secundários da região.

Com base nos dados obtidos durante o Diagnóstico, será concatenado o Monitoramento de Fauna, de caráter contínuo, revisitando os pontos de amostragem eleitos para o diagnóstico, permitindo comparações temporais, e também as áreas de recomposição florestal implantadas em APPs. Cada parcela, assim como os remanescentes do diagnóstico, será revista a cada cinco anos a partir da implantação, com duas campanhas anuais, havendo um revezamento entre as parcelas. O monitoramento visa flutuações da composição da fauna local em decorrência da recuperação das APPs e da implantação do Corredor Ecológico, ações estas de evolução lenta, cujos resultados demandam médio a longo prazo para serem detectados.

#### 3.7.5.5. Áreas de Estudo e Pontos de Amostragem

Serão definidas para o Diagnóstico de quatro a oito áreas de amostragem em remanescentes de vegetação, levando em consideração os fatores seguintes: fragmentos adjuntos a áreas de recomposição de APP, em melhor estado de conservação, de maior área, em áreas prioritárias para conservação, abrangendo os dois biomas, Mata Atlântica e Cerrado, e áreas de ecótono. As mesmas parcelas amostrais serão utilizadas concomitantemente pelos três grupos taxonômicos estudados no âmbito deste Subprograma, com pequenas variações na localização de instalação das armadilhas, de acordo com as peculiaridades de cada grupo em relação ao ambiente e à metodologia.

Durante o monitoramento, a coleta de dados será realizada nas mesmas localidades e pontos utilizados no diagnóstico, assim como nas APPs reflorestadas, a fim de manter a comparabilidade dos dados ao longo do tempo e, desta forma, detectar as possíveis alterações

na diversidade e composição da fauna, atestando a efetividade das ações de recomposição da flora. Serão levantados, inclusive, locais que receberão diferentes estratégias de recuperação, para se estabelecer ao longo do tempo, parâmetros de comparação dos dados da fauna entre estas áreas. As diferentes estratégias aplicadas serão a regeneração natural e o plantio de mudas (de enriquecimento, de adensamento e plantio convencional), além de técnicas nucleadoras e chuva de sementes, descritas em detalhe no Programa de Recuperação de APPs. Cada parcela de APP reflorestada será revisitada com 5 e 10 anos de implantação.

As áreas de amostragem poderão coincidir parcialmente com as áreas monitoradas no âmbito do Subprograma de Monitoramento da Fauna Silvestre da UHE Ilha Solteira.

#### 3.7.5.6. Métodos de Amostragem

Tanto durante o Diagnóstico como no Monitoramento, serão realizados levantamentos de dados primários e secundários, com realização de amostragem direta e indireta, conforme detalhado abaixo por grupo zoológico.

Com base nos dados obtidos, será elaborado um banco de dados contendo minimamente (i) identificação do táxon; (ii) o nome popular; (iii) abundância relativa; (iv) habitat; (v) micro-habitat (se aplicável); (vi) guilda (se aplicável); (vii) especificidade ao habitat ou grau de suscetibilidade a perturbação antrópica (se aplicável); (viii) localidade de registro; (ix) graus de ameaça; (x) método de coleta; (xi) campanha.

Ao final de cada ano de trabalho será emitido um relatório técnico e analítico, contendo dados específicos do período amostral e dados acumulados dos anos anteriores, com análise da evolução da composição e estrutura da fauna nos remanescentes florestais e APPs amostrados. Os relatórios apresentarão ainda registros fotográficos, status de ameaça, considerações sobre raridade e endemismos, indicação de espécies bioindicadoras da qualidade ambiental, de importância econômica, potencialmente invasora ou de risco epidemiológico.

Os métodos, adequados a cada grupo taxonômico, que serão aplicados tanto na etapa de diagnóstico quanto de monitoramento, seguem descritos a seguir.

#### A) Monitoramento da Mastofauna

As amostragens descritas são adequadas para registrar a diversidade e hábitos das espécies de mamíferos terrestres de pequeno, médio e grande porte.

Todos os animais capturados devem ser identificados, registrados, marcados temporariamente, terem aferidos seus parâmetros morfométricos, fotografados e soltos em seguida. Os exemplares que vierem a óbito ou cuja identificação necessite de confirmação devem ser coletados e fixados e, posteriormente, encaminhados a coleções zoológicas de referência.

Os registros devem ser anotados em fichas de campo específicas e, posteriormente, passados ao meio digital por meio de planilhas eletrônicas.

### Armadilhas de Intercepção e Queda ou *pitfall traps* (AIQ)

Armadilhas de intercepção e queda ou *pitfall traps* correspondem a um método passivo efetivo para a coleta de anuros, répteis e mamíferos fossoriais, semi-fossoriais e terrestres (Cechin & Martins, 2000; Greenberg et al., 1994), permitindo a comparação entre áreas com rigoroso controle de esforço. As dificuldades apresentadas pelo método são a dificuldade de instalação e a impossibilidade de instalação em terrenos muito irregulares e em áreas de várzea, devido à possível ejeção do balde em períodos de chuva mais intensa.

As armadilhas de intercepção e queda deverão ser compartilhadas com a equipe de herpetofauna.

Em cada área amostral deve ser instalada uma linha de 100 metros com 6 a 11 baldes de 60L, de acordo com a parcela, interligados por cerca-guia feita com lona, com aproximadamente 75 cm de altura e 10 metros de comprimento. Esta cerca deve ser enterrada em sua base, de forma a impedir que os indivíduos passem sob ela.

Durante as campanhas, cada balde deverá permanecer aberto durante sete noites consecutivas e deverão ser vistoriados uma a duas vezes ao dia. Ao final da campanha, os baldes devem ser tampados e cobertos com solo ou desinstalados, com os buracos tampados com terra.

A fim de reduzir a probabilidade de morte dos indivíduos capturados pelas armadilhas, as mesmas devem ser furadas (buracos de diâmetro máximo de 0,5 cm), possibilitando o escoamento da água em dias de chuva. De forma acessória, um pedaço de isopor cuja circunferência coincida com o fundo do balde deve ser colocado dentro das armadilhas para evitar afogamento em caso de eventual acúmulo de água. Os furos não devem ser efetuados em locais com muita incidência de formigas. Deverá ser colocado dentro dos baldes *sphagnum* ou panos úmidos para evitar morte por desidratação.

### Armadilhas de Contenção Viva (ACV)

Para o registro de mamíferos de pequeno porte devem ser instaladas cinco a dez armadilhas do tipo *Sherman* e cinco do tipo *Tomahawk* por área amostral, ambas contendo iscas atrativas (Silva, 2001). As armadilhas tipo *Sherman* devem ser instaladas em troncos inclinados, galhadas ou cipós, fixados com tiras elásticas a cerca de um metro do solo, enquanto as *Tomahawk* devem ser instaladas no chão. Os dois tipos de armadilhas devem ser instalados de forma alternada, a cerca de três metros do eixo de instalação dos *pitfalls*, uma distância aproximada de 10 m entre elas.

As armadilhas devem permanecer abertas por sete noites consecutivas, vistoriadas uma vez ao dia, preferencialmente no período da manhã e iscadas novamente sempre que necessário.

### Censo Diurno (CD)

Para o registro de mamíferos de porte médio e grande, a amostragem deve ser realizada por meio de deslocamentos não lineares em cada área de amostragem, quando devem ser feitos registros diretos com o auxílio de binóculos e indiretos (vocalizações e vestígios de animais, como pegadas, fezes, tocas e restos alimentares (Wemmer et al., 1996)).

O censo deve ser realizado em dois períodos distintos, matutino e vespertino, por duas horas nos extremos do dia (alvorecer e entardecer), totalizando dois dias de amostragem em cada área amostral, em dias alternados.

Devem ser registradas as seguintes informações:

- Tipos de registro;
- Tamanho do grupo;
- Estrato da vegetação utilizado pelo espécime ou bando; e
- Registro fotográfico, quando possível.

### Censo Noturno Motorizado (CNM)

As estradas de terra de acesso às áreas amostrais devem ser percorridas de carro, a baixa velocidade, para complementar de forma qualitativa o registro de médios e grandes mamíferos. O método deve ser realizado no mínimo por três noites durante cada campanha e os registros devem ser georreferenciados.

A identificação das espécies deve ser confirmada com o uso de literatura específica (Wilson & Reeder, 2005; Patton *et al.*, 2015), ente outras.

### Transectos Aquáticos

A cada campanha, por quatro dias, sendo duas vezes durante o dia e duas vezes durante a noite alternadamente, o reservatório e seus tributários devem ser percorridos de barco, a baixa velocidade (aproximadamente 20 km/h), para registro da fauna semiaquática. O foco deste método são os mamíferos aquáticos, mas qualquer registro deve ser considerado. A amostragem deve ser efetuada com auxílio de binóculos e todo registro deve ser georreferenciado.

### Armadilhas Fotográficas (AF)

Serão instaladas armadilhas fotográficas em cada área, permanecendo armadas por oito dias e sete noites consecutivas.

### Encontros Ocasionais

Registros efetuados fora dos horários de aplicação dos métodos padronizados ou obtidos por meio dos métodos de amostragem de outras equipes de fauna devem ser considerados apenas qualitativamente.

## B) Monitoramento da Avifauna

Os registros devem ser anotados em fichas de campo específicas e, posteriormente, passados ao meio digital por meio de planilhas eletrônicas.



## Pontos de Escuta

Visando a avaliação dos parâmetros de riqueza e abundância de espécies de aves, será realizada amostragem com método de pontos de escuta, com uso de gravadores e microfones direcionais, adaptado por Vielliard & Silva (1990), com a permanência de 10 minutos em cada ponto. Para cada uma das áreas amostrais, são executados 10 pontos de escuta, com, pelo menos, 200 metros de raio de distância entre si. O mesmo indivíduo não será contabilizado mais de uma vez quer no mesmo ponto, quer em pontos distintos, para não comprometer a confiabilidade dos dados (Develey, 2003).

Este método permite a obtenção de:

- Dados de abundância total (soma do número de registros entre os pontos amostrados);
- Abundância relativa (razão entre a abundância total da espécie e a abundância de todas as espécies no conjunto de pontos amostrados); e
- Índice Pontual de Abundância (IPA), calculado pela razão do número de registros de uma espécie pela quantidade de pontos amostrados em uma área.

As amostragens ocorrerão nas primeiras quatro horas da manhã, nas últimas quatro horas antes do pôr do sol e na primeira hora da noite, assegurando que espécies com hábitos crepusculares e noturnos possam ser registradas. Cada área será amostrada em dois dias não consecutivos.

## Censo com Aplicação de Listas de Mackinnon

Serão realizados censos quantitativos, com o método de listas de MacKinnon (Poulsen et al., 1997), adequado para amostragens de curta duração. O tamanho das amostras é controlado pelo método, permitindo comparações espaciais e temporais mais confiáveis (Ribon, 2010), uma vez que se considera como unidade amostral o número de listas. Desta forma, o esforço amostral não é controlado pelo tempo ou pela distância, mas sim pelo número de listas de espécies. Serão utilizadas listas de 10 espécies, assim como sugerido por Ribon (2010).

Cada lista de 10 espécies é composta pelo registro de diferentes espécies, sem repetições. Listas diferentes podem conter a mesma espécie registrada em listas anteriores, mas não o mesmo indivíduo. Por meio deste método, somente a informação sobre a presença ou ausência da espécie em cada lista é que será usada nas análises (Ribon, 2010). Após registradas as 10 espécies em uma lista, passa-se ao preenchimento de uma nova, com mais 10 espécies e assim sucessivamente.

Para obtenção do índice de frequência das espécies, a quantidade de vezes em que uma espécie constou nas listas obtidas é dividido pelo número total de listas.

As amostragens podem ocorrer por meio de transecções não lineares em cada área de amostragem durante as primeiras 4 horas da manhã e quatro últimas horas da tarde, entre 16:00 e 19:00 horas, em períodos não contínuos, pois é possível aproveitar os deslocamentos entre os pontos de escuta para a execução do método. Cada área deve ser amostrada por dois dias não consecutivos em ambos os períodos do dia (manhã e tarde) no decorrer da campanha de amostragem.



Para auxílio na observação das aves devem ser utilizados binóculos e, quando possível, devem ser realizados registros fotográficos das espécies observadas ou registros sonoros em meio digital, permitindo confirmação da identificação posteriormente. Para auxiliar na identificação das espécies, deve ser consultada literatura disponível (Ridgely & Tudor, 1989, 1994; Sick, 1997; Mata et al., 2006; Sigrist, 2006, 2013; Gwynne et al., 2010; Wiki Aves, 2015) e arquivos sonoros (Straneck, 1990; Planqué & Vellinga, 2015, Wiki Aves, 2015), com verificação de sinonímia e atualização de nomes científicos baseados na lista do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2014).

### Transectos Aquáticos

A cada campanha o reservatório e seus tributários devem ser percorridos de barco, a baixa velocidade (aproximadamente 20 km/h), para registro da fauna que usa a vegetação de margem dos corpos d'água. O foco deste método é a avifauna aquática, mas qualquer registro deve ser considerado. A amostragem deve ser efetuada com auxílio de binóculos e todo registro deve ser georreferenciado.

### Redes de Neblina (Mist nets)

De forma complementar, devem ser instaladas uma a quatro redes de neblina com malha de 20 mm, 12 m de comprimento e 3 metros de altura. Trata-se de método passivo amplamente empregado na captura de aves de sub-bosque em florestas (Develey, 2003), cuja visualização é mais difícil.

Cada área amostral deverá ser amostrada por este método por um dia, abrindo-se as redes na alvorada e desarmando-as 4 horas depois. Todas as aves capturadas devem ser identificadas, registrados, marcados conforme recomendação do CEMAVE, terem aferidos seus parâmetros morfométricos, fotografados e soltos em seguida. Os exemplares que vierem a óbito devem ser coletados e fixados e, posteriormente, encaminhados a coleções zoológicas de referência.

### Encontros Ocasionais

Registros efetuados fora dos horários de aplicação dos métodos padronizados ou obtidos por meio dos métodos de amostragem de outras equipes de fauna devem ser considerados apenas qualitativamente.

## C) Monitoramento da Herpetofauna

Os animais capturados ativa ou passivamente devem ser identificados, registrados, fotografados e soltos em seguida. Os exemplares encontrados mortos ou cuja identificação necessite de confirmação devem coletados e fixados e, posteriormente, encaminhados a coleções zoológicas de referência.

As identificações serão baseadas na literatura disponível (MARQUES et al., 2001; MARQUES et al., 2005; RIBEIRO et al., 2005; UETANABARO et al., 2008 entre diversas outras fontes), com nomes científicos atualizados pelas listas de espécies de anfíbios e répteis da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2011a; SBH, 2011b).

Os registros devem ser anotados em fichas de campo específicas e, posteriormente, passados ao meio digital por meio de planilhas eletrônicas.

### Armadilhas de Intercepção e Queda ou *pitfall traps* (AIQ)

Este método está descrito no monitoramento de mastofauna, e será compartilhado entre ambos os grupos.

### Busca Ativa Noturna (BAN)

O método de busca ativa noturna consiste na busca visual realizada percorrendo-se transectos assistemáticos no período noturno, vasculhando-se os ambientes onde a herpetofauna habitualmente se abriga (cavidades de árvores, frestas, sob rochas e troncos, em bromélias, no solo e na serapilheira) ou fica em atividade (vegetação marginal e aquática de corpos d'água). Esse método é bastante generalista para amostragem de vertebrados (Campbell & Christman, 1982; Heyer *et al.*, 1994). Quando possível, são realizados registros fotográficos das espécies da herpetofauna verificadas durante este procedimento. Cada área amostral deverá ser visitada uma noite por campanha, onde serão realizadas duas horas de busca ativa.

### Busca em Sítios Reprodutivos (BSR)

De forma complementar, devem ser vistoriados, no período noturno, sítios de reprodução, tais como brejos, açudes, igarapés e mata ciliar presentes nas áreas de amostragem. A equipe de amostragem deve realizar buscas visuais e o registro e quantificação das vocalizações de anfíbios na área amostrada (Campbell & Christman, 1982). Quando a quantidade de indivíduos for muito grande e não for possível a individualização das vocalizações, a abundância de cada espécie deve ser estimada pelo número mínimo da classificação descrita por Bertoluci & Rodrigues (2002), no qual ficam definidas as seguintes classes:

- 1-2 indivíduos
- 3-5 indivíduos
- 6-10 indivíduos
- 11-20 indivíduos
- 21-50 indivíduos
- >50 indivíduos

Sempre que possível, a vocalização das espécies deve ser gravada para posterior confirmação da identificação. Em cada área amostral, devem ser vistoriados até três pontos de escuta, dependendo dos ambientes disponíveis para reprodução em cada local. A vistoria será realizada uma noite, aproximadamente por duas horas, em cada parcela.

### Transectos Aquáticos

A cada campanha, o reservatório e seus tributários devem ser percorridos de barco, a baixa velocidade (aproximadamente 20 km/h), para registro de quelônios e crocodilianos, porém, qualquer registro deve ser considerado. A amostragem deve ser efetuada com auxílio de binóculos e todo registro deve ser georreferenciado.

## Encontros Ocasiais

Registros efetuados fora dos horários de aplicação dos métodos padronizados ou obtidos por meio dos métodos de amostragem de outras equipes de fauna devem ser considerados apenas qualitativamente.

**Quadro 3.7-2 – Relações entre Técnicas de Amostragem e Grupos de Vertebrados**

Técnica	Aves	Mamíferos de pequeno porte	Mamíferos de médio porte	Mamíferos de grande porte	Répteis	Anfíbios
Armadilhas de interceptação e queda ou pitfall traps (AIQ)		X			X	X
Armadilhas de contenção viva (ACV)		X	X			
Censo diurno (CD)	X		X	X	X	X
Censo noturno motorizado (CNM)			X	X	X	
Armadilhas fotográficas (AF)	X		X	X	X	
Pontos de escuta	X					
Redes de neblina (Mist nets)	X					
Busca ativa noturna (BAN)		X	X	X	X	X
Busca em Sítios Reprodutivos (BSR)						X
Transectos aquáticos	X		X	X	X	
Encontros Ocasiais	X	X	X	X	X	X

### D) Destinação de Animais Coletados

Os espécimes que eventualmente vierem a óbito ou forem coletados, deverão ser devidamente preparados, fixados e acondicionados, de acordo com as suas especificidades e posteriormente depositados em coleções de referência.

### E) Animais Ameaçados

A definição do status de espécies ameaçadas de extinção é apoiada na Portaria n. 444 (Brasil, 2014). Para as espécies consideradas globalmente ameaçadas ou quase ameaçadas, é adotada a classificação da *Internacional Union for Conservation Nature* (IUCN, 2016). Seguindo a classificação utilizada pelo MMA e IUCN, são consideradas como ameaçadas, as espécies que se enquadram nos seguintes critérios:

- Criticamente em perigo/*critically endangered* (CR; táxon com risco extremamente elevado de extinção na natureza);
- Em perigo/*endangered* (EN; táxon com risco muito alto de extinção na natureza); e
- Vulnerável/*vulnerable* (VU; táxon que corre um risco alto de extinção na natureza).

Também deverão ser consideradas as espécies mundialmente ameaçadas pelo tráfico, segundo a classificação da *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES, 2016).

#### **F) Banco de Dados e Análise Estatísticas**

Todos os dados obtidos através dos métodos acima listados devem ser utilizados para geração de um banco de dados que subsidiará as análises dos relatórios. Os métodos padronizados deverão ser utilizados para a geração das curvas de acumulação de espécies e para a realização de análises estatísticas espaço-temporais pertinentes a cada etapa do Programa. Os parâmetros de riqueza, abundância absoluta e relativa, de diversidade (Shannon, Simpson) e dominância (Berger-Parker e Equitatividade) devem ser calculados, assim como índices de similaridade (Bray Curtis ou outro mais adequado para os dados) para análises de composição.

Os resultados obtidos devem ser comparados com dados secundários obtidos nos demais estudos na região.

As variáveis ecológicas são indicadores de recuperação da qualidade dos habitats ao longo dos anos. Com o Programa de Conservação da Fauna Terrestre procura-se atingir as variações positivas dos indicadores ecológicos, como relacionados abaixo:

- Tendência à estabilização das curvas de acumulação de espécies;
- Variação da densidade e diversidade de espécies ao longo do tempo;
- Variação da abundância das espécies alvo eleitas para monitoramento específico;
- Variação da diversidade de funções/nichos ecológicas apresentadas pela comunidade faunística local, tais como espécies generalistas e especialistas, espécies sensíveis às perturbações antrópicas, espécies de borda e de interior de mata, predadores topo de cadeia, espécies de grande porte e frugívoras de dossel.

A manutenção ou variação negativa do indicador ao longo dos anos evidencia a necessidade de proposição de novas ações corretivas no programa.

#### **G) Incentivo à Pesquisa**

O empreendedor deve incentivar e apoiar pesquisas de cunho acadêmico-científico nas áreas de influência do empreendimento e na área de implantação do corredor ecológico ao longo do rio Sucuriú.

##### **3.7.6. Subprograma de Apoio à Implantação do Corredor Ecológico dos Rios Sucuriú e Taquari**

Conforme informado anteriormente, as UHEs Eng. Souza Dias (Jupiá) e Ilha Solteira e seus respectivos ativos foram adquiridos pela RPESA em janeiro de 2016, por meio de leilão de concessão.

Nos Pareceres 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, de 15 de julho de 2014, e 02001.002222/2015-77 COHID/IBAMA, de 09 de junho de 2015, relativos às Licenças de Operação das UHE's Jupia e Ilha Solteira, respectivamente, o IBAMA estabeleceu a obrigatoriedade da concessionária continuar com as atividades do Centro de Fauna até que o Programa de Conservação de Fauna gere resultados expressivos para conservação da fauna local.

No entanto, o Centro de Conservação da Fauna Silvestre, conhecido como Zoológico de Ilha Solteira, não fazia parte dos ativos da usina, conforme Relatório de Análise de Pedido de Impugnação ao Edital do Processo nº 48500.002243/2015-62: Leilão nº 12/2015-ANEEL, mais especificamente nos parágrafos 17 e 18.

Diante disso, houve acordo entre IBAMA/ICMBio/Concessionário relativo à substituição da obrigatoriedade de manutenção do Zoológico pelo apoio aos Planos de Ação Nacional – PAN do ICMBio, conforme Memória de Reunião COABIO 0395322, de 25 de agosto de 2016. Nesta reunião o IBAMA autoriza a desativação deste Centro se a RPESA apoiar, em contrapartida, programas não contemplados pelos programas ambientais já elencados no processo e que resultassem em ganhos ambientais efetivos para a região, sendo os Planos de Ação Nacional do ICMBio umas sugestões sobre este tema.

Em continuidade à esta reunião foi proposta pela Coordenação de Avaliação do Estado de Conservação da Biodiversidade do ICMBio que a RPESA colocasse esforços na “formação de um corredor ecológico ligando um dos reservatórios ao Pantanal, tendo como base o rio Sucuriú” e na “realização de campanhas de educação ambiental no entorno dos empreendimentos, visando a biodiversidade de forma ampla”. Em resposta a proposição do ICMBio, a RPESA propôs o Subprograma de Apoio a Implantação do Corredor Ecológico dos Rios Sucuriú e Taquari, baseado nos PAN de diversos táxons, em especial, as ariranhas.

O Subprograma do Corredor será compartilhado entre as UHEs Jupia e Ilha Solteira, dado à proporção do projeto.

O objetivo geral desde Subprograma é apoiar a formação do Corredor Ecológico dos Rios Sucuriú e Taquari para conectar as populações faunísticas residentes no Pantanal Sulmatogrossense com as áreas de influência dos reservatórios de Jupia e Ilha Solteira, permitindo o enriquecimento da biodiversidade regional (Figura 3.7-1) <sup>4</sup>

A presente proposta prevê o estabelecimento de ações ao longo de aproximadamente 640 Km, sendo 90 km em áreas próprias da Rio Paraná Energia situadas no reservatório da UHE Jupia.

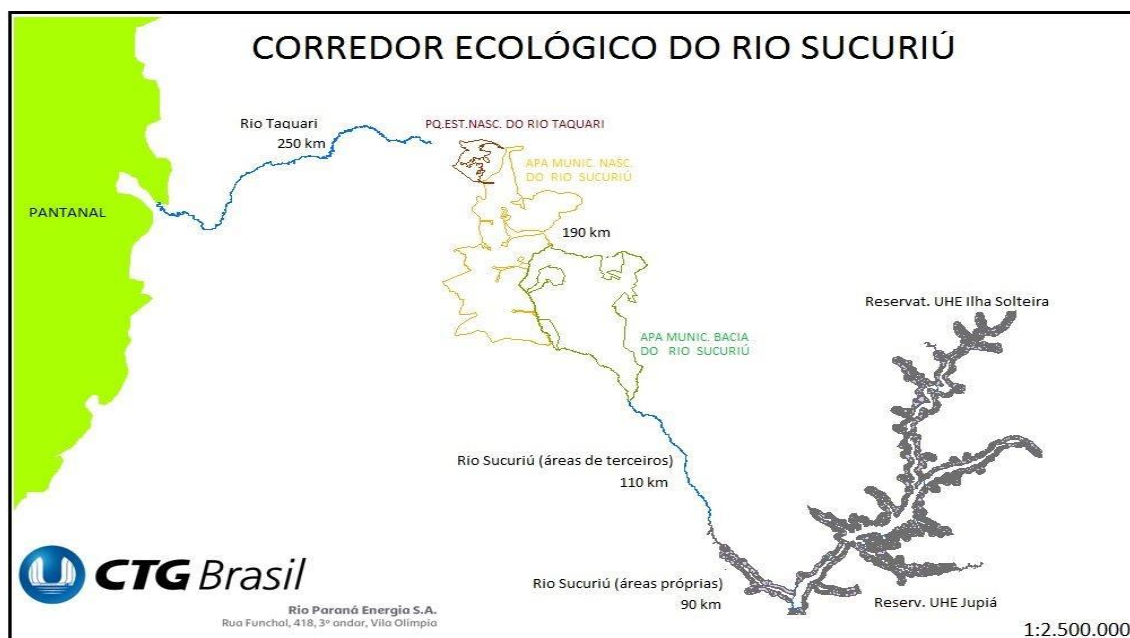
---

<sup>4</sup> Conforme o conceito do Ministério do Meio ambiente, utilizado pelo Projeto Corredores Ecológico, “Corredor ecológico, refere-se a gestão da paisagem. Nessa concepção, englobam todas as áreas protegidas e os interstícios entre elas. Os cordões de vegetação nativa que conectam fragmentos definidos como corredores ecológicos no Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, são um dos componentes dos corredores, mas não o único”.

Segundo o SNUC, os Corredores Ecológicos visam promover a conectividade entre fragmentos de áreas naturais. São porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquelas das unidades individuais

As ações previstas abrangerão em sua extensão nove municípios do Mato Grosso do Sul (Costa Rica, Paraíso das Águas, Chapadão do Sul, Água Clara, Inocência, Três Lagoas, Selvíria, Alcinópolis e Chapadão do Sul), inseridos nas Bacias Hidrográficas do Rio Paraná (rio Sucuriú) e a do Alto Rio Paraguai (rio Taquari). Ressalta-se que tanto o rio Taquari quanto o Sucuriú não possuem comitês estabelecidos.

Fazendo a conexão entre os rios Sucuriú e Taquari, identificou-se três Unidades de Conservação, a Área de Preservação Ambiental (APA) Municipal das Bacias do Rio Aporé e Rio Sucuriú; a APA Municipal da Nascente do Rio Sucuriú e a Parque Estadual Nascentes do Rio Taquari (Figura 3.7-1).



**Figura 3.7-1 – Corredor Ecológico do Rio Sucuriú e Taquari**

Considerando a extensão, a complexidade do território em termos de uso e ocupação e a necessidade do alto grau de envolvimento e cooperação de diversos *stakeholders* atuantes no território e/ou relacionados ao tema, se faz necessário um conhecimento prévio da região do Corredor para que assim, consiga-se definir as estratégias para a recomposição em seu eixo de implantação. Desta forma, propõe-se inicialmente a realização de um Diagnóstico Socioambiental, considerando a Biodiversidade, as características ecológicas, os Usos e Ocupação do território e o Arranjo Institucional existente.

### 3.7.6.1 Objetivos

O objetivo geral deste Subprograma é favorecer a conectividade entre as populações faunísticas nativas do entorno dos reservatórios das UHEs Jupia e Ilha Solteira com as comunidades estabelecidas na região do Pantanal Sulmatogrossense, por meio do apoio à implantação de um Corredor Ecológico do Rio Sucuriú e Taquari.

Os objetivos específicos deste Subprograma são:



- Caracterizar a área do potencial Corredor Ecológico, por meio do Diagnóstico da Cobertura Vegetal Remanescente e Demais Usos e Ocupação existentes
- Definir estratégias de restauração adequadas para a região, em conformidade com a realidade socioambiental local;
- Realizar a recomposição de vegetação nativa, com destaque para as espécies zoocóricas, em interface com o Programa de Conservação e Recomposição das APPs;
- Promover a restauração florestal das APPs em áreas de terceiros e na região de abrangência do Projeto, por meio de doação de mudas via Fomento Florestal;
- Buscar a promoção da articulação com setores públicos e da sociedade civil, universidades e comunidade científica para apoiar a recuperação de áreas de outros proprietários no eixo de implantação deste Projeto;
- Buscar parcerias para a realização de ações de educação ambiental ao longo do eixo de implantação do corredor;
- Monitorar a colonização e o uso pela fauna de vertebrados terrestres nas áreas da RPESA no rio Sucuriú, a fim de servir como indicador de efetividade do Subprograma;
- Levantamento de dados secundários da fauna de vertebrados terrestres residente ao longo dos rios Sucuriú e Taquari, com ênfase nas unidades de conservação da região, além da fauna de vertebrados terrestres associada ao rio Taquari, para estabelecer espécies chave que estariam presentes neste último e no Pantanal;
- Mapear a ocupação do rio Sucuriú pela espécie *Pteronura brasiliensis*, a ariranha, conforme ação 2.6 e 6.1 do Plano de Ação Nacional para a espécie.

### 3.7.6.2 Metas

Todo o trabalho do Subprograma será segmentado em ciclos trianuais de forma sequencial.

- Disponibilização anual de 150.000 de mudas/ano de espécies nativas para fomento florestal, priorizando a qualidade genética, viveiros parceiros que atendam aos critérios do RENASEM (Registro Nacional de Sementes e Mudanças do Ministério da Agricultura), além de buscar contemplar espécies autóctones do Cerrado e atrativas à fauna;
- Ação prioritária e diferenciada de recomposição florestal nas áreas de propriedade da RPESA no rio Sucuriú nos primeiros anos do projeto;
- Executar atividades de Comunicação Socioambiental considerando diversos táxons importantes, tais como ariranha, onça pintada e papagaios, podendo ser elencados também outros táxons pertinentes para conscientização das comunidades locais;
- Realização de campanhas bianuais de monitoramento da fauna silvestre em no mínimo quatro fragmentos ao ano em remanescentes de mata ciliar em áreas da RPESA no rio Sucuriú, a fim de diagnosticar a maior diversidade de fauna de vertebrados terrestres residente nesta área, a ser realizado em conjunto com o Subprograma de Monitoramento da Fauna Silvestre;
- Diagnosticar a diversidade de fauna de vertebrados terrestres atualmente residente no eixo de implantação do corredor de forma setorial (rio Sucuriú, rio Taquari e Pantanal Sulmatogrossense);
- Estimular a formação de Comitê de Bacia Hidrográfica nestes rios;
- Criar um banco de dados com as informações geradas durante a execução das atividades.



### 3.7.6.3 Indicadores

- Porcentagem da área de implantação do corredor com diagnóstico de cobertura florestal e mapeamento de *stakeholders*;
- Número de mudas fornecidas via Fomento Florestal para recuperação das áreas de implantação do Corredor;
- Número de mudas plantadas nas áreas da RPESA ao longo do rio Sucuriú;
- Número de parcerias firmadas entre RPESA e *stakeholders* locais para projetos de pesquisa, reflorestamento e educação ambiental;
- Número de ações em prol dos Comitês de Bacias da região;
- Número de eventos de Comunicação Social e Educação Ambiental executados;
- Número de estudos de dados secundários realizados no eixo de implantação do corredor com fomento da RPESA;
- Número de campanhas do monitoramento de fauna realizadas nas áreas da RPESA;
- Fomentar o banco de dados com 100% das informações geradas durante a execução das atividades.

### 3.7.6.4 Metodologia e Descrição do Subprograma

Este Subprograma organiza as suas ações em duas Etapas, com execução em ciclos trianuais.

A **primeira Etapa** refere-se ao conhecimento do Território, considerando as suas características sobre a Biodiversidade, caracterização Ecológica, Socioeconômica e Política. Sendo assim, inicialmente será elaborado um Diagnóstico Socioambiental para que posteriormente, sejam definidas estratégias de ação.

Esta Etapa irá durar três anos e será executada no primeiro Ciclo de Ações (Ciclo 1), concomitantemente às atividades das Linhas de Ações, descritas posteriormente.

A **segunda Etapa** refere-se à execução das Linhas de Ações: Comunicação Social, Restauração Florestal e Fauna, tendo algumas atividades já iniciadas no primeiro Ciclo, conforme Quadro apresentado a seguir:

**Quadro 3.7-3 – Ciclos trianuais do Subprograma de apoio à implantação do Corredor Ecológico dos rios Sucuriú e Taquari**

<b>Ciclo 1 (Três anos)</b>	Etapa 1: Diagnóstico Socioambiental do Corredor Ecológico dos Rios Sucuriú e Taquari		
	Etapa 2: Linhas de Ações		
	Restauração Florestal	Fauna	Comunicação Social
<b>Ciclos Trianuais</b>	A ser desenvolvido conforme resultados da Etapa 1.		

A Linha de Ação de Restauração Florestal contempla ações de reflorestamento e fomento florestal. No primeiro ciclo estão previstos reflorestamento de 137 ha ao longo do rio Sucuriú, em áreas próprias da RPESA.

O Fomento Florestal consiste na disponibilização de 150.000 de mudas/ano de espécies nativas, priorizando a qualidade genética, viveiros parceiros que atendam aos critérios do RENASEM, além da contemplação de espécies críticas ou ameaçadas de extinção, espécies autóctones do Cerrado e atrativas à fauna.

Em relação à Linha de Ação da Fauna, o foco será monitorar a dinâmica de colonização e o uso pela fauna ao longo do tempo nas áreas de implantação Corredor Ecológico do Sucuriú. Será realizada também no Ciclo 1 uma busca pela espécie *Pteronura brasiliensis*, a ariranha, conforme ação 2.6 e 6.1 do Plano de Ação Nacional para a espécie.

A Linha de Ação de Comunicação Social, contempla atividades de articulação institucional que compõem a base das ações deste subprograma, pois requer o envolvimento e cooperação de diversos setores da sociedade, na qual a RPESA é um ator interveniente de apoio e incentivo à implantação deste Corredor Ecológico.

Isto significa que após o conhecimento do arranjo institucional e político, a criação de fóruns de discussão e/ou grupos de trabalho serão imprescindíveis para execução das ações nos ciclos posteriores. É importante mencionar que o detalhamento das ações e estrutura de articulação a serem desenvolvidas também dependem dos resultados provenientes do Diagnóstico.

As atividades serão planejadas e desenvolvidas conforme os resultados do diagnóstico. A seguir serão apresentadas as metodologias para cada linha de ação.

#### **A) Ciclo 1, Etapa 1 – Diagnóstico Socioambiental**

##### **Cobertura Vegetal Natural e do Uso do Solo**

O objetivo desta etapa é revisitar e diagnosticar o status de conservação dos fragmentos de vegetação nativa na APP dos rios Sucuriú e Taquari e identificar seus atuais usos. Também será analisada uma faixa complementar de 100m além da faixa da APP, objetivando a contextualização da APP na paisagem.

Para isso, será realizado mapeamento da Cobertura Vegetal Natural e do Uso do Solo por meio de imagens de satélite e fotografias aéreas recentes em escala adequada, visando atender uma escala de apresentação de 1:10.000 ou inferior, de acordo com os preceitos do Padrão de Exatidão Cartográfica Classe A (PEC A), conforme Decreto Federal nº 88.917/1984, que estabelece as Normas Técnicas da Cartografia Nacional, e com a Resolução CONCAR nº 01/2006.

O geoprocessamento utilizará um *software* de Sistema de Informação Geográfica (SIG) e Arquivos *Raster* (Imagens de Satélite Google Earth Pro com datas recentes).

O mapeamento será realizado através do método de foto identificação, o qual refere-se ao processo de conversão de dados matriciais em vetoriais manualmente a partir da percepção visual do especialista e de informações de campo através do software SIG.

Primeiramente, será realizado o mapeamento das tipologias de vegetação e das demais características da APP, admitindo-se diferentes técnicas para sua execução, desde que eficientes e viáveis.

Uma das técnicas remotas, indicada para esse trabalho, é a fotointerpretação sobre imagem de satélite ou fotografias aéreas, que consiste na separação das feições da paisagem baseando-se nos aspectos geométricos e granulométricos das cenas estudadas. O mapeamento poderá utilizar imagens recentes do satélite disponível para a área do empreendimento e recortes de cenas disponibilizadas pelo software Google Earth de datas variadas, ou até mesmo ortofotos, conforme disponibilidade.

A fotointerpretação será executada por vetorização manual das feições, em um ambiente digital de Sistema de Informação Geográfica (SIG). A escala de trabalho adotada será a mais apropriada à região, visando atender uma escala de apresentação de 1:10.000 ou inferior, de acordo com os preceitos do Padrão de Exatidão Cartográfica, já citadas anteriormente.

A análise interpretativa da paisagem poderá distinguir variações das classes de uso antrópico, de cobertura vegetal e de corpos d'água.

A separação dos fragmentos de vegetação considerará principalmente o aspecto granulométrico do material *raster* utilizado. Maior rugosidade na granulometria da imagem deve indicar um padrão de maior densidade arbórea e/ou melhor status de conservação, enquanto que menor rugosidade deve indicar um padrão mais arbustivo e/ou menos conservado. Por ser uma zona ecotonal entre Cerrado e Floresta Ombrófila (Mata Atlântica), as tipologias de vegetação são bastante variáveis, portanto faz-se necessária a análise e classificação cautelosa de cada fragmento.

Posteriormente, para a confirmação dos padrões identificados por meio deste diagnóstico, serão realizadas vistorias de campo, tantas quantas necessário, para consolidar as classes e tipologias de vegetação remanescentes na área em estudo e confirmar os limites e responsáveis dos demais elementos da paisagem.

Há diversos tipos de uso do solo ao longo da APP nesta bacia, explicitando a necessidade de abordagem particular para cada trecho, tendo em vista a recuperação da qualidade dos recursos bióticos e abióticos que garantem a estabilidade das represas (CESP & DRENATEC, 2009). Ao se analisar a vegetação remanescente nos reservatórios das UHEs Jupia e Ilha Solteira, incluindo a APP, os PACUERAs (CESP & DRENATEC, 2009) apresentam dois grandes grupos de formação vegetal: Floresta Estacional Semidecidual (Mata Atlântica) e áreas de Cerrado, sendo composto por Cerrado sentido restrito e Cerradão. Apontam, de modo complementar, outras fitofisionomias inseridas na paisagem, como matas ciliares e vegetação de várzea ou áreas com estágio sucessional inicial como capoeiras, evidenciando os distúrbios na vegetação nativa e a necessidade de análise detalhada sobre o status atual de conservação da vegetação para cada tipologia identificada. Mais detalhes de análise do status da vegetação nativa e estrutura da paisagem podem ser consultados na seção "Diagnóstico da APP" do Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP).

## Fauna

Para a realização da linha de ação relacionada ao diagnóstico e ao monitoramento da fauna serão eleitas pelo menos quatro áreas de mata ciliar bem conservada dentro do polígono de áreas da RPESA e ao longo do rio Sucuriú para retratar o cenário atual da fauna residente.

O diagnóstico será efetuado em campanhas semestrais e seguirá a metodologia e o esforço amostral descritos no Subprograma de Monitoramento de Fauna Silvestre.

A fauna presente ao longo dos rios Sucuriú e Taquari e nas UCs da região serão levantadas com base em dados secundários e servirão como subsídio para entender o potencial deslocamento da fauna ao longo da estruturação do corredor.

Após o resultado da busca pelas ariranhas no rio Sucuriú, caso haja o reconhecimento de populações residentes e mapeamento de sua área de vida, serão traçados novos horizontes para o trabalho com a espécie juntamente com o Centro responsável pela coordenação do PAN.

## Comunicação Social

Neste item serão analisados o arranjo institucional e as organizações da sociedade civil nas esferas municipais, estadual e nacional. Será avaliado a estrutura política e espaços de participação por meio de conselhos e comitês existentes, e a identificação dos *stakeholders* atuantes na região e/ou com interesse no tema.

É importante mencionar que a noção de *stakeholder*<sup>5</sup> ou partes interessadas, advém da percepção de que as organizações, tanto públicas como privadas, são sistemas abertos que se relacionam com as diversas partes, tanto internas como externas a elas, tornando-se necessário, portanto, identificar os interesses associados a cada uma destas partes, e como eles se relacionam e podem impactar na realização das ações deste subprograma.

Preliminarmente, para se conhecer o conjunto de *stakeholders* atuantes e/ou possíveis parceiros do Corredor Ecológico, será construída uma Matriz de *Stakeholders*, que será associada a análise político e institucional, cujo principal propósito será o de identificar os principais entes das organizações sociais de natureza pública e privada.

A construção da matriz e a análise da estrutura política, será realizada inicialmente, por meio de dados secundários, ressaltando as consultas junto aos diversos conselhos, como os de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Gestão de Unidades de Conservação e Comitês de Bacias, podendo serem realizadas reuniões com *stakeholders* estratégicos.

A Conclusão do Diagnóstico, irá direcionar ações posteriores ao Ciclo 1, que contemplem: i) objetivos; ii) metas e indicadores; iii) responsáveis e potenciais parceiros, considerando das Linhas de Ações Propostas.

## B) Ciclo 1, Etapa 2 – Execução das Linhas de Ações

### Flora

#### a) Reflorestamento em Áreas Próprias do Empreendedor

Ressalta-se que, já no primeiro ciclo trienal de execução das atividades, serão reflorestados cerca de 137 hectares na área de implantação do Corredor Ecológico do Rio Sucuriú e Taquari em áreas próprias da RPESA. Ainda no primeiro ano estão previstas ações em áreas de difícil acesso e manutenção e que, por consequência, requererão grande esforço de trabalho.

---

<sup>5</sup> Freeman (1984, p. 46, apud MACHADO, 2011), que definiu *stakeholder* como “qualquer grupo ou indivíduo que pode afetar ou é afetado pela realização dos objetivos da empresa”

Para a conformidade entre as estratégias adotadas e favorecimento da sinergia entre os Programas e Subprogramas, o planejamento e a implantação dos plantios de mudas devem estar de acordo com as etapas descritas na seção “Plano de Ação – C) Etapas do Plantio de Mudas Convencional” do Programa de Conservação e Recomposição da Área de Preservação Permanente (APP), a saber: obtenção de mudas; preparo do solo; espaçamento; coveamento; fertilização; tamanho das mudas; suprimento de água; espécies para plantio; proporção entre espécies; monitoramento; e incidência de fogo.

Ressalta-se que, considerando a proporção entre as espécies, para estimular e garantir uma cobertura vegetal estável, diversa e com espécies nativas provedoras de recursos para a fauna, serão utilizadas ao menos 40% de espécies zoocóricas. Além disso, também serão plantadas mais espécies não pioneiras (60%) visando o estabelecimento de grupos mais longevos e que forneçam recursos alimentares ao longo dos anos.

Nesse sentido, priorizar-se-ão as espécies com potencial nucleador, que são aquelas capazes de acelerar o processo de sucessão ecológica alterando as condições microclimáticas e edáficas sob a sua copa (Yarranton & Morrison 1974). As condições ambientais criadas por estas espécies favorecem a ocupação de outras, já que fornecem mais recursos para animais dispersores de sementes, aumentando a probabilidade de outras espécies ocuparem esse ambiente. Assim, a partir das ilhas de vegetação ou núcleos, a vegetação se expande ao longo do tempo e acelera o processo de sucessão natural na área degradada (Martins, 2007).

#### *b) Fomento Florestal aos Proprietários Locais*

Além do reflorestamento em áreas próprias, a formação do corredor ecológico também contará com a doação de cerca de 150 mil mudas por ano para reflorestamento florestal em áreas de terceiros. Esse fomento será direcionado aos proprietários que se interessarem em regularizar os requisitos ambientais relacionados à APP de suas propriedades rurais e que estejam em áreas de influência direta (nascentes e/ou cursos d'água) dos rios Sucuriú ou Taquari. Essa regularização deverá ser voluntária, não sendo possível a parceria com proprietários autuados.

As mudas serão adquiridas nos viveiros selecionados e cadastrados pela RPESA que sigam os critérios abaixo:

- Pleno atendimento as normativas do Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RENASEM);
- Localização regional e com equipe de coleta própria;
- Comprovação de atendimento a critérios genéticos, mudas de boa qualidade silvicultural, rusticidade e sanidade;
- Trabalhe com espécies endêmicas.

Ressalta-se que, nesta parceria estabelecida entre a RPESA e terceiros, aquela fornecerá o projeto técnico, a assistência técnica e as mudas, enquanto estes serão responsáveis pelos insumos, mão-de-obra e isolamento da APP. As etapas de plantio que competirem à RPESA devem estar em acordo com a seção de Reflorestamento acima.

Em projetos com premissas similares, a Companhia Energética de São Paulo (CESP) estabeleceu parcerias com 52 proprietários, auxiliando no reflorestamento de 57,04 hectares com o plantio de 114 mil mudas (Watanabe, 2011; Watanabe, 2012). Demonstrando a

importância desta iniciativa, destes reflorestamentos, 36 apresentaram-se como bem formados (26,67 ha).

Watanabe (2012) ainda discute as principais dificuldades e pontos positivos levantados pelos terceiros, sendo aquelas os custos, o controle de gramíneas e a irrigação, enquanto estes a proteção das margens do córrego e o retorno de animais silvestres. De forma geral, o autor caracteriza como benéfico o estabelecimento das parcerias, tanto para o meio ambiente como para os sujeitos envolvidos, pois possibilitou a redução do custo e viabilizou a implantação da restauração das APPs para os produtores rurais, e permitiu à CESP a continuação das ações de recomposição de matas ciliares nas áreas de impacto pela formação dos reservatórios.

Além do exposto, segundo o Plano Estadual de Fomento Florestal (Minas Gerais, 2012), do Instituto Estadual de Florestas do Estado de Minas Gerais, o fomento para reposição florestal deve, para atingir os objetivos propostos, abranger rentabilidade econômica, conhecimento de mercado e processos de comercialização. Como desafio, coloca a própria implantação da floresta de qualidade próximas dos principais consumidores de produtos e subprodutos que a floresta pode fornecer, sejam eles madeireiros ou não madeireiros.

Isso posto, é de suma importância que os proprietários das áreas de interesse para a recomposição da APP estejam cientes dos benefícios e das dificuldades de se implantar um projeto de tamanha complexidade, bem como a RPESA deve prover todos os recursos acordados que sejam necessários para o sucesso da parceria. Deste modo, demonstra-se a importância das Linhas de Ação Socioambiental e Institucional.

### Monitoramento da Fauna

O monitoramento ocorrerá em ciclos bianuais com intervalos de cinco anos entre a finalização de um e o início do outro. Será utilizada a mesma metodologia apresentada para o Subprograma de Monitoramento da Fauna Silvestre.

Busca-se, a médio prazo, verificar o incremento da biodiversidade local oriunda do estabelecimento e melhoria da conexão entre o reservatório e as UCs e, a longo prazo, o potencial registro de espécies do Pantanal Sul-mato-grossense que estejam utilizando o corredor até as proximidades dos reservatórios das UHEs Jupia e Ilha Solteira.

### Comunicação Social

Referem-se às ações de articulação institucional dos principais *stakeholders* atuantes na área ou tema relacionado a Corredores Ecológicos, conforme citado acima, e participação nas instâncias de participação existente e/ou a serem estabelecidas, dependendo do resultado do Diagnóstico Socioambiental e das Ações de Recuperação a serem propostas.

As ações de comunicação pertinentes serão executadas conforme diretrizes apontadas no Programa de Comunicação Social descrito neste PBA.

Em relação à educação ambiental as ações serão executadas por meio de parcerias, em consonância ao Programa de Educação Ambiental descrito neste PBA. Ressalta-se que ações com tema sobre a fauna e diversidade existente e futura terão destaque nas ações ao longo do Corredor.



### 3.7.7. Inter-relação com Outros Programas

**Quadro 3.7-4 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Conservação da Fauna Terrestre**

Programas	Relação
Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia	Baixa
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Baixa
Programa de Controle dos Processos Erosivos	Moderada
Programa de Conservação e Recomposição da APP	Alta
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Alta
Programa de Desmobilização de Obras Civis	Moderada
Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna	Baixa
Programa de Monitoramento Limnológico	Baixa
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	NA
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	Baixa
Programa de Controle do Mexilhão Dourado	NA
Programa de Educação Ambiental	Alta
Programa de Comunicação Social	Alta
Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE	Alta

Legenda: Alta Moderada Baixa Não se Aplica (N.A.)

### 3.7.8. Acompanhamento e Avaliação

O andamento do programa será acompanhado pelo cronograma físico proposto, cumprimento das metas e indicadores relacionados para cada subprograma. A consolidação dos resultados será realizada por meio de elaboração de relatórios anuais contendo interpretação e análise técnica dos dados coletados em campo. O resultado dessas análises pode sugerir a alteração ou não das ações planejadas.

### 3.7.9. Cronograma Físico e Etapas de Execução

O Quadro 3.7-5 apresenta o cronograma previsto de execução do Programa de Conservação da Fauna Terrestre a contar a partir da data de aprovação do Plano Básico Ambiental – PBA pelo IBAMA.



**Quadro 3.7-5 – Cronograma Previsto para a Execução das Etapas do Programa de Conservação da Fauna Terrestre e Entrega dos Relatórios Anuais na UHE Jupiá**

Atividade	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Contratação e Mobilização								
Subprograma Monitoramento Fauna Apresentação do Plano de Trabalho e emissão da autorização de coleta e transporte pelo IBAMA								
Subprograma Monitoramento Fauna: Diagnóstico: Definição dos pontos de amostragem								
Subprograma Monitoramento Fauna Diagnóstico: Campanha de campo								
Subprograma Monitoramento Fauna Monitoramento: campanhas de campo								
Subprograma Corredor Ecológico: Diagnóstico Socioambiental								
Subprograma Corredor Ecológico: Fomento florestal								
Subprograma Corredor Ecológico: Corredor: Recomposição Florestal								
Subprograma Corredor Ecológico: Comunicação Socioambiental								
Subprograma Corredor Ecológico: Busca por aranhas								
Relatório Anual de Acompanhamento								

### 3.7.10. Recursos Necessários

Segue no Quadro 3.7-6 a descrição da equipe técnica necessária na execução do Programa e no Quadro 3.7-7 a relação dos recursos materiais.

**Quadro 3.7-6 – Equipe Técnica Necessária na Execução do Programa**

Recursos Humanos	Quantidade
Gerente de projeto	01
01 analista especialista por grupo taxonômico (avifauna, herpetofauna e mastofauna)	03
Auxiliares de campo (barqueiro, motorista)	02
Mateiro	01
Coordenador Diagnóstico Socioambiental	01
Geógrafo (Uso e Ocupação do Solo)	02
Biólogo (Vegetação)	02
Sociólogo/Economista	02

**Quadro 3.7-7 – Recursos Materiais Necessários ao Desenvolvimento do Programa de Conservação da Fauna Terrestre a serem Adquiridos em Quantidade Suficiente e Adequada**

Itens	Itens
Barco	Paquímetros
Caminhonete 4x4	Pesolas
GPS	Máquinas fotográficas
Fichas ou cadernos de campo	Equipamentos para instalação dos pitfalls (facões, cavadeiras, pás, enxades, grampeador, marretas, etc)
Baldes de 60L com tampa	Armadilhas tipo Tomahawk
Lona plástica de gramatura grossa	Armadilhas tipo Sherman
Fita de marcação	Material para confecção de iscas
Equipamentos de contenção (pinções, ganchos, etc)	Armadilhas fotográficas
Sacos plásticos, sacos de pano	Lanternas
Gravadores	EPIs (Perneiras, bonés, protetor solar, repelente, camisa longa, etc)
Microfones direcionais	Notebook
Redes de neblina e hastes	Binóculos
Material de escritório (papéis, pilhas, canetas, etc)	Anilhas e alicates
Trena	Luvas de raspas de couro

### 3.7.11. Responsável Técnico

O empreendedor é integralmente responsável pela implementação do programa, podendo estabelecer parcerias, cooperações ou contratos com outras instituições ou pesquisadores com comprovada excelência em estudos e monitoramento de fauna silvestre. Nesse caso, os instrumentos contratuais serão oportunamente apresentados ao IBAMA, discriminando as instituições parceiras, cooperadas ou contratadas, com respectivas responsabilidades, personalidades jurídicas, endereços, representantes legais e Responsável Técnico, com detalhamento de áreas de atuação profissional, registros no Conselho de Classe e no Cadastro Técnico Federal, com as devidas cópias comprobatórias, e currículos na Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Os Responsável Técnico alocado para este Programa seguem no Quadro 3.7-8.

**Quadro 3.7-8 – Responsável Técnico – Programa de Desmobilização de Obras Civis**

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	Juliana Lehn Linardi	Medicina Veterinária Mestre em Clínica Cirúrgica Animal	CRMV-SP 22286	3432615

### 3.7.12. Referências Bibliográficas

BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M.T. 2002. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic rainforest anurans at Boracéia, southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 23: 161-167.

BRASIL. Portaria nº 444 e nº 445, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial [da União], Brasília, DF, n. 245, 18 dez. 2014. Seção 1, p. 121-126.

CAMPBELL, H.W.; CHRISTMAN, S.P. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis. In N. J. Scott Jr. (ed.), *Herpetological Communities*, p.93-200. *Wildl. Res. Rept.* 13, US. Fish and Wildl. Serv. Washington, DC.

CECHIN, S.Z.; MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revta bras. Zool.* 17(3): 729-740.

CESP & DRENATEC. Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da UHE Ilha Solteira. São Paulo, 2009.

CESP & DRENATEC. Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da UHE Jupia. São Paulo, 2009.

CITES. 2016. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. <http://www.cites.org/eng/app/appendices.php>.

DEVELEY, P.F. 2003. Métodos para estudos com aves. In: Cullen Jr, L., Rudran, R. & Valladares Pádua, C. (Orgs). *Métodos de estudo em Biologia da conservação & manejo da vida silvestre*. Curitiba: UFPR; FBPN.

GREENBERG, C.H.; NEARY, D.G.; HARRIS L.D. 1994. A comparison of herpetofaunal sampling effectiveness of pitfall, single-ended, and double-ended funnel traps used with drift fences. *Journal of Herpetology*, 28(3): 319-324.

GWYNNE, J. A., RIDGELY, R. S., TUDOR, G., ARGEL, M. 2010. *Aves do Brasil*, São Paulo, editora Horizonte; Nova York, NY. Comstock Publishing Associates.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C.; FOSTER, M.S. 1994. *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington.

IUCN. 2016. *IUCN Red List of Threatened Species*. Versão 2014.1. Disponível em <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acesso em: 01/08/2014.

MATA, J.R.R.; ERIZE, F.; RUMBOLL, M. 2006. *Birds of South America: nonpasserines rheas to woodpeckers*. New Jersey: Princeton University Press. 384p.

MCGEOCH, M.A. 1998. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biological Reviews*, Volume 73, Issue 2. 181-201 pp

MINAS GERAIS. Instituto Estadual de Florestas. *Plano Estadual de Fomento Florestal*. 1 ed. Belo Horizonte, 2012.

PATTON, J.L.; D'ELÍA, G.; PARDIÑAS, U.F.J. 2015. *Rodents. Mammals of South America*. v. 2. University of Chicago Press, Chicago.

PLANQUÉ, B.; VELLINGA, W.P. 2015. *Xeno-canto: birds songs from Tropical America*. Disponível em <http://www.xeno-canto.org>. Acessado em 23 julho de 2016.

POULSEN, B. O., KRABBE, N., FROLANDER, A., HIOJOSA, M. B. E QUIROGA, C. O. 1997. A rapid assessment of Bolivian and Ecuadorian montane avifaunas using 20-species lists: efficiency, biases and data gathered. *Bird Conservation International*. v.7, n.1.

RIBON, R. Amostragem de aves pelo método das listas de Mackinnon. In: *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento* (eds.). Von Matter, S, Straube, F.C., Accordy Y., Piacentini V. e Cândido JR. J.F. Rio de Janeiro: Technical Books. p. 33 – 46, 2010.

RIDGELY, R.S.; TUDOR, G. 1989. *The birds of South America: The Oscines Passerines*. Austin: University of Texas Press.

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

SIGRIST, T. 2006. *Aves do Brasil: uma visão artística de Tomas Sigrist*. São Paulo: Avisbrasilis.

SIGRIST, T. 2013. *Guia de campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira*. São Paulo: Avisbrasilis.

SILVA, C.R. 2001. *Riqueza e Diversidade de Mamíferos Não Voadores - Análise em um mosaico formado por plantio de Eucalyptus saligna e remanescentes de Floresta Atlântica no município de Pilar do Sul, SP*. Dissertação – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo Piracicaba-SP. 56 p.

- STRANECK, R. 1990. Canto de las aves de Misiones: I e II. Buenos Aires, LOLA.
- VASCONCELOS, H. L., VILHENA, J. M. S., FACURE, K. G. & ALBERNAZ, L.K.M. 2009. Patterns of ant species diversity and turnover across 2000 km of Amazonian floodplain forest. *Journal of Biogeography* 37: 432-440.
- VASCONCELOS, H. L. & VILHENA, J. M. S. 2006. Species turnover and vertical partitioning of ant assemblages in the Brazilian Amazon: a comparison of forests and savannas. *Biotropica*, 38: 100-106.
- VIELLIARD, J.; SILVA, W.R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados do interior do Estado de São Paulo, Brasil. Anais do IV Encontro Nacional dos Anilhedores de Aves. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, pp. 117-151.
- VOSS, R.S.; L.H. EMMONS. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 230: 1-115.
- WEMMER, C., KUNZ, T.H.; LUNDIE-JENKINS, G.; MCSHEA, W.J. 1996. Mammalian sign. Pp. 157-176. In.: D. Wilson, F.R. Cole, J.D. Nichols, R. Rudran; M.S. Foster (eds.), *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals*. Smithsonian Institution Press.
- WIKIAVES. 2015. A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br>> Acesso em: 23 de julho de 2016.
- WILSON, D.E.; REEDER, D.A.M. 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed), Johns Hopkins University Press, 2, 142pp. <http://www.press.jhu.edu/msw3>.
- WATANABE, J. 2011. Restauração Florestal nas Áreas de Preservação Permanente do Córrego do Galante (Monte Castelo e Tupi Paulista, SP) por meio de Programa de Fomento Florestal. *Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v. 07, n. 02, p. 432-439.
- WATANABE, J. 2012. Avaliação do Projeto de Restauração de Área de Preservação Permanente (APP) do Córrego do Galante, realizado por meio de Programa de Fomento Florestal da CESP. 71 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Engenharia do Campus de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira.
- YARRANTON, G. A. E R. G. MORRISON. 1974. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. *Journal of Ecology*, v. 62, p. 417-428.

## 3.8. Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna

### 3.8.1. Justificativa

Rios são sistemas abertos, lineares e de fluxo contínuo que drenam as águas de massas continentais até os oceanos. Ao longo de seus cursos são organizados longitudinalmente condicionando o transporte e transformação de materiais, com profundos reflexos nos processos de produção primária, respiração e estrutura das comunidades aquáticas (Vanotte *et al.*, 1980; Wellcome, 1985; Thomaz & Bini, 1999). Além desse reconhecido vetor longitudinal, variações laterais também são reconhecidas nas planícies de inundação, as quais apresentam diferentes níveis de conectividade em resposta aos pulsos de cheias (Junk *et al.*, 1989; Neiff, 1990).

A construção e operação de reservatórios hidrelétricos, bastante comuns na bacia do Alto Paraná, condicionaram alterações nesta estruturação natural e influenciaram mudanças físicas químicas e biológicas no sistema sob influência dos represamentos (Agostinho *et al.*, 2007). Via de regra reservatórios são corpos d'água com características estruturais e dinâmicas distintas do rio que lhes dão origem, mas não apresentam atributos exclusivamente lacustres (Agostinho, 1992). Cabe destacar que cada reservatório apresenta características próprias e o conjunto de impactos, apesar de serem mais ou menos comuns, apresentam magnitudes diferentes em função das características próprias, como extensão, profundidade, largura, tempo de residência da água, circulação interna, forma de operação da usina, etc. (Agostinho *et al.*, 2007). As características dessas variáveis e suas interações têm profunda repercussão sobre a ictiofauna e nas transformações que se seguem à implantação do empreendimento (Castro & Arcifa, 1987; Agostinho *et al.*, 1997).

Entre as principais mudanças impostas pelos reservatórios hidrelétricos, está a alteração na composição e estrutura das comunidades de peixes, com proliferação excessiva de algumas espécies e redução de outras (Lowe McConnell, 1987; Agostinho *et al.*, 1992). Essas alterações são moduladas pela plasticidade das estratégias reprodutivas e alimentares de cada espécie em relação aos novos ambientes (Castro & Arcifa, 1987, Fernando & Holcik, 1991).

A magnitude dos impactos que a construção e operação dos reservatórios provocam sobre as biocenoses aquáticas determina a responsabilidade sobre medidas de conservação a serem adotadas e, dentre elas, ressalta-se o manejo pesqueiro (Dias, 2003). Esses compromissos, por sua vez, são assumidos dentro do processo de Licenciamento Ambiental das usinas hidrelétrica e traduzidos em Programas e Subprogramas Ambientais como os que serão ora apresentados.

Além dos compromissos gerados quando da construção de usinas hidrelétricas, cujo foco se estabelece nas comparações pré e pós-enchimento, deve-se ainda considerar os compromissos relativos a reservatórios mais antigos, cujas medidas de manejo são subsidiadas pelo monitoramento contínuo, com foco nas alterações de comunidades já estabelecidas.

Nesse contexto, cabe lembrar que os reservatórios se tornam pontos de convergência de ações antrópicas, refletindo pressões externas geradas pelo uso e ocupação das áreas de entorno e do próprio curso d'água, agregando novos elementos que concorrem diretamente para outros impactos, posteriores àqueles impostos pelo empreendimento. Portanto, as ações de manejo demandam conhecimentos que, muitas vezes, extrapolam os limites dos ambientes represados

(Agostinho, 1992), integrando informações que resultem em medidas para conservar a diversidade biológica e sustentar a exploração pesqueira comercial e esportiva (Agostinho & Gomes, 1997).

Este documento contém as propostas do Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna do reservatório da UHE Engenheiro Souza Dias (Jupiá) tratadas no âmbito de seu Licenciamento Ambiental (Licença de Operação - LO 1251/2014 de 30 de julho de 2014).

O Programa visa atender especificamente as condicionantes específicas 2.1, 2.3, 2.5 e 2.6 constantes na referida LO.

### 3.8.2. Objetivos do Programa

De forma geral, o Programa proposto visa tornar as informações geradas pelo cumprimento das condicionantes em resultados satisfatórios para a conservação de peixes na drenagem do reservatório da UHE Engenheiro Souza Dias (Jupiá).

Os objetivos específicos de cada subprograma proposto serão detalhados a seguir.

- Dar continuidade à determinação da composição da ictiofauna e estabelecimento da evolução espaço-temporal de parâmetros como riqueza e abundância relativa;
- Dar continuidade à série histórica estimada de produtividade em abundância absoluta e biomassa dos pontos amostrados, através da captura por unidade de esforço (CPUE);
- Avaliar a atividade reprodutiva e os sítios de reprodução das espécies nativas de interesse, verificando rotas alternativas utilizadas pelas espécies migratórias;
- Garantir a disponibilidade de espécies nativas de interesse econômico para a comunidade pesqueira, através de repovoamentos dirigidos;
- Caracterizar a comunidade ictiológica no âmbito genético.

### 3.8.3. Metas

O Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna da UHE Jupiá tem como metas:

- Estabelecer banco de dados organizado sobre a ictiofauna do reservatório da UHE Jupiá em um ano, contendo os seguintes dados: composição, riqueza, abundância, biomassa;
- Identificar a atividades reprodutiva das principais espécies nativas de interesse social e ambiental em 2 anos;
- Realizar levantamento da ictiofauna em todos os pontos de amostragem do reservatório.
- Fornecer ferramentas para desenvolvimento e aprimoramento do manejo das espécies nativas de peixes do reservatório.

### 3.8.4. Indicadores

Selecionaram-se os seguintes indicadores para os acompanhamentos:

- Fomento dos bancos de dados brutos através dos registros obtidos pelas diferentes metodologias propostas pelos subprogramas associados;
- Estabelecimento da CPUE-b (captura por unidade de esforço em biomassa) e CPUE-n (captura por unidade de esforço em número);



- Número de fêmeas reprodutivas por espécie migratória e taxa de recrutamento;
- Estabilidade dos gráficos de riqueza e abundância gerados através dos dados obtidos nos desembarques pesqueiros campanha a campanha.

### 3.8.5. Público-alvo

O Subprograma de Monitoramento ictiológico e dinâmica populacional da UHE Jupia pretende interagir com a comunidade pesqueira profissional e amadora, instituições públicas, como prefeituras de municípios lindeiros, piscicultores, órgãos de fiscalização ambiental, institutos de ensino e pesquisa, Comitês de Bacia Hidrográfica e o público interno do empreendimento.

### 3.8.6. Metodologia e Descrição do Programa

#### 3.8.6.1. Descrição do Programa

Este Programa é composto por seis Subprogramas que interagem entre si, os quais são discriminados a seguir:

#### Subprograma de Monitoramento Ictiológico e Dinâmica Populacional

Considerando diferentes trechos da bacia de contribuição, almeja identificar a composição e a estrutura das populações de peixes, levantar informações reprodutivas das comunidades, avaliar a estrutura trófica das comunidades e avaliar a pressão exercida por espécies introduzidas (não-nativas) nas populações locais.

#### Subprograma de Monitoramento do Ictioplâncton – Áreas de Reprodução

Tem o objetivo de identificar as áreas e períodos de reprodução, além de verificar a utilização do rio Sucuriú e seus afluentes secundários como rotas alternativas de migração.

#### Subprograma de Estudos Genéticos de Populações de Peixes

Visa determinar marcadores genéticos e avaliar a variabilidade de populações de espécies alvo, sua similaridade e divergência genética.

#### Subprograma de Monitoramento da Produção Pesqueira

É desenvolvido para avaliar as variações temporais e espaciais no rendimento total da pesca (dimensões biológica e socioeconômica), através do acompanhamento do desembarque pesqueiro junto às colônias de pesca, estreitando o relacionamento com o pescador profissional. Visa também identificar e avaliar elementos da pesca esportiva exercida na área de influência do reservatório.

#### Subprograma de Salvamento da Ictiofauna

Objetiva-se através deste subprograma orientar a execução das retiradas de peixes aprisionados dentro das estruturas da usina durante manobras de manutenção, minimizando e/ou extinguindo os riscos de acidentes que concorram para a mortandade da ictiofauna durante esses procedimentos. A orientação, por sua vez, visa estabelecimento de protocolos de resgate e determinação e compromissos das áreas envolvidas.

### Subprograma de Produção de Alevinos e Estocagem em Reservatório

Este Subprograma promoverá uma reavaliação do manejo com foco em repovoamento, considerando elementos do histórico dos trabalhos já desenvolvidos e a eficiência estimada desse manejo: (a) nos resultados dos estudos reprodutivos (identificação de áreas de reprodução); (b) nas condições ambientais das áreas de soltura; (c) nas características genéticas das populações doadoras e receptoras; (d) na importância do Subprograma como ferramenta de educação ambiental e integração entre a Empresa e a população local, incluindo os pescadores profissionais; e (e) na definição de estrutura de repovoamento (piscicultura) – avaliando possíveis fornecedores de alevinos e estabelecendo banco de matrizes adequados ao programa junto a estes parceiros (fornecedores).

Para cada um dos Subprogramas discriminados é apresentada a localização das áreas de estudo (áreas alvo), a periodicidade de desenvolvimento, a descrição da metodologia básica utilizada e análises propostas, a Inter-relação com os demais subprogramas integrantes do Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna e os resultados esperados no âmbito das ações propostas.

#### 3.8.6.2. Subprograma de Monitoramento Ictiológico e Dinâmica Populacional

##### A) Justificativa

A obtenção de boas séries de informações é elemento fundamental para que ações de manejo consigam atender plenamente seus objetivos. Situações ideais pressupõem informações que consigam abranger a variabilidade espacial e temporal em diferentes escalas, lembrando que os sistemas biológicos apresentam flutuações naturais amplas e sujeitas a eventos estocásticos. Essa situação contrasta, via de regra, com o grau de conhecimento disponível sobre a ictiofauna brasileira (Agostinho *et al.*, 2007).

Os peixes são componentes dos ecossistemas aquáticos altamente sensíveis, possuindo diversos atributos que os tornam úteis como indicadores da integridade biológica e estado de conservação dos ambientes (Simon & Lyons, 1995). Entre estes atributos, podem ser destacados riqueza, abundância, estrutura trófica, reprodução e condição de higidez, que permitem avaliar as condições do ambiente no qual vivem (Karr, 1981). Além destes aspectos, Roset e colaboradores (2007) destacam que estes grupos apresentam grande importância biológica e socioeconômica, justificando sua utilização em programas de monitoramento biológico (Roset *et al.*, 2007).

##### B) Objetivos do Subprograma

Na esteira das considerações efetuadas acima, este subprograma vem contribuir com a construção da série histórica de dados do reservatório da UHE Engenheiro Souza Dias (Jupia), estruturando um banco de informações já disponíveis e somando novas informações ao mesmo. Neste sentido, o presente Subprograma tem como objetivos:

- Levantar e analisar informações sobre a estrutura e dinâmica das comunidades de peixes em diferentes ambientes da área de influência do reservatório;
- Levantar e analisar informações sobre a biologia reprodutiva das espécies registradas, estimando os períodos de atividade mais intensa em diferentes ambientes da área de influência do reservatório;

- Determinar a estrutura trófica em diferentes trechos da área de influência do reservatório, suas variações sazonais e identificar as espécies de maior relevância ecológica dentro de cada categoria;
- Desenvolver, com base em dados primários e secundários, indicadores que permitam estabelecer o Índice de Integridade Biótica (IIB) do reservatório;
- Identificar áreas críticas do reservatório, importantes à manutenção da ictiofauna, que possam ser priorizadas em ações de conservação ambiental;
- Avaliar as correlações prováveis entre dados biológicos e dados ambientais;
- Estabelecer um conjunto de informações que possa ser utilizado em mídia para atender o Programa de Educação Ambiental.

### C) Metas

- Dar continuidade à determinação da composição da ictiofauna e estabelecimento da evolução espaço-temporal de parâmetros como riqueza e abundância relativa;
- Dar continuidade à série histórica estimada de produtividade em abundância absoluta e biomassa dos pontos amostrados, através da captura por unidade de esforço (CPUE);
- Avaliar a atividade reprodutiva das espécies de interesse;
- Determinar espécies nativas que se alimentem do mexilhão-dourado.

### D) Indicadores

- Índice de Diversidade, Equitabilidade e Similaridade;
- Estabelecimento da CPUE-b (captura por unidade de esforço em biomassa) e CPUE- n (captura por unidade de esforço em número);
- Número de fêmeas reprodutivas por espécie migratória.
- Número de espécies e de indivíduos registrados com o mexilhão-dourado compondo seu conteúdo estomacal, pelo número total de espécies e de indivíduos identificados;
- Desenvolver, com base em dados primários e secundários, indicadores que permitam estabelecer o Índice de Integridade Biótica (IIB) do reservatório.

### E) Metodologia e Descrição do Subprograma

#### Áreas Alvo

Segundo Okada e colaboradores (2005), a zonação limnológica espacial em grandes reservatórios, particularmente a zonação longitudinal, é pouco considerada em muitos trabalhos de monitoramento executados, mas deve receber importante atenção. A atenção necessária decorre do fato que os gradientes longitudinais são profundamente envolvidos nos processos de transporte e sedimentação, influenciando a qualidade da água, a distribuição diferenciada dos peixes, no rendimento pesqueiro e nas estratégias de pesca.

Contextualizando essa observação ao Programa ora proposto, são elencados cinco pontos amostrais distribuídos na área de influência da UHE Jupia. Neste conjunto, são mantidos três pontos amostrais adotados em períodos anteriores de monitoramentos, enriquecendo esse banco de dados já existente e são sugeridos dois novos pontos, conforme apresenta Quadro abaixo.

**Quadro 3.8-1 – Pontos Indicados para Realização de Coletas Amostrais do Subprograma Monitoramento Ictiológico do Reservatório de Jupia**

Ponto	Localização Espacial	Situação
JIS	Trecho localizado a jusante da barragem da UHE Ilha Solteira, trecho superior do reservatório da UHE Jupia	Ponto já utilizado e mantido
SUC	Trecho localizado no interior do Rio Sucuriú, em seu trecho sob influência do reservatório da UHE Jupia	Ponto já utilizado e mantido
TIM	Trecho localizado no interior do Rio Tietê, a jusante da UHE Três Irmãos.	Ponto já utilizado e mantido
BAR	Trecho localizado no reservatório, próximo ao eixo da barragem, além do limite estabelecido como área de segurança.	Ponto novo sugerido
JJU	Trecho localizado a jusante do eixo da barragem, além do limite estabelecido como área de segurança.	Ponto novo sugerido



**Mapa 3.8-1 – Pontos Amostrais Indicados para Realização de Coletas Amostrais do Subprograma Monitoramento Ictiológico do Reservatório da UHE Jupiá**





## Periodicidade

As táticas de sobrevivência e reprodução das espécies de peixes da bacia do Alto Paraná relacionam-se intimamente aos ciclos hidrológicos (Agostinho *et al.*, 2007), com sincronia definida pelos pulsos de cheias (Godoy, 1975; Northcote, 1978; Junk *et al.*, 1989) e tem periodicidade regular. Tendo em vista estes aspectos determinísticos, as amostragens serão realizadas trimestralmente, de forma a compreender as diferentes estações sazonais e concomitantes fases do ciclo hidrológico: enchente, cheia, vazante e seca.

## Captura de Peixes, Manejo, Coleta de Dados e Descarte de Peixes Coletados

As coletas de peixes serão realizadas com auxílio de redes de espera, em nylon monofilamento de diferentes tamanhos de malha, variando entre 30 e 260 milímetros entre nós. As redes deverão ficar expostas por um período médio de 16 horas em cada ponto de coleta, entre o entardecer e o amanhecer do dia seguinte.

As redes de malhas menores deverão ser distribuídas nas regiões litorâneas (próximas às margens) e as maiores, nas zonas pelágicas (áreas abertas), visando adequar as alturas em função da profundidade do local e cobrir todos os micro-habitat no trecho de amostragem.

De forma complementar podem ser realizadas capturas com outros aparelhos de coleta (peneiras, arrastos e tarrafas), visando maximizar o levantamento da riqueza de espécies (amostragem qualitativa). O esforço amostral deverá ser padronizado para cada petrecho, permitindo comparações espaciais e temporais, para os diferentes tipos de ambientes (amostragem quantitativa).

Todos os exemplares de peixes capturados serão triados, identificados, fotografados, medidos quanto ao comprimento padrão (Ls) em centímetros, além de ser obtido peso total em gramas (Wt). Após a tomada dos dados biométricos, os animais vivos serão liberados imediatamente no local de captura, salvo em casos de exemplares que exijam a confirmação de sua identificação em laboratório.

A identificação deve ser realizada até o menor nível taxonômico possível, utilizando-se de literatura especializada (Britski, 1972; Graça & Pavanelli, 2007), chaves de identificação regionais e, quando necessário, a confirmação deverá ser efetuada em laboratório.

Do conjunto de exemplares capturados serão retirados até 30 exemplares de cada espécie, com tamanhos variados, para a realização de análises genéticas complementares. Caso ocorram, serão selecionados preferencialmente animais encontrados já mortos, mas em boas condições de análises. Caso seja necessário completar esse número amostral com exemplares vivos, os mesmos serão separados em baldes, anestesiados com solução de benzocaína, conforme recomendação da resolução CFMV no.714/2002, complementada na resolução CFMV 876/2008. Exemplares de identificação duvidosa, mortos ou anestesiados serão fixados em formol a 10%, encaminhados para identificação e tombados em instituição de referência.

As gônadas desses exemplares serão retiradas e pesadas com balança de precisão de 0,01g e os estádios de maturação gonadal determinados macroscopicamente, considerando-se a coloração, a intensidade de irrigação vascular, a turgidez, a proporção de ocupação da cavidade celomática, a forma das gônadas, bem como o grau de desenvolvimento ovacitário e espermático e suas taxas de ocupação no interior das gônadas (Vazzoler, 1996, Bazzoli, 2003).

O grau de repleção estomacal também deverá ser caracterizado para o mesmo conjunto de peixes de cada trecho amostral, atribuindo-se valores numa escala de 0 a 3, segundo Gomes & Verani (2003). Os estômagos serão abertos e será avaliada a ocorrência presença de mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*) no interior dos mesmos.

### Análises de dados

A partir dos conjuntos de dados coletados, deverá ser avaliada a composição taxonômica (riqueza de espécies), a abundância de cada espécie nas populações locais e sua frequência em cada trecho amostral. A análise de abundância será avaliada para cada trecho através da padronização dos dados pela CPUE (captura por unidade de esforço) em relação ao número de indivíduos (em unidades “n”) e biomassa (em quilogramas “b”), considerando-se 1.000 m<sup>2</sup> de redes de espera e 16 horas de exposição (Carvalho & Silva, 1999).

Com base nestas informações, deverão ainda ser estabelecidos:

- A constância das espécies em cada trecho (Dajoz, 1978);
- A similaridade ictiofaunística entre trechos segundo o de Bray-Curtis (considerando as frequências absolutas) (Krebs, 1989);
- Os índices ecológicos de Diversidade de Shannon-Wiener e de Equitabilidade de Pielou (Ludwig & Reynolds, 1988);
- O Índice de Dominância pelo método de Beaumord e Petrere (1994);
- As classes de tamanho para as espécies mais abundantes, avaliando a distribuição dessas classes entre trechos de acordo com a equação de Sturges.
- A avaliação da amplitude de variação de tamanhos de espécies entre trechos, identificando possíveis diferenças estatisticamente significativas de tamanhos entre ambientes e períodos (segregação espacial e temporal) e ocorrência de formas jovens nessas comunidades, tendo em vista o tamanho de primeira maturação gonadal descrita na literatura disponível;
- A avaliação das relações de peso x comprimento (Santos 1978, Braga, 1986) e fator de condição (Le-Cren, 1951, Weatherley, 1972);
- Avaliação da ocorrência, abundância e estrutura da população de espécies não-nativas (invasoras) e suas importâncias ecológicas nas populações locais;
- A composição e estrutura trófica das comunidades de peixes em diferentes trechos - determinação das espécies em diferentes guildas deverá ser feita com base na literatura disponível e a expressividade (participação) de cada guilda nas comunidades, considerando a abundância numérica (CPUE<sub>n</sub>) em cada trecho;
- Os principais eventos do ciclo reprodutivo, avaliados pela Relação Gônado-Somática (RGS) (Vazzoler, 1996) e o Índice de Atividade Reprodutiva (IAR) (Agostinho et al., 1991) para as espécies, nos diferentes trechos amostrais.

Concomitantemente, podem ser obtidos dados limnológicos básicos (temperatura, pH, oxigênio dissolvido e turbidez) com sonda multiparâmetros e dados ambientais secundários (vazão aferente e deferente à UHE Jupiá, temperatura, pluviosidade e cotas altimétricas). As informações ambientais e biológicas devem ser submetidas a análises exploratórias

multivariadas de dados, prestando-se a gerar hipóteses e/ou confirmação dos eventos (Hair *et al*, 2005), fomentando projetos de pesquisa acadêmica.

#### **F) Inter-relação com Outros Subprogramas**

Este subprograma tem relação direta com o Subprograma de Monitoramento de Ictioplâncton, pois abrange aspectos reprodutivos das espécies registradas (como a caracterização das gônadas dos indivíduos capturados), complementando as informações que serão levantadas em outras áreas mais externas ao reservatório. Além disso, na avaliação de tamanhos registrados, deverá indicar a presença de juvenis nas populações e as prováveis áreas de crescimento no corpo do reservatório, caso elas existam.

Também tem relação com o Subprograma de Estudos Genéticos de Populações de Peixes proposto, pois fornecerá material biológico para compor a malha amostral da avaliação genética de populações. Fragmentos de tecidos de espécies alvo, apresentadas mais a frente, serão retirados durante as campanhas de campo, caso estas espécies venham a ser capturadas durante as amostragens, maximizando os trabalhos desenvolvidos.

Há também relação com o Subprograma de Produção de Alevinos e Estocagem em Reservatórios, pois fornecerá dados para análise da composição trófica das populações do reservatório, sendo uma ferramenta importante na elaboração da metodologia para esse subprograma. Da mesma forma, estes subprogramas interagem com os programas de monitoramento do mexilhão dourado e das macrófitas aquáticas, pois analisará o conteúdo estomacal dos peixes capturados, para verificar quais espécies estão adaptadas na predação dos moluscos e das plantas aquáticas.

#### **G) Resultados Esperados**

Espera-se que os resultados coligidos neste subprograma apresentem um mapeamento atualizado detalhado e da distribuição das espécies nativas de peixes no reservatório da UHE Jupia, bem como tragam informações sobre a exploração das áreas do reservatório pelas mesmas, estabelecendo um prognóstico de correlação com as espécies invasoras no sistema.

Espera-se ainda a indicação da estrutura das populações locais, sua higidez - com reflexo nos aspectos reprodutivos e alimentares - além da indicação de espécies nativas que estejam consumindo o mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*) e macrófitas aquáticas.

Os resultados poderão ainda ser utilizados como balizadores para orientar áreas de preservação e limitação à pesca profissional, segundo variações sazonais.

### **3.8.6.3. Subprograma de Monitoramento do Ictioplâncton – Áreas de Reprodução**

#### **A) Justificativa**

A maioria dos peixes de água doce brasileiros realiza algum tipo de deslocamento entre ambientes durante o período reprodutivo. Dentre estes há o grupo dos grandes migradores (Agostinho *et al.*, 2003), que apresentam padrões de deslocamentos de alta complexidade (Godinho & Pompeu, 2003) e, em geral, são os mais afetados pelos barramentos dos rios. O padrão mais simples e comum de migração reprodutiva consiste no deslocamento do sítio de alimentação para o de desova, no sentido de jusante para montante (isto é, em direção às cabeceiras da bacia hidrográfica) (Godoy, 1975). Outros padrões, mais complexos, têm sido avaliados através de radiotelemetria, descrevendo deslocamentos diversos (Godinho e Kynard,

2006, Godinho, 2007). No contexto dos reservatórios a existência e manutenção de populações de espécies tipicamente migradoras estão associadas, muitas vezes a existência de trechos lóticos à montante e, principalmente de afluentes que se tornam importantes áreas de reprodução (Agostinho et al., 1993; Agostinho et al., 2007).

## **B) Objetivos do Subprograma**

Tendo em vista a importância dos tributários na manutenção da diversidade em ambientes represados, este subprograma busca avaliar a contribuição do maior afluente sul mato-grossense da drenagem, o Rio Sucuriú, para a manutenção da composição ictiofaunística do reservatório de Jupia. Neste sentido, o presente programa tem como objetivos:

- Avaliar a utilização do Rio Sucuriú como rota migratória alternativa às populações nativas encontradas no reservatório;
- Avaliar a ocorrência de reprodução de peixes em diferentes trechos do rio Sucuriú, através da coleta de ovos, larvas e juvenis de peixes;
- Identificar, cadastrar e georreferenciar, caso ocorram, as áreas de reprodução;
- Identificar ao menor nível taxonômico possível o material coletado, com ênfase nas espécies nativas tipicamente migradoras do Alto Paraná;
- Identificar presença e densidade de mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*) em afluente do reservatório;
- Identificar espécies com sucesso reprodutivo e com recrutamento de novos indivíduos nas populações naturais;
- Estabelecer um conjunto de informações que possa ser utilizada em mídia para atender o Programa de Educação Ambiental.

## **C) Metas**

- Avaliar a atividade reprodutiva e os sítios de reprodução das espécies nativas de interesse, verificando rotas alternativas utilizadas pelas espécies migratórias.

## **D) Indicadores**

- Taxa de recrutamento das espécies migratórias;
- Número de sítios de reprodução identificados no rio Sucuriú e seus afluentes secundários.

## **E) Metodologia e Descrição do Subprograma**

### Áreas Alvo

Para execução do monitoramento de ictioplâncton serão mantidos os quatro trechos amostrais adotados em períodos anteriores de monitoramentos, enriquecendo esse banco de dados já existente e permitindo comparações com outros períodos pretéritos de amostragem. Verifica-se que estes trechos abrangem diferentes ambientes do Rio Sucuriú, desde áreas sob influência do represamento, a trechos superiores, tipicamente lóticos (

Quadro 3.8-2, Mapa 3.8-2).

**Quadro 3.8-2 – Pontos Indicados para Realização de Coletas do Subprograma Monitoramento do Ictioplâncton – Áreas de Reprodução do Reservatório de Jupia**

Ponto	Localização Espacial	Situação
PONTO 1	Trecho localizado na porção inferior do Rio Sucuriú, junto à foz de um afluente secundário.	Ponto novo sugerido
PONTO 2	Trecho médio-inferior, localizado na interface rio/represa do Rio Sucuriú	Ponto novo sugerido
PONTO 3	Trecho médio-superior, localizado em ambiente lótico do Rio Sucuriú.	Ponto novo sugerido
PONTO 4	Trecho superior do Rio Sucuriú, localizado na área mais externa e distante do reservatório.	Ponto novo sugerido





**Mapa 3.8-2 – Pontos Indicados para Realização de Coletas Amostrais no rio Sucuriú, do Subprograma Monitoramento do Ictioplâncton - Áreas de Reprodução do Reservatório da UHE Jupia**



## Periodicidade

Tendo em vista que a maioria dos peixes da bacia do Alto Paraná tem atividades reprodutivas mais intensas nos períodos de verão (Vazzoler & Menezes, 1992), respondendo prioritariamente aos pulsos de cheias (Godoy, 1975; Junk *et al.*, 1989), as coletas serão realizadas mensalmente nos pontos amostrais, de novembro a março.

## Captura de Peixes e Ictioplâncton, Manejo, Coleta de Dados e Descarte de Peixes Coletados

As coletas, manejo e descarte de peixes a serem realizadas nos quatro pontos amostrais do Rio Sucuriú devem seguir a mesma metodologia descrita no Item 3.9.6.2 subitem E) Metodologias, aba “Captura de peixes, manejo, coleta de dados e descarte de peixes coletados” do Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna e Dinâmica Populacional; com utilização de redes monofilamento de nylon de 30 e 160 milímetros entre nós.

As amostragens de ictioplâncton deverão ser realizadas coletas nictemerais de superfície e fundo com intervalo máximo de 6 horas, sendo duas amostragens diurnas e duas noturnas.

Em ambientes lênticos, as coletas deverão ser realizadas através de arrastos horizontais com uma rede de plâncton cônico-cilíndrica com diâmetro de boca de 0,70 m, 1,50 m de comprimento e malha de 500 µm puxada por um barco. Os arrastos deverão ter duração de 10 minutos em cada amostragem.

As coletas em ambientes lóticos serão realizadas com barco estacionário e a filtragem da água pela rede será efetuada passivamente. Nas coletas de fundo, nestes ambientes, a rede será montada em um “trenó” que a manterá em posição correta no fundo, sendo a filtragem efetuada passivamente através da passagem da água pela malha por um período de 10 minutos por amostragem. Para calcular o volume de água filtrada, será acoplado um fluxômetro à boca da rede, segundo a metodologia de Boltovskoy (1981).

Todas as amostras obtidas serão acondicionadas em frascos plásticos devidamente identificados, contendo os dados de campo (sítio, turno, compartimento, etc.) e preservadas em formalina 4% (tamponada com carbonato de cálcio = 1g de CaCO<sub>3</sub> para 1000 ml de solução de formalina). No laboratório, o material será examinado por varredura e triado com o auxílio de um estereomicroscópio. Os ovos e larvas dos peixes serão triados, contados, separados por estágio de desenvolvimento (ovo, larva e juvenil), identificados ao menor nível taxonômico possível e registrados em fichas de contagem padronizadas. O material triado será conservado em formol a 4% e destinados a coleções de referência.

## Análises de Dados

As análises da ictiofauna do Rio Sucuriú deverão seguir o exposto no item 3.8.6.2.

As análises de ovos e larvas deverão considerar:

- A densidade de ictioplâncton em cada trecho (unidades/m<sup>3</sup> filtrado); indicando a densidade total e, distintamente, a densidade de ovos e de larvas em cada trecho amostral.
- Em caso de identificações positivas para larvas, indicar as espécies e a densidade das mesmas nos trechos de amostragens;
- Estabelecer a variação sazonal das desovas, com base nas densidades encontradas.

- Densidade amostral de larvas de mexilhão dourado, que deverão ser identificadas e, quando possível, mensuradas.

Também deverão ser obtidos dados limnológicos básicos (temperatura, pH, oxigênio dissolvido e turbidez) com sonda multidados e dados ambientais secundários (temperatura, pluviosidade). As informações ambientais e biológicas (densidade encontradas) devem ser submetidas a análises exploratórias multivariada de dados, prestando-se a gerar hipóteses e/ou utilizada para confirmação dos eventos (Hair *et al.*, 2005).

#### **F) Inter-relação com Outros Subprogramas**

Este subprograma tem relação com o Subprograma de monitoramento ictiológico utilizando dados reprodutivos das espécies registradas.

Tem relação com os estudos genéticos propostos, pois fornecerá material biológico para compor a malha amostral da avaliação genética de populações. Fragmentos de tecidos de espécies-alvo poderão ser obtidos durante as campanhas de campo, caso estas espécies venham a ser capturadas durante as amostragens, maximizando os trabalhos desenvolvidos.

Também tem inter-relação com o Subprograma de Produção de Alevinos e estocagem em Reservatórios, pois colaborará com o fornecimento de dados para análise da composição trófica das populações de peixes do reservatório.

#### **G) Resultados Esperados**

Espera-se que os resultados coligidos neste subprograma apresentem um mapeamento atualizado e detalhado das espécies de peixes que utilizam o rio Sucuriú como rota migratória alternativa, especialmente indicando as espécies que estão utilizando o afluente para a reprodução.

Verificar se o rio Sucuriú é utilizado para reprodução de espécies nativas tipicamente migradoras e se está havendo recrutamento efetivo dessas espécies através da coleta de pós-larvas e juvenis.

Identificar e demarcar trechos reprodutivos, indicando áreas prioritárias para ações conjuntas de conservação ambiental.

### **3.8.6.4. Subprograma de Estudos Genéticos de Populações de Peixes**

#### **A) Justificativa**

A sucessão de barragens em cascata, comuns na bacia do Alto rio Paraná, exerce uma forte pressão negativa sobre as populações de peixes tipicamente migradores, considerando a interrupção das rotas migratórias naturais, a fragmentação efetiva de ambientes e a ausência de trechos lóticos entre barragens, (Fernando & Holcik, 1991; Woynarovich, 1991; Agostinho *et al.*, 2003, Britto & Carvalho, 2006; Agostinho *et al.*, 2007; Hall *et al.*, 2011). Nesse contexto, observa-se em muitos casos o declínio das populações destas espécies (Agostinho *et al.*, 2007).

Dentre as ferramentas disponíveis para avaliação das populações migradoras remanescentes, visando avaliar as condições de viabilidade das populações atuais, estão aquelas voltadas aos

estudos genéticos. Conforme Frankham e colaboradores, (2002), a genética da conservação utiliza ferramentas biotecnológicas em prol da preservação da biodiversidade, sendo empregada com diversos objetivos, inclusive a elaboração de projetos de manejo estratégico e determinação de status de conservação das espécies alvo.

Considerando-se a grande diversidade da ictiofauna neotropical, a importância de algumas espécies para a pesca e o decréscimo dos desembarques pesqueiros, a utilização de marcadores genéticos moleculares pode ser de grande auxílio na elaboração de programas de conservação dos recursos pesqueiros, podendo atuar na identificação, caracterização e monitoramento genético das espécies de peixes (Marques, 2002).

Assim, a atividade de monitoramento genético dos estoques é necessária, sendo recomendada sua inclusão nos programas de conservação, a fim de prognosticar possíveis impactos secundários, reflexo de usos da bacia, sobre as populações remanescentes, permitindo que sejam propostas ações de mitigação, em atendimento com o subitem 2.4.4.2 do PAR. 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, através do qual o órgão licenciador sugere uma análise mais robusta da dinâmica populacional da ictiofauna. Neste sentido, a biologia molecular tem sido utilizada de forma rápida e apropriada como ferramenta, principalmente devido à especificidade de seus resultados (Marques, 2002).

## **B) Objetivos do Subprograma**

Este subprograma tem como objetivos:

- Caracterizar a estrutura genética e a variabilidade genética de populações de peixes migradores registrados na área de influência da UHE Jupia;
- Identificar e avaliar a existência e taxa de fluxo gênico entre as populações nativas;
- Reavaliar o Programa de Produção de Alevinos e Estocagem em Reservatórios, tratado agora como subprograma, em vista da necessidade quali-quantitativa do regime de peixamento mantido até o momento e orientar etapas posteriores;
- Estabelecer marcadores moleculares que identifiquem as populações selvagens da área de influência da UHE Engenheiro Souza Dias (Jupia);
- Estabelecer critérios para orientar a coleta, seleção de matrizes, cruzamentos dirigidos e avaliação da eficiência de atividades futuras, relacionadas à reposição de estoques pesqueiros – peixamentos;
- Estabelecer conjunto de informações que possam ser utilizadas em mídia para atender o Programa de Educação Ambiental; e
- Comparar geneticamente as diferentes populações estabelecidas nos reservatórios de Jupia, Ilha Solteira e no ponto de Jusante de Jupia (res. Porto Primavera).

## **C) Metas**

- Fornecer informações para subsidiar a reavaliação do antigo Programa de Produção de Alevinos e Estocagem em Reservatórios;
- Fomentar estudos genéticos com a finalidade de compor plantel de matrizes para procedimentos de cruzamentos dirigidos no Subprograma de Produção de Alevinos e Estocagem em Reservatório.

#### D) Indicadores

- Número de amostras de tecidos por espécie, por local;
- Número de marcadores moleculares determinados para a identificação das populações selvagens;
- Número de critérios estabelecidos para determinar os melhores métodos de coleta;
- Número de critérios estabelecidos para determinar os melhores métodos de seleção de matrizes;
- Número de critérios estabelecidos para determinar os melhores métodos de cruzamentos dirigidos.

#### E) Metodologia e Descrição do Subprograma

##### Áreas Alvo

Para execução deste Subprograma será considerada toda a área de influência da UHE Jupiá, dada a amplitude dos processos migratórios de peixes da bacia do Alto Paraná (Agostinho & Julio Jr., 1999; Agostinho et al., 2003).

##### Periodicidade

Este subprograma será desenvolvido ao longo da vigência da LO, provável tempo necessário para formação de um banco de tecidos das espécies alvo determinadas, com tamanho amostral adequado para permitir análises genéticas destas populações e servir de ferramenta para subsidiar metodologias adequadas para a continuidade dos programas.

##### Métodos de Coleta e Análises de Tecidos

Durante o desenvolvimento dos demais subprogramas que compõem o Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna (monitoramento ictiológico, monitoramento de área de reprodução – ictioplâncton, resgate de peixes e produção pesqueira) serão coletados tecidos de amostras da ictiofauna capturada para o desenvolvimento do programa.

Para a coleta das amostras de tecido, serão retirados fragmentos de nadadeira adiposa ou caudal, com aproximadamente 0,5 cm<sup>2</sup>, de exemplares das espécies de peixes tipicamente migradoras (sensu Agostinho et al., 2003). As amostras serão acondicionadas em frascos adequados, conservadas em álcool 70% e posteriormente encaminhadas para análise em instituições de pesquisa, onde deverão ser armazenadas em ambiente refrigerado.

As amostras deverão passar pelos processos necessários para sua avaliação, considerando a literatura pertinente para extração de DNA e sua amplificação [RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*); SCAR (*Sequence Characterized Amplified Regions*) ou ASA (*Amplified Specific Amplicon*); Microsatélite (SSR - *Simple Sequence Repeats*); e AFLP (*Amplified Fragment Length Polymorphism*)] (Neff et al., 2000; Wolf et al., 2000; Ali et al., 2005; Maldini et al., 2006; Araneda et al., 2009).

##### Análise dos Dados

A coleta de dados permitirá a análise dos seguintes parâmetros:

- Taxa de polimorfismo;

- Proporção de locus polimórficos;
- Número médio de alelos/locus;
- Número efetivo de alelos;
- Heterozigosidade média esperada;
- Diversidade genética - caracterizada pelas frequências alélicas, heterozigosidade observada, diversidade gênica esperada segundo o equilíbrio de Hardy-Weinberg, número de alelos por locus, porcentagem de loci polimórficos e índice de fixação de Wright (1965);
- Avaliação de fluxo gênico.

#### **F) Inter-relação com Outros Subprogramas**

Este subprograma tem relação com os Subprogramas de monitoramento ictiológico, monitoramento de ictioplâncton, monitoramento da produção pesqueira, de produção de alevinos e estocagem em reservatórios e de salvamento da ictiofauna. Através de todos os subprogramas de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna, serão obtidas as amostras de tecidos para os estudos genéticos propostos.

#### **G) Resultados Esperados**

Espera-se que, a partir dos resultados coligidos neste subprograma, seja obtido um conjunto de marcadores e o perfil genético das populações de peixes migradores registrados na área de influência da UHE Jupiá, bem como avaliada a taxa de fluxo gênico dessas populações, comparando as populações de jusante e montante, permitindo, caso necessário, estabelecer um plantel de reprodutores adequados para a realização de cruzamentos dirigidos com vistas a programas de repovoamento.

Adicionalmente, será formado um banco de dados genético que poderá fomentar estudos variados, incluindo um estudo comparativo entre as populações dos reservatórios das UHEs Jupiá e Ilha Solteira

### **3.8.6.5. Subprograma Monitoramento da Produção Pesqueira**

#### **A) Justificativa**

Os reservatórios vêm transformando a dinâmica fluvial de rios de todo o mundo em uma sucessão de ambientes lênticos, mudando a fisiografia regional e passando a constituir a única alternativa de pesca em diversas bacias. Dados disponíveis na literatura revelam que a atividade pesqueira, especialmente nos reservatórios das bacias do sudeste do Brasil, abriga um grande contingente populacional e constitui uma das únicas fontes de proteína para sobrevivência para estas comunidades. No entanto, a produtividade é bastante variável. Quirós (1999) avaliou 691 reservatórios ao redor do mundo e detectou um padrão, no qual os reservatórios de pequeno porte e rasos são, em geral, mais produtivos, além de responderem melhor às ações de manejo. Inversamente, os reservatórios de grande porte são pouco produtivos, até mesmo com incremento de populações por peixamentos dirigidos (Agostinho *et al.*, 2007).

Na bacia do rio Paraná, o setor elétrico patrocinou coletas sistemáticas de desembarques pesqueiros, realizadas a partir de 1986, e foi verificado que a pesca artesanal amadora e de subsistência é praticada na maioria dos reservatórios e nos segmentos ainda livres do rio. No reservatório de Jupiá, em específico, os dados disponíveis indicam que houve redução do



rendimento médio ao longo das últimas décadas, com 185,7 t.ano<sup>-1</sup>, entre 1989 e 1991 (Torloni *et al.*, 1993); 174,8 t.ano<sup>-1</sup>, em 1994 (CESP, 1996) e 83,1 t.ano<sup>-1</sup>, entre 2000 e 2003 (CESP, 2005), mantendo-se as espécies mais abundantes entre anos.

Em vista dessas constatações, verifica-se a necessidade da manutenção da coleta de dados e montagem da série histórica como única forma de estudar essa variação, bem como utilizar as informações no balizamento de ações de manejo, visando à sustentabilidade da atividade.

## **B) Objetivos do Subprograma**

O presente programa tem como objetivos:

- Mapear a produção pesqueira do reservatório, considerando os aspectos biológicos e socioeconômicos, indicando a produtividade por trechos de pesca;
- Levantar as variações temporais na captura por esforço de pesca (pescador/dia) por trechos de pesca;
- Mapear a participação de espécies nativas e espécies não-nativas na produção, a fim de servir como ferramenta de retorno comparativo entre os repovoamentos realizados e a capacidade de produção do reservatório;
- Auxiliar a obtenção de tecidos para comparação genética de espécies nativas entre populações de montante e jusante;
- Identificar e mapear as principais dificuldades e reclamações dos pescadores em cada núcleo, tipificando os problemas que são relativos à operação do reservatório e que podem subsidiar ações de aproximação, educação ambiental e comunicação social.
- Levantar os principais pontos de pesca amadora realizados no reservatório, bem como os principais eventos de lazer relacionados à pesca, visando dimensionar a utilização do reservatório nesta modalidade e o esforço exercido nas atividades.
- Estabelecer conjunto de informações que possam ser utilizadas em mídia para atender o Programa de Educação Ambiental.

## **C) Metas**

- Identificar a atividade pesqueira considerando local de uso e volume de produção ao final do primeiro ano;
- Identificar a variação sazonal da produção de pesqueira após o segundo ano de execução do programa;
- Em interface com o Programa de Comunicação Social, elaborar mapa de relacionamento entre os pescadores artesanais na região ao final do primeiro ano de programa;
- Fomentar o banco de dados em 100% dos dados obtidos;
- Monitorar a disponibilidade de espécies nativas e de interesse econômico para a comunidade pesqueira ao longo da concessão de geração de energia;

## **D) Indicadores**

- Número de pescadores identificados pelo número de pescadores com desembarque pesqueiro;
- Volume de pesca e esforço por espécies e por área de desembarque;
- Volume de pesca e esforço por ano.

## E) Metodologia e Descrição do Subprograma

### Áreas Alvo

Os trabalhos de levantamento da pesca profissional serão desenvolvidos junto a seis núcleos de pesca. Cinco deles estão distribuídos pelo reservatório: Porto de Ilha Solteira; Sucuriú; Itapura; Timboré; e late Clube Urubupungá e um a jusante, correspondendo à comunidade de pescadores de Jupiá (Quadro 3.8-3, Mapa 3.8-3).

#### Quadro 3.8-3 – Pontos Indicados para Realização de Coletas de Informações do Subprograma Monitoramento da Produção Pesqueira

Ponto	Localização Espacial	Situação
Porto Ilha Solteira	Núcleo localizado no trecho superior do reservatório, a jusante da UHE Ilha solteira.	Ponto já utilizado e mantido
Timboré	Núcleo localizado no Rio Tietê, abaixo da UHE Três Irmãos	Ponto já utilizado e mantido
Itapura	Núcleo localizado no Rio Tietê, junto à cidade de Itapura	Ponto já utilizado e mantido
late Clube Urubupungá	Núcleo localizado no Rio Paraná, na área lacustre do reservatório, mais próximo ao eixo da barragem.	Ponto já utilizado e mantido
Sucuriú	Núcleo localizado no Rio Sucuriú, em seu trecho regulado pela barragem.	Ponto já utilizado e mantido
Vila Jupiá	Núcleo localizado imediatamente a jusante da UHE Jupiá	Ponto novo sugerido

Para realizar os levantamentos da pesca de lazer e amadora será considerada toda a área de influência do reservatório.



**Mapa 3.8-3 – Pontos Amostrais Indicados para Realização de Coletas de Informação do Subprograma Monitoramento da Produção Pesqueira Profissional do Reservatório da UHE Jupia**



## Periodicidade

A coleta de informações da pesca profissional será realizada através visitas bimestrais às seis comunidades determinadas, entre março e outubro ou alinhado ao período de defeso do Alto Paraná, conforme portarias específicas dos órgãos ambientais.

A coleta de informações relativas à pesca amadora/lazer será realizada através visitas mensais (ao menos um final de semana/bimestre) a pontos determinados de embarque/desembarque de pescadores amadores, como pousadas, ranchos e clubes de pesca e nos eventos municipais relacionados à pesca no reservatório.

## Método de Coleta de Dados

### Pesca Profissional

A primeira atividade a ser realizada é a retomada de contato com os pescadores e o seu recadastramento no subprograma, com base em informações prévias. Nessa etapa, será indispensável ampliar a rede amostral, com especial foco no novo ponto indicado, o trecho da jusante. Após o recadastramento, serão distribuídas fichas de coleta de dados sobre a produção pesqueira e sua cadeia produtiva até escoamento do pescado.

Visitas regulares bimestrais serão realizadas nas comunidades para coleta das fichas preenchidas e distribuição de novo material para preenchimento.

Os formulários deverão trazer como informações mínimas: Data do desembarque, período do dia em que foi realizada a captura, tipos de petrechos utilizados (esforço em área - m<sup>2</sup>), trecho do reservatório utilizado para a pesca, biomassa por espécie, forma de conservação, valor agregado (filetagem) se houver, destino de venda, preço praticado para cada espécie, percepção pessoal dos pescadores sobre a situação atual e futura da atividade da pesca na área de estudo, principais problemas enfrentados no período, gasto médio para manter a atividade no mês. As informações nas fichas corresponderão a dados diários, semanais e mensais de desembarque pesqueiro.

Durante as visitas aos pontos de desembarque, deverá ser solicitada aos pescadores a permissão para retirada de tecidos das espécies alvo para as avaliações genéticas, quando couber. Poderão ser relatadas, aceitas anonimamente inclusive, pescaria com arpão para incrementar os dados de captura.

### Pesca Amadora/Lazer

Durante as visitas de final de semana, deverão ser preenchidos formulários estruturados com as informações sobre data da visita, período do dia em que foi realizada a captura, tipos de petrechos utilizados, trecho do reservatório utilizado para a pesca, espécies capturadas, estimativa da biomassa por espécie, percepção pessoal dos pescadores sobre as espécies encontradas.

Durante a visita a eventos de pesca, deverão ser preenchidos formulários estruturados com as informações sobre data da visita, número de barcos/pessoas inscritas, período do dia em que foi realizada a captura, petrechos utilizados, trecho do reservatório utilizado para o evento e, com as amostras selecionadas ao acaso (embarcações participantes), verificar as espécies

capturadas e a estimativa da biomassa por espécie e a percepção pessoal dos participantes sobre as espécies encontradas, além do custo estimado mensal/anual por pescador para a realização da atividade.

## Análise de Dados

### Pesca Profissional

Os dados específicos de rendimento da pesca profissional deverão ser convertidos para captura por unidade de esforço (CPUE), considerada como uma medida de produtividade pesqueira na forma kg.pescador-1.dia-1. Os dados também deverão ser avaliados quanto ao rendimento médio do reservatório ao ano (toneladas.ano-1). Esses dados deverão ser tratados estatisticamente de forma a serem avaliados quanto a distribuição normal e a homogeneidade das variâncias e submetidos a testes específicos para verificar possíveis diferenças estatísticas nas médias da CPUE total e por pescado entre trechos e períodos. Concomitante, deverão ser aplicadas análises de regressão linear para verificar a existência de relação entre a produção (kg.pescador-1) e o número mensal de barcos atuantes (dias de pesca efetiva). As análises também deverão ser aplicadas na avaliação da variação do esforço de pesca, de preços do pescado bem como dos gastos com a produção.

Dados da percepção deverão ser tabulados e avaliados quanto a recorrência de apontamentos, tendo em vista os trechos e períodos do ano. Também poderão ser considerados atividades de aquiculturas (implantação, fugas, sinistros) nas percepções dos pescadores.

### Pesca Amadora/Lazer

Os dados de rendimento da pesca amadora/lazer aos finais de semana também deverão ser convertidos para captura por unidade de esforço (CPUE) e compor medidas de rendimento médio do reservatório ao ano (toneladas.ano-1) para essa modalidade. Os dados gerados deverão ser tratados e submetidos a testes específicos para verificar possíveis diferenças estatísticas nas médias de captura total e por pescado, entre trechos e períodos. Concomitante, deverão ser aplicadas análises de regressão linear para verificar a existência de relação entre a produção amadora e o número mensal de pescadores atuantes (dias de pesca efetiva).

Os dados de eventos de pesca amadora deverão ser tratados à parte, evidenciando as espécies capturadas e a avaliação de variação da biomassa estimada, considerando as informações das embarcações amostradas. Testes específicos deverão ser aplicados em conformidade com o universo amostral obtido, identificando os locais e as espécies capturadas, sendo estabelecida outra medida de esforço.

## F) Inter-relação com Outros Subprogramas

Este subprograma tem relação com o Subprograma de Estudo Genético de Populações de Peixes, tendo em vista as oportunidades de obtenção das amostras de tecidos para os estudos genéticos propostos, especialmente nas populações de jusante.

Também apresenta interface com o Subprograma de Produção de Alevinos e Repovoamento do Reservatório, tendo em vista a produtividade de espécies alvo deste subprograma e o retorno produtivo pesqueiro das espécies alvo repovoadas no reservatório. Tem inter-relação também com os Subprogramas: Monitoramento Ictiológico e Dinâmica Populacional, complementando informações de captura no reservatório, Monitoramento de Ictioplâncton -



áreas de reprodução e Subprograma de Salvamento da Ictiofauna, pois suas atividades são foco de questionamentos frequentemente feitos pelas comunidades alvo deste subprograma.

### **G) Resultados Esperados**

Espera-se que, a partir dos resultados coligidos neste Subprograma, sejam obtidas as variações espaciais e temporais da produção pesqueira profissional na área de influência da UHE Jupia, bem como as variações de preços médios, renda média e custos médios de produção. Ainda em referência à pesca profissional, espera-se que em conjunto com trabalhos de diagnóstico de comunicação social nas comunidades, sejam elencadas as principais dificuldades e reclamações da categoria, fornecendo elementos a serem trabalhados em ações de educação ambiental, comunicação social e extensão social.

Concomitantemente, espera-se obter uma média da produção de pescado (e pressão de pesca) com base nas espécies tipicamente migradoras da bacia e alvo do Subprograma de Produção de alevinos e repovoamento do reservatório. Além destas, espera-se obter uma medida da produção de pescado (e pressão de pesca) com base nas espécies não-nativas, introduzidas na bacia. Além disso, espera-se que esse subprograma sirva de *feedback* para as atividades de repovoamento que vem sendo realizadas.

Em referência à pesca amadora/lazer, espera-se obter de um mapeamento atualizado desta modalidade de pesca na área de influência da UHE Jupia, bem como uma estimativa de produção obtida entre trechos e períodos.

#### **3.8.6.6. Subprograma de Salvamento da Ictiofauna**

### **A) Justificativa**

Entre os impactos decorrentes da construção de barragens sobre os peixes, está a interrupção de rotas de deslocamento entre diferentes sítios de sua área vital, considerando a alimentação, reprodução e crescimento (Orsi, 2010). A ictiofauna brasileira apresenta muitas espécies que respondem positivamente aos locais com maior fluxo de água. Assim, é muito comum o adensamento de peixes a jusante das barragens (Agostinho *et al.*, 2007).

Durante as manobras operativas, envolvendo paradas e partidas das unidades geradoras, ocorrem alguns efeitos que podem ser nocivos à fauna de peixes. Via de regra ocorre a atração de cardumes, seguida do confinamento no canal de fuga (tubo de sucção). No confinamento, pode ocorrer mortandade por asfixia ou pela turbulência excessiva. Os efeitos mais observados são a desorientação, a remoção de escamas ou muco e a perda da capacidade sensitiva ou locomotora. Em algumas situações mais agressivas, as autópsias revelam a incidência de esmagamento, decepamentos, embolias gasosas e hemorragias, concorrendo para elevada mortandade de peixes.

Cabe considerar que estes impactos negativos são muito variáveis e diferentes fatores podem afetar a intensidade dos mesmos. Agostinho e colaboradores (2007) reportam que entre os elementos determinísticos estão: (i) o desenho dos componentes da barragem, (ii) os procedimentos operacionais, (iii) a natureza da ictiofauna regional, e (iv) a abundância de peixes nas imediações, condição que está relacionada à época do ano.

Em vista desse impacto direto à ictiofauna, se faz necessário o manejo preventivo de peixes e o salvamento de peixes durante as manobras operacionais da UHE Jupia.

## B) Objetivos do Subprograma

O presente subprograma tem como objetivos:

- Estabelecer as atribuições das áreas envolvidas no salvamento de peixes durante as manobras operativas;
- Realizar o resgate dos peixes peixe confinados em áreas internas das unidades geradoras, considerando a caixa espiral, o tubo de sucção e o poço de drenagem.
- Promover a soltura rápida dos peixes em locais seguros, maximizando a sobrevivência dos peixes durante o manejo.

## C) Metas

- Evitar a mortandade de peixes durante manobras nas Unidades Geradoras (UG's) e eclusa da UHE.

## D) Indicadores

- Biomassa de indivíduos resgatados durante as manobras nas UG's e eclusa;
- Quantidade e diversidade de espécies resgatadas;
- Biomassa de indivíduos mortos sobre biomassa de indivíduos resgatados durante as manobras nas UG's e eclusa.

## E) Metodologia e Descrição do Subprograma

### Áreas Alvo

Unidades geradoras e eclusa da UHE Jupia.

### Atribuições

Em vista da complexidade e riscos inerentes à atividade de salvamentos de peixes, um conjunto de atribuições mínimas deve ser acordada entre as áreas envolvidas no processo, considerando: a Área de Operações, a Área de Meio Ambiente, Área de Saúde e Segurança do Trabalho e a Área de Comunicação (Quadro 3.8-4).

**Quadro 3.8-4 – Atribuições Previstas para as Áreas Envolvidas no Subprograma de Salvamento de Peixes da UHE Jupia**

Área Envolvida	Atribuições
Área de Operações	Providenciar: (i) solicitações de parada da Unidade Geradora (UG) a ser manejada, (ii) a equipe para a executar procedimentos de fechamento da máquina, (iii) seu esgotamento e (iv) o acompanhamento técnico do salvamento de peixes, auxiliando em manobras que se façam necessárias na operação de resgate
	Providenciar todos os equipamentos para acesso às áreas, incluindo equipamentos de iluminação adequada à segurança nas áreas internas, bem como ventilação forçada caso necessário
	Comunicar a Gerência de Meio Ambiente, com antecedência mínima de uma semana, as paradas programadas, com o programa detalhado da parada e, caso necessário, sobre a necessidade de prorrogação ou cancelamento dos serviços previstos. Em paradas intempestivas, a equipe de Meio Ambiente deverá ser acionada e as demais etapas, fechamento e esgotamento deverão ser iniciadas somente após a chegada da equipe de resgate responsável.
Área de Meio Ambiente	Estabelecer junto à Área de Operações o planejamento das atividades de salvamento antes de início dos procedimentos
	Providenciar equipe de salvamento devidamente treinada e os materiais e equipamentos adequados, tendo em vista as características técnicas da Usina
	Realizar junto a área de segurança do trabalho a avaliação de riscos nos salvamentos e controlar a utilização dos EPI's e EPC's, visando a manutenção da integridade física da equipe executora
	Estabelecer, durante o planejamento de retirada, a avaliação das rotas de saída, tempo estimado de transporte dos peixes e locais de soltura, visando manter a integridade dos peixes confinados
	Avaliar a densidade de retenção dos peixes, prevendo a sequência, paralisação e/ou reversão do processo, para não comprometer a sobrevivência dos indivíduos
Área de Segurança do Trabalho	Providenciar técnico responsável para acompanhar o salvamento de peixes, auxiliando na avaliação dos riscos, no controle de qualidade e quantidade dos EPI's e EPC's e no uso/substituição dos mesmos, considerando o trabalho confinado e em altura.
Área de Comunicação	Providenciar a comunicação das manobras de paralisação de máquinas e resgate de peixes às autoridades competentes, considerando a Polícia ambiental (SP, MS) e o órgão licenciador (IBAMA)

## Resgate

Sempre deve ser considerada a possibilidade de fazer as paradas programadas fora do período de piracema, pois há maior atratividade dos peixes. Assim, considerar como prioridade as programações entre abril e setembro.

Em referência aos procedimentos específicos, considerando o salvamento de peixes, é adequado que se façam algumas manobras para reduzir a presença de peixes junto à UG a ser parada. Nesse contexto, realizar manobras de comportas nas UG's adjacentes para aumentar a atratividade de peixes para longe da UG alvo da manutenção. Essas ações auxiliam na diminuição dos peixes confinados na UG a ser trabalhada.

Após o fechamento da máquina e seu esgotamento, é necessário realizar uma avaliação da retenção de peixes dentro da UG e definição entre realizar o salvamento ou repetir as etapas anteriores até que se obtenha uma concentração menor de peixes, em condições mais adequadas ao salvamento, minimizando a quantidade e a possível morte dos exemplares confinados. Ações acessórias, como aeração, podem concorrer para manutenção dos peixes durante o salvamento e devem ser avaliadas a cada caso.

O resgate em específico é realizado com a captura dos peixes (redes de arrasto 08 mm, polifilamento, fio 210/08 e puçás). Uma vez capturados os peixes devem ser transferidos para cestos de metal e içados para fora das galerias, sendo imediatamente transportados para os pontos de soltura determinados em caixas com aerador.

Tambores com algumas amostras podem ser pesados individualmente para estimativa de biomassa resgatada em função do número de cestos retirados. Concomitantemente, as espécies encontradas devem ser registradas. Tambores com peixes vivos e, eventualmente, com peixes mortos devem ser contados separadamente para estimativa da taxa de sobrevivência.

Durante o processo de salvamento é adequada a aferição de parâmetros limnológicos no interior da UG com sonda multiparâmetros, considerando principalmente a quantidade de oxigênio dissolvido, a temperatura e o pH. Caso necessário deve ser incorporada a aeração auxiliar para minimizar o risco de morte dos exemplares.

## Soltura

A soltura ocorrerá em uma rampa à montante, especificamente preparada e projetada para receber a soltura dos peixes capturados. O local é georreferenciado (20°46'55.67"S / 51°38'30.49"O) e a soltura é acompanhada visualmente para verificação da taxa de mortandade e posterior adequação dos dados.

Durante a soltura, devem ser feitas e anotadas avaliações sobre o estado geral dos peixes, a ocorrência de indivíduos machucados, de lacerações e de mutilações. O eventual descarte de peixes mortos deverá seguir a legislação pertinente.

De forma complementar, deve ser efetuada, sempre que possível, a retirada de tecidos para análises genéticas de espécies alvo, maximizando os resultados das atividades de resgate e aumentando o número de amostras disponíveis.

## Análise dos Dados

Os dados dos salvamentos serão avaliados quanto a riqueza de espécies salvas, número de espécies tipicamente migradoras, número de espécies ameaçadas e número de espécies não nativas. Será considerada também a variação da abundância em biomassa de cada espécie, possibilitando comparações entre cada evento de salvamento.

Os dados serão analisados através da estatística descritiva para cada evento e comparado a dados anteriores.

### F) Inter-relação com Outros Subprogramas

Este subprograma tem relação com o Subprograma de Estudo Genético de Populações de Peixes, tendo em vista as oportunidades de obtenção das amostras de tecidos para os estudos genéticos propostos e com o subprograma de produção pesqueira, por fornecer dados quantitativos para este subprograma.

### G) Resultados Esperados

Espera-se que as ações previstas nesse subprograma minimizem o aprisionamento de peixes em manobras de unidades geradoras bem como a mortalidade de peixes em manobras operativas.

#### 3.8.6.7. Subprograma de Produção de Alevinos e Estocagem em Reservatório

##### A) Justificativa

A estocagem de peixes, também conhecida como repovoamento ou peixamento, é uma das ações de manejo mais aplicadas em todo o mundo. Constitui-se na soltura deliberada de peixes provenientes de outros sistemas naturais ou de cultivo, em um determinado corpo d'água (Welcomme, 1988).

Entre os objetivos mais comuns das estocagens está a determinação daquelas: (i) destinadas à introdução de espécies, (ii) destinadas a manutenção de espécies e (iii) de suplementação (White et al., 1995). As duas primeiras destinações são voltadas à produção pesqueira e ou ao controle biológico e a última tem finalidade preservacionista ou conservacionista (Agostinho et al., 2007).

A adoção desta modalidade de manejo ainda gera muita discussão, visto que a literatura sobre estocagem apresenta uma profusão de resultados distintos e muitos infrutíferos (Cowx, 1994, Vehanem, 1997, Quirós, 1999). Quirós (1999) pondera que visando aumento do rendimento pesqueiro, a estocagem pode ser realmente necessária, porém não suficiente, pois o sucesso depende de vários outros fatores.

Agostinho et al. (2007) argumentam que ausência de monitoramento dos peixamentos é a principal característica dos programas de estocagem no país, condição que não permite estabelecer um quadro preciso dos resultados obtidos, mas percebe-se que os resultados são insatisfatórios tanto na perspectiva do rendimento pesqueiro quanto na da conservação da biodiversidade. Ainda segundo os autores, a falta de clareza nos objetivos dos repovoamentos além do desconhecimento de informações ambientais e sobre espécies alvo e falhas metodológicas estão na raiz dos insucessos observados.

Considerando estas críticas a respeito dos repovoamentos como ferramentas de manejo e em virtude de não haver atualmente uma piscicultura estruturada, além da dificuldade em serem encontrados fornecedores regionais, sugere-se que os peixamentos sejam realizados de forma fracionada e cumulativa para os três primeiros anos de implantação deste PBA até que sejam concluídos os estudos de formação de plantel de matrizes, pelos subprogramas de Estudos Genéticos de Populações de Peixes e Monitoramento de Ictiológico e Dinâmica Populacional.

## **B) Objetivos do Subprograma**

Os objetivos do Subprograma de Produção de alevinos e estocagem em reservatório são:

- Reavaliar a necessidade de repovoamento com os dados obtidos nos demais subprogramas;
- Reavaliar a distribuição de espécies alvo de repovoamento;
- Buscar fornecedores preferencialmente regionais, com perfil genético de alevinos adequado para realizar as campanhas de peixamento;
- Reavaliar a condição suporte do reservatório e a composição da comunidade ictiológica atual através dos demais subprogramas para propor um repovoamento mais efetivo no reservatório.

## **C) Metas**

- Garantir a manutenção da disponibilidade de espécies nativas para a comunidade pesqueira;
- Realizar as solturas de alevinos de tamanho suficientemente grandes para aumentar a chance de sobrevivência dos mesmos no reservatório;
- Obter dados robustos através dos demais subprogramas para delinear repovoamento no reservatório.

## **D) Indicadores**

- Taxa de sobrevivência dos alevinos soltos obtida através do número de indivíduos soltos durante os peixamentos e os resultados obtidos através dos Subprograma: Monitoramento da Ictiofauna e Dinâmica Populacional, Monitoramento da Produção Pesqueira e Estudos Genéticos de Populações de Peixes como ferramenta probatória;
- Variabilidade e qualidade genética dos alevinos, frutos de cruzamentos direcionados entre matrizes selecionadas.

## **E) Metodologia e Descrição do Subprograma**

### Áreas Alvo

Para execução deste subprograma será considerada toda a área de influência da UHE Jupia: nas coletas de exemplares para formação do plantel de matrizes para cruzamentos dirigidos, na seleção de fornecedores de alevinos de qualidade genética certificada.

A soltura de alevinos produzidos ou adquiridos no mercado ocorrerá nos pontos indicados na sequência.

**Quadro 3.8-5 – Pontos previstos para soltura de alevinos e suas coordenadas geográficas**

Ponto	Coordenadas	
Ponto 01 (Jusante Três Irmãos)	20°41'13.83"S	51°21'27.79"O
Ponto 02 (Ponte rio Tietê)	20°40'13.24"S	51°26'43.47"O
Ponto 03 (Vila dos Operadores)	20°45'55.75"S	51°35'42.19"O
Ponto 04 (Ponte rio Sucuriú)	20°38'55.45"S	51°47'32.00"O
Ponto 05 (ranchos rio Sucuriú)	20°34'30.69"S	51°51'28.87"O
Ponto 06 (Tilabrás)	20°35'36.15"S	51°34'13.95"O





**Mapa 3.8-4 – Localização dos Pontos Previstos para Soltura de Alevinos**



## Metodologia

De posse dos resultados e informações obtidos nos Subprogramas anteriormente descritos, será verificada a variação de abundância das espécies alvo, as quais têm sido utilizadas no desenvolvimento do manejo ao longo dos últimos anos.

Nesse contexto, serão utilizadas as ferramentas genéticas disponíveis para se estabelecer marcadores moleculares do banco de matrizes e realizar cruzamentos dirigidos. Posteriormente às solturas, será avaliada a ocorrência e dispersão desses marcadores nas populações ao longo do reservatório, quantificando a sobrevivência dos alevinos e os resultados efetivos das solturas. Todo o processo envolvido seria iniciado a partir de readequação dos estoques fundadores do conjunto de matrizes.

Para atendimento às exigências do órgão licenciador que determinou a manutenção da soltura anual sem interrupções, nos primeiros anos de implantação deste PBA, enquanto não estiver desenvolvida a piscicultura própria do empreendimento, deverão ser realizados peixamentos com alevinos obtidos de criadouros comerciais, com qualidade e características genéticas adequadas. Considerada a dificuldade de obtenção de alevinos nativos na região, existe a possibilidade de somente serem encontrados em criadouros de outras regiões. Assim, antes da soltura, o empreendedor deverá avaliar a qualidade e a quantidade de espécies, e solicitar laudos dos fornecedores no que tange às características genéticas das matrizes. A efetiva soltura somente poderá ser feita com a aprovação ou anuências prévias do IBAMA.

### F) Inter-relação com Outros Subprogramas

As diferentes etapas propostas só poderão ser efetivadas dada a inter-relação entre os subprogramas do manejo pesqueiro, considerando-se que todos têm relação com o subprograma em foco.

### G) Resultados Esperados

Todos os demais subprogramas são também ferramentas para embasar a continuidade ou não deste subprograma. Após suas implantações, esses deverão trazer algumas respostas e subsidiar de forma satisfatória este subprograma – desde a elaboração do plantel de matrizes que poderão compor uma piscicultura, passando pela qualidade genética dos alevinos, até a manutenção da produção pesqueira de espécies nativas. Espera-se que a reavaliação proposta possa indicar a necessidade de manutenção dos esforços de estocagem como realizados até o momento ou que subsidie uma nova configuração para esta ação de manejo, com objetivos claros, um plantel doador adequado e ferramentas de aferição dos resultados.

Se definida a necessidade de continuidade dos repovoamentos, espera-se que sejam estabelecidos objetivos claros, um plantel doador adequado e ferramentas de aferição dos resultados.

#### 3.8.7. Inter-relação com Outros Programas

O Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna da UHE Jupirá faz interface com os seguintes programas, para os quais as informações obtidas poderão e deverão ser compartilhadas, visando otimizar a eficácia de cada ação proposta no PBA.

#### Quadro 3.8-5 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna

Programas	Relação
Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia	Baixa
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Baixa
Programa de Controle dos Processos Erosivos	Baixa
Programa de Conservação e Recomposição da APP	Moderada
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Baixa
Programa de Desmobilização de Obras Civis	N.A.
Programa de Conservação da Fauna Terrestre	Baixa
Programa de Monitoramento Limnológico	Alta
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	Alta
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	Moderada
Programa de Controle do Mexilhão Dourado	Baixa
Programa de Educação Ambiental	Alta
Programa de Comunicação Social	Alta
Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE	Alta

Legenda: Alta Moderada Baixa Não se Aplica (N.A.)

### 3.8.8. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

- CFMV nº 714/2002, complementada na resolução CFMV 876/2008.
- CETESB/ANA. 2011. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Org.: Carlos Jesus Brandão et al. São Paulo e Brasília. 326 p.
- Lei Estadual nº 11.165, de 27 de junho de 2002, Artigo 15;
- Lei nº 9.433/1997;
- Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca (Lei 11.959, de 29 de junho de 2009).
- Instrução Normativa IBAMA 146/2007.
- Portaria IBAMA 444 e 445/2014.
- Lei 13.123/2015;

### 3.8.9. Etapas de Execução

- Elaboração de plano de trabalho para solicitação de licença de coleta e transporte de indivíduos da ictiofauna;
- Emissão da Licença de Coleta e Transporte pelo Órgão Ambiental licenciador (IBAMA);
- Realização das campanhas de campo;
- Elaboração de relatórios técnicos;
- Determinação do modelo de reestruturação do Subprograma de Produção de alevinos e estocagem em reservatório;

- Implantação, se for o caso, do Subprograma de Produção de alevinos e estocagem em reservatório;
- Avaliação constante do sucesso dos subprogramas implantados.

### 3.8.10. Recursos Necessários

#### 3.8.10.1. Recursos Materiais

- Embarcações;
- Veículos com engate;
- Petrechos de pesca como redes de espera, redes de arrasto, puçás, peneiras, tarrafas;
- Bombonas plásticas de diversas capacidades volumétricas;
- Baldes, bacias e cestos;
- Vestimentas e calçados apropriados à realização das atividades com segurança;
- EPI's;
- EPC's;
- Equipamentos de comunicação;
- Lanternas;
- Estrutura laboratorial com estereomicroscópio, balanças, pinças, frascos e reagentes
- Produtos químicos para fixação e conservação;
- Equipamentos fotográficos;
- GPS's.

#### 3.8.10.2. Recursos Humanos

Será necessária a seguinte equipe mínima para a realização deste programa.

**Quadro 3.8-6 – Equipe técnica necessária**

Função	Formação Profissional	Alocação do Profissional
Coordenador	Biólogo	Coletas e análises de dados emissão de relatórios
Analista (3)	Biólogo	Coletas e análises de dados (especialidades diferentes)
Técnico (3)	Tecnólogo	Coletas e de dados (especialidades diferentes)

#### 3.8.11. Cronograma Físico

Foi elaborado um cronograma de trabalho previsto para a execução das atividades contempladas no Programa. No entanto, como muitas dessas ações são altamente influenciáveis por condições climáticas, entendemos que o mesmo serve de referência, podendo haver divergências entre o previsto e sua efetiva realização.

**Quadro 3.8-7 – Cronograma Físico do Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna**

Atividade	Ano 1*												Ano 2												Ano 3/4													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Contratação e Mobilização	■	■	■																																			
Solicitação e Emissão da Licença de coleta e Transporte				■	■	■	■	■	■	■																												
Campanhas do Subprograma de Monitoramento ictiológico e dinâmica populacional											■				■			■			■						■			■			■				■	
Campanhas do Subprograma de Monitoramento do Ictioplâncton – áreas de reprodução										■	■	■	■	■	■								■	■	■	■	■								■	■	■	
Campanhas de Monitoramento da produção pesqueira profissional				■		■		■		■						■		■		■		■						■		■		■		■				
Campanhas de Monitoramento da produção pesqueira amadora				■		■		■		■						■		■		■		■						■		■		■		■				
Execução das análises genéticas				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Repovoamento			■	■	■	■	■	■							■	■	■	■	■	■							■	■	■	■	■	■						
Fomento do Banco de Dados				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Relatório Anual de Acompanhamento											■																									■		

Nota: \*O ano 1 iniciará após a aprovação do PBA pelo IBAMA. Os anos 3/4 foram agrupados por terem o cronograma similar



### 3.8.12. Acompanhamento e Avaliação

Serão emitidos relatórios anuais de acompanhamento de todos os Subprogramas implantados ao IBAMA e disponibilizado material de forma pública.

### 3.8.13. Responsáveis pela Implementação do Programa

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para as empresas que executarão as atividades do Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna da UHE Jupia.

### 3.8.14. Responsável Técnico

A seguir é apresentado o responsável pelo programa de monitoramento. Ressalta-se que a equipe necessária para execução do programa é apresentada no item “Recursos Necessários” do presente documento.

#### Quadro 3.8-8 – Responsável – Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	João Willie Galera Castilho	Biólogo	CRBio em andamento	5926042

### 3.8.15. Bibliografia

AGOSTINHO, A. A.; H. I. SUZUKI; A. A. SAMPAIO & J. D. R. BORGES. 1991. Índice de atividade reprodutiva: uma proposta para avaliação da atividade reprodutiva em peixes, p. 53. In: Encontro Brasileiro de Ictiologia. Resumos. Maringá: Universidade Estadual de Maringá.

AGOSTINHO, A. A. 1992. Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios, p. 106-121. In: A.A. Agostinho & E. Benedito-Cecílio. Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil. Maringá: Eduem.

AGOSTINHO, A. A. Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios In: AGOSTINHO, A. A. & BENEDITOCECÍLIO, E. eds. Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil. Documentos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia. Maringá, Editora da UEM. 1992.p.107-120.

AGOSTINHO, A. A.; V. P. MENDES; H. I. SUZUKI & C. CANZI. 1993. Avaliação da atividade reprodutiva da assembléia de peixes dos primeiros quilômetros a jusante do reservatório de Itaipu. Revista Unimar, Maringá, 15: 175-189.

AGOSTINHO, A. A. & L. C. GOMES. 1997. Manejo e monitoramento de recursos pesqueiros: perspectivas para o reservatório de Segredo, p. 319-364. In: A.A. Agostinho & L.C. Gomes. (Eds.) Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: Eduem.

AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR., H.F.; GOMES, L.C.; BINI, L.M.; AGOSTINHO, C.S. 1997. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A.E.A.

de M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM: Nupélia. p.179-208.

AGOSTINHO, A.A. & JÚLIO JR. H.F. 1999. Peixes da bacia do Alto rio Paraná. In Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais (R.H. Lowe-McConnell). Edusp, São Paulo, p. 374-400.

AGOSTINHO, A. A.; L. C. GOMES; H. I. SUZUKI & H. F. JÚLIO Jr. 2003. Migratory fishes of the upper Paraná river basin, Brazil, p. 19-98. In: J. Carolsfeld; B. Harvey; C. Ross & A. Baer. (Eds.). Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status. Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank; Ottawa; Victoria, BC. World Fisheries Trust. ch. 2.

AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C., PELICICE F. M. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Eduem, Maringá, 2007, 501 p.

ALI, B.A.; HUANG, T.H.; QIN, D.N.; WANG, X.M. 2005. A review of random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers in fish Research. Reviews in Fish Biology and Fisheries, v. 14, p. 443-453,

ARANEDA, C.; LAM, N.; DÍAZ, N.F.; CORTEZ, S.; PÉREZ, C.; NEIRA, R.; ITURRA, P. 2009. Identification, development, and characterization of three molecular markers associated to spawning date in Coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). Aquaculture, v. 296, p. 21-26,

BAZZOLI, N. 2003. Parâmetros reprodutivos de peixes de interesse comercial do rio São Francisco, região de Pirapora, MG, p. 286-300. In: H.P. Godinho & A.L. Godinho (Eds). Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. Belo Horizonte, CNPq/PADCT, Editora PUC Minas, 440p.

BEAUMORD, A.C.; M. PETRERE. 1994. Fish communities of Manso River, Chapada dos Guimarães, MT, Brazil. Acta Biologica Venezuelica 152: 21-35.

BOLTOVSKOY, D. 1981. Atlas del zooplancton el Atlántico sudoccidental y metodos de trabajos con el zooplancton mariño. Mar del Plata, INIDEP, 936p.

BRAGA, F.M.S. 1986. Estudo entre fator de condição e relação peso-comprimento para alguns peixes marinhos. Braz. J. Biol. 46(2):339-346.

BRITSKI, H. A. 1972. Peixes de água doce do Estado de São Paulo. Sistemática. In: Comissão Interestadual da Bacia Paraná – Uruguai. Poluição e Piscicultura. Faculdade de Saúde Publica da USP. Instituto de Pesca, SP.

BRITTO, S. G. C. & CARVALHO, E. D. 2006. Ecological attributes of fish fauna in the Taquaruçu Reservoir, Paranapanema River (Upper Paraná, Brazil): composition and spatial distribution. Acta Limnol. Bras., 18(4):377-388,

CASTRO, R.M.C.; ARCIFA, M.S. 1987, Comunidades de peixes de reservatórios no sul do Brasil. Revista Brasileira de Biologia, v. 47, n. 4, p. 493-500.

CESP. 1996. Aspectos Limnológicos, Ictiológicos e Pesqueiros dos reservatórios da CESP no período de 1986 a 1994. CESP. São Paulo, Brasil. 79p.

CESP. 2005. Programa de manejo pesqueiro: atividades desenvolvidas 2000-2004, plano de trabalho 2004-2005. São Paulo. p. 242-312.

Cowx, I. G. 1994. Stocking strategies. *Fisheries Management and Ecology*, 1(1): 15-30.

DAJOZ, R. 1978. *Ecologia geral*. 3.ed. São Paulo: Vozes/Edusp. 474p.

DIAS, J. H. P. 2003. Distribuição espacial e temporal da ictiofauna do trecho médio do rio Paranapanema e suas relações com as características morfométricas e limnológicas dos compartimentos da bacia. Tese (Doutorado), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 103p.

FERNANDO C. H. HOLCIK J., 1991 - Fish in Reservoirs. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 76: 149-167.

FRANKHAM R., BALLOU J. D. and BRISCOE D. A. 2002 *Introduction to conservation genetics* Cambridge University Press. 642p.

GODINHO A, L, POMPEU P, S. 2003. A importância dos ribeirões para os peixes de piracema. In: Godinho HP, Godinho AL. (Org.). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco da Minas Gerais*. Belo Horizonte: PUC Minas, p.361-372.

GODINHO AL, KYNARD B. Migration and spawning of radio-tagged zulega (*Prochilodus argenteus*, Prochilodontidae) in a dammed Brazilian River. *Trans Am Fish Soc*, v.135, p.811-824, 2006.

GODINHO, H. P. 2007. Estratégias reprodutivas de peixes aplicadas à aquicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção. *Rev Bras Reprod Anim*, Belo Horizonte, 31(3): 351-360

GODOY, M. P. 1975. *Peixes do Brasil – Subordem Characoidei, bacia do rio Mogi-Guassu*. São Paulo: Ed. Franciscana. 216p. v. 1.

GOMES, J.H.C. & J.R. VERANI. 2003. Alimentação de espécies de peixes no reservatório de Três Marias, p. 195-227. In: H.P. GODINHO & A.L. GODINHO (Eds). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte, CNPq/PADCT, Editora PUC Minas, 468p.

GRAÇA, W.J. & PAVANELLI, C.S. 2007. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes. EDUEM, Maringá. 241p.

HAIR, J. F.; ANDERSON, . *Análise multivariada de dados*. 5. ed. Porto Alegre, 2005.

HALL C. J., JORDAAN A, FRISK M. G. 2011. The historical influence of dams on diadromous fish habitat with a focus on river herring and hydrologic longitudinal connectivity. *Landscape Ecology* 26: 95–107.

JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B.; SPARKS, R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Canadian Journal of Fishers and Aquatic*, 106: 110-127.;

KARR, J. R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries*, 6, 21-27.

KREBS, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. New York: Harper-Collins Publ. 370p

Le CREN E. D. 1951. The Length-weight Relationship and Seasonal cycle in Gonadal Weight and condition of Perch (*Perca fluviatilis*) *Journal of Animal Ecology*, 20: 201- 219.

LOWE-McCONNELL, R. H. 1987. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge: Cambridge University Press. 382p.

LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. 1988. *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. John Wiley & Sons, New York.

MALDINI, M.; MARZANO, F.N.; FORTES, G.G.; PAPA, R.; GANDOLFI, G. 2006. Fish and seafood traceability based on AFLP markers: Elaboration of a species database. *Aquaculture*, v. 26, p. 487-494,

MARQUES, D. K. S. 2002. *Aplicação da Biologia Molecular em Programas de Conservação de Recursos Pesqueiros*. Corumbá: Embrapa Pantanal. 22 pp. (Embrapa Pantanal. Documento 36).

NEFF, B.D.; FU, P.; GROSS, M.R. *Microsatellite Multiplexing in Fish*. *Transactions of the American Fisheries Society*, v. 129, p. 585-593, 2000.

NEIFF, J.J. 1990. Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia*, 15(6): 424-441p..

NORTHCOTE, T. G. 1978. *Migratory strategies and production in freshwater fishes*. *Ecology of Freshwater Fish Production*. S. D. Gerking, Ed. Oxford-London-Edinburgh-Melbourne, Blackwell Scientific Publications: 326-359.

OKADA, E. K., A. A. AGOSTINHO & L. C. GOMES. 2005. Spatial and temporal gradients in artisanal fisheries of a large neotropical reservoir: the Itaipu Reservoir, Brazil. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62:714-724.

ORSI, M. L. 2010. *Estratégias reprodutivas de peixes da região média-baixa do Rio Paranapanema, reservatório de Capivara*. Edgard Blucher Ltda. São Paulo. 113p.

QUIROS R, 1999. The relationship between fish yield and stocking density in reservoirs from tropical and temperated regions. In: Tundisi JG & Straskraba M (Ed.). *Theoretical Reservoir Ecology and its Applications*. IIE, Brazilian Academy of Sciences. Leiden: Backhuys Publishers.

ROSET, N., GRENOUILLET, G., GOFFAUX, D., PONT, D. and KESTMONT, P. 2007. A review of existing fish assemblage indicators and methodologies. *Fisheries Management and Ecology*, vol. 14, no. 6, p. 393-405.

SANTOS, E.P. 1978. *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. Hucitec, São Paulo, 129 p.,

SIMON, T. P. & J. LYONS . 1995. Application of the index of biotic integrity to evaluate water resources integrity in freshwater ecosystems . Pp. 245-262, In *Biological Assessment and Criteria : Tools for Water Resource Planning and Decision Making* . (W.S . Davis & T.P. Simon, eds .). Lewis Press, Boca Raton, Florida

THOMAZ, S. M., L. M. BINI, & D. C. Souza. 1998. Biomass and maximum colonization depth of *Egeria najas* Planchon (Hydrocharitaceae) at Itaipu Reservoir, Brazil. Pp. 223-226. In: Monteiro, A., T. Vasconcelos & L. Catarino. (Eds). *Proceedings of the 10th EWRS International Symposium on Aquatic Weeds*. Lisbon, EWRS

TORLONI, C.E.C., CORRÊA, A.R.A., CARVALHO JR., A.A., SANTOS, J.J., GONÇALVES, J.L., GERETO, E.J., CRUZ, J.A., MOREIRA, J.A., SILVA, D.C., DEUS, E.F. & FERREIRA, A.S. 1993. Produção pesqueira e composição das capturas em reservatórios sob concessão da CESP nos rios Tietê, Paraná e Grande, no período de 1986 a 1991. *Companhia Energética do Estado de São Paulo (CESP), São Paulo. 73p. (Série Pesquisa e Desenvolvimento)*

VANNOTE, R.L.; MINSHALL, G.W.; CUMMINS, K.W.; SEDELL, J.R.; CUSHING, C.E. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, Toronto, v.37, p.130-137.

VAZZOLER, A. E. A. M.; MENEZES, N. A. 1992. Síntese do conhecimento sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, 52(4): 627-640.

VAZZOLER, A. E. A. M. 1996. *Biologia da reprodução de peixes teleosteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM/Nupélia. 169p.

VEHANEM, T. 1997. Fish and fisheries in large regulated peaking-power river reservoirs in northern Finland, with special reference to the efficiency of brown trout and rainbow trout stocking. *Regulated Rivers: Research and Management*, 13(1): p 1-11.

WEATHERLEY, A. H. 1972. *Growth and ecology of fish populations*. Acad. Press. London and New York, 443pp

WELLCOME, R. L., 1985. *River fisheries*. FAO fisheries technical no. 262. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.;

WELCOMME, R. L. 1988 *International introductions of inland aquatic species*. FAO Fish. Tech. Pap., Roma, 294: 1-318.

WHITE, R. J.; KARR, J. R.; NEHLSSEN, W. Better roles for fish stocking and aquatic resource management. In: SCHRAMM, Jr., H. L.; PIPER, R. G. (Ed.). *Uses and effects of cultured fishes in aquatic ecosystems*. Bethesda, Maryland: American Fisheries.

WOLF, C.; BURGNER, M.; HÜBNER, P.; LÜTHY, J. PCR-RFLP 2000. Analysis of mitochondrial DNA: differentiation of fish species. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*, v. 33, n. 2, p. 144-150,

WOYNAROVICH, E., 1991. The hydroelectric power plants and fish fauna. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, vol. 24, p. 2531-2536.

WRIGHT, J. C. 1965. The population dynamics and productions of Daphnia in Canyon Ferry Reservoir , Montana, Limnol. Oceanogr., 19: 583-590.



### 3.9. Programa de Monitoramento Limnológico

#### 3.9.1. Justificativa

Represas artificiais são ecossistemas aquáticos de extrema importância estratégica, uma vez que são utilizadas para diversos e variados usos que interferem com a qualidade da água, os mecanismos de funcionamento e sucessão das comunidades aquáticas nos rios e bacias hidrográficas. De importância fundamental no funcionamento de reservatórios e nas suas características físicas, químicas e biológicas são o tipo de construção, o tempo de retenção, o período de enchimento e os impactos dos usos múltiplos na qualidade da água desses ecossistemas (TUNDISI & TUNDISI, 2011).

Como funcionam como um “vaso de reação” ou um “coletor de eventos” recebendo contribuições de toda a bacia hidrográfica, as represas artificiais atuam como um ambiente intermediário entre rios e lagos, cuja evolução depende das contribuições recebidas ao longo do tempo, através de uma relação espaço-temporal.

Como consequência, a água do reservatório tende a sofrer uma queda nos padrões de qualidade, com aumento de matéria orgânica, nutrientes e até acúmulo de metais em seu sedimento. O acúmulo de nutrientes pode favorecer o processo de eutrofização da água, ou seja, poderá haver redução do teor de oxigênio dissolvido da água, alteração nas características físicas da água e ainda na relação biomassa/energia e na dinâmica, diversidade e abundância das comunidades aquáticas.

O monitoramento qualitativo e quantitativo da água após a formação do reservatório, como é o caso da UHE Engenheiro Souza Dias (Jupia) constitui-se, portanto, em instrumento para o gerenciamento da qualidade dos recursos hídricos presentes na área afetada pelo represamento (montante e jusante), possibilitando uma avaliação que contribuirá para a tomada de decisões visando a manutenção e funcionamento da usina, o aproveitamento múltiplo e integrado da água e a minimização dos impactos sobre o meio ambiente conforme está estabelecido na Lei sobre os Recursos Hídricos nº 9.433 de 1997.

#### 3.9.2. Objetivos do Programa

##### 3.9.2.1. Objetivo Geral

Objetivo geral do presente programa são:

- Dar continuidade ao Programa de Monitoramento Limnológico no reservatório da UHE Engenheiro Souza Dias (Jupia), em atendimento ao item 2.5.2.6 (Programa de Monitoramento Limnológico), contido na análise técnica que subsidiou a Licença de Operação nº 1.251/2014 da UHE Engenheiro Souza Dias (Jupia) e atender as solicitações/recomendações do Parecer do IBAMA 02001.002788/2014-18.

##### 3.9.2.2. Objetivos Específicos

- Inferir acerca da produtividade biológica, do estado trófico e da qualidade da água do reservatório, através da avaliação das variáveis sazonais de parâmetros físicos, químicos e biológicos, visando verificar os efeitos do empreendimento sobre a qualidade ambiental da bacia hidrográfica onde está inserido;



- Acompanhar as alterações limnológicas no reservatório ao longo do ciclo hidrológico anual;
- Fornecer informações seguras de possíveis degradações do ambiente aquático, e se couber, indicar trechos em não conformidade com a legislação vigente através da análise de nove parâmetros estabelecidos para IQA, considerados relevantes para avaliação da qualidade das águas;
- Fornecer informações seguras ao processo de seleção e implantação de técnicas de manejo ambiental (manejo da pesca, estocagem de alevinos, controle do crescimento de macrófitas aquáticas, enriquecimento vegetal etc.) e de outros usos da água, tais como geração de energia elétrica, abastecimento público, agroindústria, lazer, turismo e piscicultura, entre outros.

### 3.9.3. Metas

A principal meta do presente programa é realizar 100% das campanhas de monitoramento e avaliar 100% dos resultados e relatórios elaborados.

### 3.9.4. Indicadores e Índices

Os indicadores propostos para o acompanhamento das condições limnológicas são:

- IQA – Índice de Qualidade das Águas

Adaptado e utilizado pela CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, a escolha deste índice se deu pela relevância dos nove parâmetros considerados para avaliação, visando principalmente sua utilização para abastecimento público (CETESB, 2016).

Este índice, deverá ser aplicado para os resultados de amostras de água coletadas na porção subsuperficial da coluna d' água, engloba variáveis físicas, químicas e microbiológica, tendo sido originalmente desenvolvido pela *National Sanitation Foundation* dos Estados Unidos (NSF, 2010) e adaptado às águas brasileiras por inúmeros órgãos e entidades, dentre as quais se destaca a CETESB. Os parâmetros necessários à realização do cálculo do IQA são: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrogênio total, fósforo total, temperatura da água, turbidez e sólidos totais.

A qualidade das águas indicada pelo IQA é classificada pela escala de 0 a 100, de acordo com os seguintes intervalos:

**Quadro 3.9-1 – Classificação das Águas segundo IQA**

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

Fonte: CETESB, 2014.

- IET - Índice de Estado Trófico

O Índice do Estado Trófico de Carlson modificado por Toledo (1990) tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas.

A escolha deste índice se deu pela medida de potencial de eutrofização, cujo resultado dos parâmetros avaliados deve indicar a causa (nutrientes causadores) e o efeito do processo (nível de infestação) (CETESB, 2016).

O Índice do Estado Trófico será composto pelo Índice do Estado Trófico para o fósforo – IET (PT) e o Índice do Estado Trófico para a clorofila a – IET (CL), modificados por Lamparelli (2004) *apud* CETESB (2016). Este cálculo será feito de acordo com sua aplicabilidade em áreas de reservatório, a saber:

- Reservatórios

$$\text{IET (CL)} = 10 \times (6 - ((0,92 - 0,34 \times (\ln \text{CL})) / \ln 2)); e$$

$$\text{IET (PT)} = 10 \times (6 - (1,77 - 0,42 \times (\ln \text{PT}) / \ln 2)) - 1$$

Onde:

PT: concentração de fósforo total medida à superfície da água, em  $\mu\text{g.L}^{-1}$ ;

CL: concentração de clorofila a medida à superfície da água, em  $\mu\text{g.L}^{-1}$ ;

ln: logaritmo natural.

Nos meses em que estejam disponíveis dados de ambas variáveis, o resultado apresentado nas tabelas do IET será a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila a, segundo a equação:

$$\text{IET} = [\text{IET (PT)} + \text{IET (CL)}] / 2$$

▪ Fitoplâncton

✓ Índice de diversidade de Shannon-Weaver. Sua aplicação aponta a variedade de táxons em cada ambiente. É calculado a partir da seguinte fórmula:

$$H' = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i \quad e \quad p_i = \frac{n}{N}$$

Onde:

H' = Índice de Diversidade de Shannon-Weaver, em bit.ind.<sup>-1</sup>

p<sub>i</sub> = abundância relativa

n = número de indivíduos coletados da espécie

N = total de indivíduos coletados no ponto;

- ✓ Índice de Equitabilidade. A aplicação deste índice justifica-se pela obtenção de informações acerca da distribuição dos indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade e inversamente proporcional à dominância. É calculado por meio da seguinte equação:

$$J = H' / H'_{\text{máximo}}$$

Onde:

H' = índice de Shannon

J = equitabilidade

H' máximo = logaritmo neperiano de S (número de espécies)

Os relatórios trimestrais, que serão de acompanhamento dos resultados analíticos, poderão apresentar uma análise mais simplificada e comparativa, de acordo com a Conama 357/2005 e 274/2000. Os relatórios terão como principal objetivo avaliar se houve alguma alteração expressiva na qualidade da água e na composição da comunidade fitoplanctônica.

### 3.9.5. Público-alvo

O público-alvo do Programa de Monitoramento Limnológico são os usuários dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Paraná onde foi implantado o empreendimento, além do empreendedor, instituições de pesquisas, Comitês de Bacias Hidrográficas e demais órgãos públicos e ambientais pertinentes.

### 3.9.6. Metodologia e Descrição do Programa

#### 3.9.6.1. Monitoramento Limnológico

##### A) Malha amostral

O monitoramento limnológico na etapa de operação deverá ser realizado em 05 (cinco) pontos listados a seguir.

**Quadro 3.9-2 – Rede de Amostragem do Monitoramento Limnológico**

Ponto	Código do Ponto	Descrição	Coordenadas geográficas (Lat/Long)
E1	JIS* (Jusante de Ilha Solteira)	Situado a 3,5 km a jusante da UHE de Ilha Solteira - margens constituídas principalmente por pastagem	20°24'44.6"S; 51°22'51.2"O
E2	SUC (Sucuriú)	Braço do rio Sucuriú (MS), 6 km a montante da ponte entre Três Lagoas e Selvíria. Margem direita ocupada por pastagem e esquerda por fragmentos de mata ciliar e pastagem.	20°36'01.6"S; 51°51'09.5"O
E3	TIM (Timboré)	Braço do rio Tietê, 9,3 km a jusante da UHE Três Irmãos, próximo ao córrego Timboré; com margens ocupadas principalmente por pastagens (próximo ao ponto TIET 02900 da CETESB).	20°41'33.0"S; 51°23'14.3"O
E4	MJU (Reservatório de Jupιά)	Reservatório, a 3,7 km a montante da UHE Engenheiro Souza Dias (Jupιά); próximo ao polo industrial do município de Três Lagoas/MS na margem direita; vegetação ciliar e ranchos na margem esquerda; (próximo ao ponto PARN 02100 da CETESB)	20°45'25.4"S; 51°38'11.3"O
E5	JJU (Jusante de Jupιά)	Situado a jusante da UHE Jupιά, próximo ao início da Ilha Comprida	20°51'20.3"S; 51°37'51.9"O

*Legenda: \*Este ponto coincide com um ponto de monitoramento limnológico da UHE Ilha Solteira e, portanto, os resultados do mesmo poderão ser utilizados para as duas UHEs (Jupιά e Ilha Solteira), desde que as campanhas de amostragem sejam realizadas no mesmo período (mesmo mês).*

Observa-se que foram considerados pontos a montante do reservatório, em seus contribuintes e a jusante do barramento, o que permite uma avaliação das condições limnológicas de todo o sistema da UHE Jupia.

Ressalta-se que o ponto MJU está próximo ao polo industrial de Três Lagoas/MS, e por isso este ponto atende a solicitação do item 2.4.4.4 do Parecer 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, que estabelece a necessidade de monitorar a qualidade da água e de sedimentos nas proximidades do polo industrial.

Cabe destacar também que os pontos identificados pelos códigos TIM e MJU estão próximos aos pontos monitorados bimestralmente pela CETESB, o que permite uma complementação de informações, tanto no que se refere a dados históricos quanto às variáveis analisadas.

**Mapa 3.9-1 – Rede de Amostragem Monitoramento Limnológico**





## B) Parâmetros a Serem Analisados

A seleção dos parâmetros se baseou na tipologia do empreendimento, nas características das atividades do entorno da UHE Jupiá, nos parâmetros necessários ao cálculo do IQA (Índice de Qualidade das Águas) e do IET (Índice do Estado Trófico) e análise técnica com base nos parâmetros solicitados no Parecer 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA.

### a) Amostras de água

A seguir é apresentada a listagem de parâmetros a ser analisada nas amostras de água coletadas em cada um dos pontos de amostragem.

**Quadro 3.9-3 – Listagem de Parâmetros a Serem Analisados nas Amostras de Água por Ponto de Amostragem, com Periodicidade Trimestral.**

Parâmetros	Unidade	JIS	SUC	TIM	MJU	JJU
pH	-	X	X	X	X	X
Temperatura da água	°C	X	X	X	X	X
Oxigênio dissolvido	mg/L	X	X	X	X	X
Nitrogênio total	mg/L	X	X	X	X	X
Fósforo	mg/L	X	X	X	X	X
Turbidez	UNT	X	X	X	X	X
DBO	mg/L	X	X	X	X	X
Condutividade	µS/cm	X*	X*	X*	X*	X*
Clorofila-a	µg/L	X	X	X	X	X
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	X	X	X	X	X
Transparência	m	X*	X*	X*	X*	X*
Fitoplâncton, com ênfase em cianobactérias	organismos/mL	X	X	X	X	X
Sólidos totais	mg/L	X	X	X	X	X

Legenda:\* Esses parâmetros também serão avaliados para melhor compreensão da qualidade das águas. A transparência será avaliada somente se as condições do ambiente permitir a análise.

**Quadro 3.9-4 – Listagem de Parâmetros Complementares a Serem Analisados nas Amostras de Água por Ponto de Amostragem, com Periodicidade Semestral.**

Parâmetros	Unidade	JIS	SUC	TIM	MJU	JJU
Sólidos suspensos	mg/L	-	-	-	X	X
Nitrito	mg/L	-	-	-	X	X
Nitrato	mg/L	-	-	-	X	X
Amônia	mg/L	-	-	-	X	X
Carbono Orgânico Total	mg/L	-	-	-	X	X
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	-	-	-	X	X
Sulfeto	mg/L	-	-	-	X	X
Saturação de oxigênio dissolvido	%	-	-	-	X	X
Alcalinidade	mg/L	-	-	-	X	X
Dureza	mg/L	-	-	-	X	X
Metais e elementos traço (ferro total e dissolvido, manganês, zinco, alumínio total e dissolvido, cobre total e dissolvido, cádmio, chumbo, cromo, mercúrio, arsênio, selênio e níquel)	mg/L	-	-	-	X	X
Óleos e graxas	mg/L	-	-	-	X	X
Feofitina	µg/L	-	-	-	X	X
Cor verdadeira	mg/L	-	-	-	X	X
Ortofosfato	mg/L	-	-	-	X	X

*Legenda: \* Esses parâmetros também serão avaliados para melhor compreensão da qualidade das águas. A transparência será avaliada somente se as condições do ambiente permitir a análise.*

Conforme apresentado na tabela acima, os metais e os óleos e graxas solicitados no Parecer 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA serão analisados somente no ponto situado próximo ao polo industrial de Três Lagoas/MG e no ponto logo a jusante do barramento do reservatório, tendo em vista que lá estão concentradas as atividades antrópicas que mais podem contribuir para o aumento da concentração desses parâmetros na coluna d'água dos ambientes a serem monitorados.

Ressalta-se que resultados de campanhas de monitoramento realizadas pela CETESB próximas aos pontos MJU e TIM não apontam teores superiores aos limites definidos na Resolução CONAMA nº 357/05 para a maior parte dos metais e elementos traço solicitados no parecer do IBAMA. Dentre os metais analisados pela CETESB foram encontradas não conformidades envolvendo somente o Alumínio dissolvido, corroborando a afirmativa que não há necessidade de realizar análise de metais em todos os pontos. Além disso, as atividades de operação do empreendimento em questão não favorecem o aumento de metais na água.

Embora tenha sido atendida a solicitação do Parecer 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA em relação à inclusão de parâmetros ao monitoramento limnológico, após 2 anos de monitoramento já haverá um panorama completo da qualidade da água da UHE Jupia e a

listagem de parâmetros proposta poderá ser reavaliada. Todas as alterações sugeridas deverão ser justificadas e previamente aprovadas pelo órgão ambiental.

A seguir são apresentadas informações sobre os parâmetros selecionados para serem analisados nas amostras de águas superficiais.

- pH: As medidas de pH fornecem diversas informações a respeito da qualidade da água. Geralmente, um pH muito ácido ou muito alcalino está associado à presença de despejos industriais e por isso é um parâmetro indicador de alteração química das águas.
- Sólidos: Nas águas superficiais, os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática e podem provocar abrasão de equipamentos e assoreamento, com consequente redução do volume do reservatório. Podem sedimentar no leito dos corpos d'água e reter bactérias e resíduos orgânicos, promovendo decomposição anaeróbia (CETESB, 2009).
- Temperatura da água: A temperatura desempenha um papel principal de controle no meio aquático, condicionando as influências de uma série de parâmetros físico-químicos.
- Oxigênio dissolvido: O oxigênio dissolvido (OD) nos corpos d'água é fundamental para a manutenção das comunidades aquáticas. Sua diminuição é decorrente principalmente do lançamento de despejos principalmente de origem orgânica.
- Séries de nitrogênio e fósforo: Quando descarregados nas águas naturais, juntamente com outros nutrientes, o fósforo e o nitrogênio provocam o enriquecimento do meio, tornando-o eutrofizado. As fontes de nitrogênio e fósforo nas águas naturais são diversas, mas os esgotos sanitários e industriais e dejetos animais também podem contribuir para o aumento destes nutrientes na água, assim como as atividades agrícolas, visto que o escoamento das águas pluviais pelos solos fertilizados contribui para o carreamento de substâncias para dentro dos corpos d'água.
- Turbidez: A turbidez de uma amostra de água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos, tais como algas e bactérias, plâncton em geral etc. Assim como os sólidos suspensos, são indicativos de presença de material particulado na água.
- DBO: A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a quantidade de O<sub>2</sub> necessária para a decomposição da matéria orgânica existente no corpo d'água, que pode ter origem natural ou antropogênica. Indica a presença de matéria orgânica biodegradável nas águas.
- Condutividade elétrica: A condutividade depende das concentrações iônicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na água e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes.
- Transparência: A partir da medida do disco de Secchi, é possível estimar a profundidade da zona fótica, ou seja, a profundidade de penetração vertical da luz solar na coluna d'água, que indica o nível da atividade fotossintética de lagos ou reservatórios (CETESB, 2009).
- Coliformes termotolerantes: São indicativos principalmente de contaminação por efluentes domésticos e por dejetos de animais e podem incluir organismos patogênicos.
- Clorofila-a: A clorofila é um dos principais pigmentos responsáveis pela fotossíntese e o conhecimento de sua concentração pode fornecer indicações de estimativas da biomassa fitoplanctônica (ESTEVES, 2011). A clorofila-a especificamente está presente em todos os organismos fitoplanctônicos, mas sua concentração varia entre os grupos. O conhecimento de sua concentração pode dar indicações da biomassa do fitoplâncton.

- Fitoplâncton: A comunidade fitoplanctônica caracteriza-se por uma assembleia de organismos em sua maioria fotoautotróficos que vivem suspensos na coluna d'água durante todo seu ciclo e fase vegetativa (ESTEVES, 2011). É responsável pelo metabolismo autotrófico da comunidade aquática através da realização da fotossíntese, primeira transferência de energia no sistema. A comunidade fitoplanctônica reflete rapidamente a alterações no meio aquático, seja pela redução de espécies, seja pela ocorrência de florações, o que a torna muito útil na identificação de alterações provocadas por ações antrópicas no ambiente. Esse grupo inclui bioindicadores da qualidade da água, o que contribui para a avaliação das condições dos corpos hídricos. Os métodos biológicos possuem a vantagem, em relação aos parâmetros físicos e químicos, de não refletir apenas uma situação momentânea, mas exibem as características da história de um determinado ambiente (MARVAN, 1979). Desta forma, o monitoramento biológico constitui-se como uma ferramenta na avaliação de respostas das comunidades aquáticas a modificações nas condições ambientais originais (GOULART & CALLISTO, 2003).

Ressalta-se que os resultados físico-químicos e microbiológicos obtidos nas águas amostradas deverão ser comparados aos limites definidos na Resolução CONAMA nº 357/05 (águas doces, classe 2) e na Resolução CONAMA nº 274/00.

Cabe destacar que a análise de parâmetros sedimentológicos solicitados no Parecer 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, de 15/07/2014, foram contemplados no Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.

#### Amostragem de Água para Análise de Parâmetros Físico-químicos e Microbiológicos

A coleta de água será efetuada adotando-se como sistemática os métodos propostos pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012) e no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos (ANA, 2011).

As amostragens serão realizadas de barco e, em cada ponto de amostragem deverão ser realizadas medições diretas *in situ* para determinação de temperatura do ar, com auxílio de termômetro. Para os parâmetros pH, condutividade elétrica, temperatura da água e oxigênio dissolvido será utilizada uma sonda multiparâmetros, sendo que as amostragens serão pelo menos, na superfície, meio e fundo da coluna d'água de cada estação de amostragem.

Para as coletas e leituras das amostras de meio e fundo será utilizada uma garrafa de Van Dorn com capacidade de 5L.

A transparência será analisada somente nos ambientes lênticos onde as condições de correnteza permitirem a utilização do disco de Secchi.

As amostras serão imediatamente divididas em frascos especialmente preparados para cada parâmetro a ser analisado. Os primeiros frascos a serem preenchidos de água serão direcionados aos ensaios microbiológicos e aos que não podem sofrer aeração. Visando evitar problemas de contaminação cruzada durante a amostragem, deverão ser utilizados materiais de coleta diferentes para cada amostra, quando possível. Caso não seja possível, esses materiais serão lavados em campo com água destilada ou deionizada e ambientados, ou seja, enxaguados com água do local a ser amostrado (ANA, 2011).

As amostras de água coletadas deverão ser devidamente acondicionadas e preservadas em caixas isotérmicas com gelo e mantidas sob refrigeração durante o período de transporte até o laboratório.

A preservação de cada uma das amostras e os procedimentos analíticos serão realizados segundo as normas técnicas preconizadas pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012).

### Amostragem de Água para Análise de Fitoplâncton

A seguir são apresentadas as metodologias de amostragem e análise da comunidade fitoplanctônica. Os procedimentos são baseados em APHA-AWWA-WEF (2012) e no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos (ANA, 2011).

As amostras de água para análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica serão coletadas com auxílio de uma rede de amostragem de plâncton com 20 µm de interstício munida de frasco de contenção de amostra concentrada. Serão realizados arrastos verticais na subsuperfície. As amostras quantitativas serão tomadas por meio de frascos de polietileno de 1 litro de capacidade. Esse método consiste em submergir o frasco diretamente na água em profundidade de 20 a 30 cm até seu completo enchimento.



**Foto 3.9-1 – Rede para Amostragem de Plâncton.**

*Fonte: Limnotec, 2016.*

Para preservação da amostra qualitativa, será aplicada solução de Transeau, enquanto nas amostras quantitativas serão adicionadas gotas de lugol acético forte. Os frascos de coleta serão homogeneizados, etiquetados e encaminhados ao laboratório para identificação e quantificação dos grupos algais.

Em laboratório, para a quantificação dos organismos fitoplanctônicos serão preparadas câmaras de sedimentação ou câmara de Utermöhl, para análise em microscópio invertido. O tempo de sedimentação considerado será de uma hora para cada milímetro de altura da câmara. A contagem é realizada por meio de transectos ou campos realizados na câmara com a utilização do retículo de Whipple calibrado com régua micrométrica. O número mínimo de campos determinado pelo gráfico de estabilização da curva de espécies, obtido a partir de espécies novas adicionadas a cada campo contado (Gemelgo, 2008; Sant'Anna, 2006).

Na análise qualitativa a amostra será analisada com a preparação de lâminas e observação em microscópio óptico comum, até a estabilização de ocorrência de novas espécies. Cada célula, colônia, cenóbio e filamento são considerados como um indivíduo, sendo quantificados apenas aqueles que apresentarem cloroplasto. Os organismos, sempre que possível, serão identificados até o nível taxonômico de espécie, utilizando as chaves disponíveis.

Os dados quantitativos do fitoplâncton deverão ser expressos em organismos por mililitro (org./mL). Especificamente para as cianobactérias, as densidades deverão ser expressas em organismos e células por mililitro (org./mL e cél./mL.).

Os resultados das cianobactérias deverão ser comparados ao limite fixado pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas de classe 2. Caso seja identificada floração de cianobactérias deverão ser observadas também as determinações previstas na Resolução CONAMA nº 274/00 e na Portaria nº 2914/11 em relação a esse tema.

### **C) Periodicidade de Amostragem**

A execução do monitoramento limnológico ocorrerá em 4 campanhas anuais, com periodicidade trimestral, de forma a acompanhar as variações das condições limnológicas do reservatório da UHE Jupiá e dos seus contribuintes e tributários ao longo do ano.

Ressalta-se que após 2 anos de monitoramento, após avaliação dos resultados obtidos, poderá haver alteração na quantidade e localização dos pontos de amostragem, parâmetros analisados e frequência de amostragem, desde que justificado tecnicamente e aprovado pelo órgão ambiental.

#### **3.9.7. Inter-relação com outros Programas**

O Programa de Monitoramento Limnológico tem relação principalmente com os seguintes programas:



**Quadro 3.9-5 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Monitoramento Limnológico**

Programas	Relação
Programa de Manutenção e Conservação do Entorno da UHE Jupia	Baixa
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Baixa
Programa de Controle de Processos Erosivos	Moderada
Programa de Recomposição da Área de Preservação Permanente	Moderada
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Baixa
Programa de Desmobilização de Obras Civis	N.A.
Programa de Conservação da Fauna	Baixa
Programa de Manejo e Conservação da Ictiofauna	Alta
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	Alta
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	Alta
Programa de Monitoramento e Controle do Mexilhão Dourado	Baixa
Programa de Educação Ambiental	Baixa
Programa de Comunicação Social	Alta
Plano Integrado de Relacionamento com as comunidades do entorno das hidrelétricas	Moderada

Legenda: Alta Moderada Baixa Não se Aplica (N.A.)

### 3.9.8. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

Os principais requisitos a serem atendidos para a implementação deste programa estão definidos nos regulamentos listados e descritos a seguir:

- Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras – Agência Nacional de Águas, 2011;
- Lei nº 13.123, de 16 de julho de 1997. Estabelece normas de orientação à política estadual de recursos hídricos, bem como ao sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 357 de 2005 - dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Portaria do Ministério da Saúde nº 2914 de 2011 – Estabelece padrões de potabilidade da água.
- Resolução CONAMA nº 274 de 2000 - Revisa os critérios de Balneabilidade em Águas Brasileiras
- Resolução Conjunta ANEEL/ANA nº 03 de 2010.
- Standard Methods for Examination of Water and Waste Water – APHA, 2012.
- Resolução CONAMA nº 454 de 2012 - estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.
- Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 – requisitos gerais para competências de laboratórios de ensaio e calibração.



### 3.9.9. Etapas de Execução

O Programa de Monitoramento Limnológico contempla as seguintes etapas de execução:

- Planejamento das ações;
- Realização de amostragens abrangendo a rede de monitoramento;
- Análise das amostras em laboratório;
- Emissão de laudos técnicos analíticos;
- Elaboração e apresentação de relatórios técnicos; e
- Reavaliação do monitoramento, e se necessário, realização de eventuais ajustes na rede de monitoramento.

### 3.9.10. Recursos Necessários

#### 3.9.10.1. Equipe Prevista

A descrição da equipe técnica envolvida para execução do Programa de Monitoramento Limnológico está apresentada no quadro abaixo:

**Quadro 3.9-6 – Equipe técnica necessária**

Atividade	Recursos Humanos
Preparação das campanhas de campo, emissão dos relatórios semestrais; eventuais reuniões com órgãos ambientais e com o empreendedor.	01 – Coordenador/Biólogo
Coleta de dados e serviços gerais.	01 – Biólogo e 02 - Auxiliar
Barqueiro e serviços gerais.	01 – Barqueiro

*Obs: Será necessário realizar a contratação de laboratório para realizar análises dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos e análises da comunidade fitoplanctônica.*

#### 3.9.10.2. Materiais Necessários

Para a execução do Programa é necessário que a equipe de campo possua, minimamente, os seguintes materiais:

- Máquina Fotográfica;
- GPS;
- Rede de plâncton de 20 µm;
- Disco de Secchi;
- Garrafa de Van Dorn;
- Sonda multiparâmetros;
- Termômetro;
- Água destilada;
- Caneco e balde de inox;
- Draga de Van Veen;
- Corda;

- Luvas descartáveis;
- Sacos plásticos;
- Frascos contendo os reagentes necessários para cada um dos parâmetros;
- Gelo;
- Caminhonete para deslocamento da equipe e dos equipamentos;
- Barco.

Não estão considerados aqui os materiais necessários às análises laboratoriais (parâmetros físico-químicos, bacteriológicos e comunidade fitoplanctônica) pois para tanto será contratada empresa especializada em coleta e laboratório credenciado para proceder as análises.

#### 3.9.11. Cronograma Físico

Foi elaborado um cronograma de trabalho previsto para a execução das atividades contempladas no Programa. No entanto, como muitas dessas ações são altamente influenciáveis por condições climáticas, entendemos que o mesmo serve de referência, podendo haver divergências entre o previsto e sua efetiva realização.

**Quadro 3.9-7 – Cronograma físico do Programa de Monitoramento Limnológico**

Atividade	Ano 1*				Ano 2			
	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre
Contratação e mobilização								
Monitoramento Limnológico								
Amostragens								
Análises Laboratoriais								
Relatórios Parciais de Acompanhamento								
Relatório Anual de Acompanhamento								
Atividade	Ano 3				Ano 4			
	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre
Monitoramento Limnológico								
Amostragens								
Análises Laboratoriais								
Relatórios Parciais de Acompanhamento								
Relatório Anual de Acompanhamento								

Nota\*: Ano 1, iniciará após aprovação do PBA pelo IBAMA.

### 3.9.12. Acompanhamento e Avaliação

Os resultados obtidos ao longo de cada ano deverão compor relatórios anuais para serem apresentados ao IBAMA em formato digital e impresso, no entanto, também serão elaborados relatórios trimestrais internos, baseados nos laudos analíticos, visando o acompanhamento dos resultados e apontamentos de readequação futura.

Os relatórios anuais deverão conter além dos resultados, as fotografias referentes a cada campanha, identificação e coordenadas geográficas dos pontos monitorados, tabelas, gráficos e interpretação dos resultados, conclusão e anexos (Relatórios de Ensaio das análises laboratoriais e ART do responsável técnico pela elaboração do relatório).

A discussão dos resultados incluirá avaliação das variações sazonais, alterações registradas ao longo do ano e comparação com dados históricos, especialmente de background (pré-enchimento e enchimento), quando possível.

Ressalta-se que na avaliação dos resultados serão empregados os seguintes índices:

- IQA – Índice de Qualidade das Águas
- IET - Índice de Estado Trófico
- Fitoplâncton
- Índice de diversidade de Shannon-Weaver
- Índice de Equitabilidade

Os relatórios trimestrais, como serão apenas de acompanhamento dos resultados, poderão apresentar uma análise mais simplificada e terão como principal objetivo avaliar se houve alguma alteração expressiva na qualidade da água, do sedimento e na composição da comunidade fitoplactônica que indique a necessidade de adoção de alguma medida emergencial ou readequação de amostragem futura, de acordo com a série histórica.

### 3.9.13. Responsáveis pela Implementação do Programa

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para as empresas que executarão as atividades do Programa de Monitoramento Limnológico da UHE Jupia.

### 3.9.14. Responsável Técnico

A seguir é apresentado o responsável pelo presente programa de Monitoramento Limnológico. Ressalta-se que a equipe necessária para execução do programa é apresentada no item “Recursos Necessários” do presente documento.

**Quadro 3.9-8 – Responsável – Programa de Monitoramento Limnológico**

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	João Willie Galera Castilho	Biólogo	CRBio em andamento	5926042

### 3.9.15. Bibliografia

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. 22 ed. Washington. 2012.

CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT. Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life: Summary Tables. In: Canadian Environmental Quality Guidelines, 1999. Atualizado em 2002.

CESP – Companhia Energética de São Paulo. Relatório das Condicionantes da Licença de Operação nº 1251 de 30/07/2014 – Relatório GA/258/2015. Janeiro, 2015.

CETESB & ANA. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Brasília – DF. 2011.

CETESB. Disponível em <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/informacoes-basicas/indices-de-qualidade-das-aguas/>. Acesso em 17 de agosto de 2016.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução Nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Resolução Nº 454 de 1 de novembro de 2012.

ESTEVEES, F.A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interciência. 3.ed. 2011.

GEMELGO, M. C. P. Estrutura e Dinâmica da Comunidade Fitoplanctônica dos Reservatórios Billings e Guarapiranga, SP, Brasil. Tese de Doutorado. Instituto de Ciências Biomédicas, Microbiologia Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.

LAMPARELLI, M. C. Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. São Paulo: USP/ Departamento de Ecologia., 2004. 235 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 2004.

LIMNOTECH. Disponível em <<http://www.limnotec.com.br/>>. Acesso em 21/09/2016.

SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T. P.; AGUJARO, L. F.; CARVALHO, M. C.; CARVALHO, L. R. & SOUZA, R. C. R. Manual ilustrado para identificação e contagem de cianobactérias planctônicas de águas continentais brasileiras. [s.n.] Rio de Janeiro. Interciência. Sociedade Brasileira de Ficologia, 60 p, 2006.

TUNDISI, J. G. & STRASKRABA. M, 2000 Gerenciamento da Qualidade da Água e Represas. São Carlos: ILEC; IEE, 280 p.

TUNDISI, J. G. MATSUMURA-TUNDISI, T.: Rocha. O. 1999. Theoretical basis for reservoir management. In: capital ecológico uso e conservação São Paulo. Escrituras. Cap. 5, o 153-194.

UTERMÖHL, H. Zur Vervollkomnung der quatitativen Phytoplankton-Methodik. Mitt. Int. Ver. Limnol., [S.l.] 9:1-38, 1958.

## 3.10. Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

### 3.10.1. Justificativa

A implantação da barragem de Jupiá e a formação do seu reservatório modificou as condições naturais dos cursos d'água e conseqüentemente o regime natural de deposição de sedimentos nos corpos hídricos da região. A conseqüente diminuição da velocidade da corrente, provoca o aumento da deposição gradual dos sedimentos carregados pelos cursos d'água, ocasionando no assoreamento e diminuindo gradativamente a capacidade de armazenamento do reservatório e podendo vir a prejudicar a operação da usina hidrelétrica, além de ocasionar problemas econômicos e ambientais de diversas naturezas.

Os principais impactos, a serem citados, com relação aos aspectos hidrossedimentológicos, no local de implantação da UHE Jupiá, podem ser descritos como a alteração de regime fluvial, alteração das características hidráulicas do escoamento e retenção de sedimentos no reservatório.

Dessa forma, justifica-se a implantação do Programa Hidrossedimentológico a fim de monitorar a dinâmica dos sedimentos no corpo do reservatório da UHE, as principais fontes de produção de material sedimentar, nas adjacências da represa, assim como as principais áreas de erosão da bacia (naturais e antrópicas).

Esse entendimento propiciará uma estimativa de vida útil do reservatório e de avaliar os demais impactos que possam ser causados pela retenção de sedimentos na represa. Para tanto é necessário, além do supracitado, calcular o volume de sedimentos aportado no reservatório e classificar o material conforme a granulometria.

### 3.10.2. Objetivos do Programa

O objetivo do programa visa acompanhar a evolução de aporte de sedimentos dentro do reservatório, bem como causas e feitos desse fenômeno.

O programa ainda tem como objetivo a caracterização química dos sedimentos, correlacionado os resultados com as análises físico-químicas do Programa de Monitoramento Limnológico.

Dentre os objetivos específicos, se destacam:

- Estimativas das cargas sólidas e líquidas no reservatório;
- Identificar as principais fontes de produção de material sedimentar para a área de influência do empreendimento;
- Identificar o volume de sedimentos aportado no reservatório, bem como sua caracterização granulométrica;
- Avaliar a qualidade e presença de contaminantes nos sedimentos oriundos da influência de atividades antrópicas na bacia hidrográfica; e,
- Avaliação dos impactos que podem ser causados pela retenção de sedimentos no reservatório.



### 3.10.3. Metas

- Medições de descargas líquidas/sólidas: com frequência mínima de 4 vezes ao ano, abrangendo os períodos chuvosos e secos;
- Coleta de amostra de sólidos em suspensão, com frequência de 4 vezes ao ano, abrangendo os períodos chuvosos e secos;
- Coleta de amostra de fundo, com frequência de 4 vezes ao ano, abrangendo os períodos chuvosos e secos;
- Monitorar a distribuição dos sedimentos no reservatório baseado nos levantamentos topobatimétricos;
- Identificar as principais fontes de produção de sedimentos e as áreas de erosão da bacia hidrográfica (naturais e antrópicas);
- Avaliar os principais impactos que possam ser causados pela retenção de sedimentos no reservatório; e,
- Determinar a qualidade e principais fontes de contaminação do sedimento (naturais e antrópicas) e sua consequência ao ecossistema aquático.

### 3.10.4. Indicadores

- Número de campanhas realizadas com relação ao número estimado;
- Concentração de sedimentos em suspensão ao longo do ano;
- Granulometria dos sedimentos em suspensão e de leito ao longo do ano;
- Descarga líquida e descarga sólida total de sedimentos ao longo do ano;
- Volume assoreado estimado ao longo dos anos;
- Concentração de contaminantes no sedimento.

### 3.10.5. Público-alvo

O público-alvo será ANA – Agência Nacional de Águas, ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, comunidades que fazem usos dos recursos múltiplos do reservatório, universidades, institutos de pesquisa e demais órgãos ambientais estaduais.

### 3.10.6. Metodologia e Descrição do Programa

#### 3.10.6.1. Medições e amostragens hidrossedimentométricas

A RPESA manterá dois postos hidrossedimentométricos que permitem medir o aporte de sedimentos ao reservatório da UHE Jupiá, conforme o Quadro 3.10-1 e Mapa 3.10-1.

A amostragem deverá buscar representatividade da seção transversal do corpo hídrico utilizando-se de amostradores padronizados e utilização de técnicas adequadas, com a finalidade de obter amostras que definirão o tipo e a quantidade de material que é transportado pelos rios.

**Quadro 3.10-1 – Postos Hidrossedimentométricos – UHE Jupia**

Rio	Posto	Latitude	Longitude	Tipo de medição e análise
Paraná	Jupia Jusante	20° 51' 19,2"	51° 38' 06,0"	- Suspensão
Sucuriú	Fazenda São Sebastião	20° 12' 17,7"	52° 05' 15,9"	- Suspensão e Fundo

**Mapa 3.10-1 – Localização dos Postos Hidrossedimentométricos – UHE Jupia**



As amostragens deverão ser realizadas, minimamente, 4 vezes ao ano e adicionalmente após eventos climáticos extremos e anormais. A medição deverá ocorrer de forma a ser executada 3 vezes durante o período chuvoso (novembro a março), em meses distintos, e uma vez durante o período de estiagem.

Deverão ser coletadas amostras de sedimentos de fundo e suspensão, para posterior análise em laboratório acreditado pelo INMETRO. Os resultados obtidos deverão ser processados e inseridos nos relatórios internos e semestrais.

As medições de descarga sólida dos sedimentos em suspensão deverão ser realizadas pelo método de igual incremento de largura e igual velocidade de trânsito do amostrador.

Em função da largura e profundidade do rio, bem como dos equipamentos disponíveis, será estabelecido para cada rio o método de amostragem a ser adotado, a saber, por Igual Incremento de Largura (IIL) ou o Igual Incremento de Descarga (IID).

Para os rios com larguras superiores a 100 metros, será adotado o método de Igual Incremento de Largura, que otimiza o tempo total de trabalho no rio, minimizando possibilidades de oscilações do nível d'água e variações da vazão durante a coleta, a quais afetariam diretamente a qualidade da amostragem.

Para os rios com larguras inferiores a 100 metros, será adotado o método de amostragem por Igual Incremento de Descarga (IID), que exige o conhecimento prévio da distribuição da velocidade na vertical e da vazão na seção transversal.

Para cada medição de descarga sólida deverão ser coletadas, no mínimo, 10 amostras de água. As coletas de água deverão ser realizadas pelo método de integração, sendo que as verticais de coleta deverão coincidir com as verticais da medição de descarga líquida, totalizando no mínimo 5 litros de água.

Os procedimentos já mensurados e definidos para os números de verticais são determinados em função da largura do rio, da quantidade de sedimentos transportados, dos métodos de análise e das exigências do laboratório. Serão realizadas de 20 a 25 verticais para determinação da vazão líquida e de 10 a 15 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão.

Os amostradores das coletas de água deverão ser do tipo USDH 49 para profundidades até 4,5 m e de saca para profundidades maiores.

As amostras coletadas serão enviadas a laboratórios especializados para análise. Para cada medida de descarga líquida será apresentado o perfil da seção transversal de medição.

As análises laboratoriais consistirão em obter a granulometria e concentração totais de sedimentos em suspensão. Para a classificação granulométrica do material em suspensão deve ser utilizada a tabela da *American Geophysical Union* (DNAEE, 1970).

Para a coleta de amostra de sedimento do leito serão utilizados três modelos, o USBM-60, o USBM-54 e o AMF-2 (Rock-Island). A escolha do tipo do equipamento é função da profundidade do rio e velocidade da corrente e serão efetuadas em posições de igual incremento de largura. Essas amostras podem ser feitas nas mesmas verticais de amostragem

de sólidos em suspensão, contudo pode ser menor, sendo no mínimo igual a metade do número de amostras do sedimento em suspensão. A coleta será distribuída ao longo da seção e em quantidade não inferior a cinco amostras.

A medida em campo da descarga de arraste será feita com medidor de sedimento Arnhem. Deve permanecer de 5 a 30 minutos, dependendo da quantidade de material arrastado no leito e da velocidade da água. Considerando que a quantidade da descarga sólida no leito pode variar muito na seção e com a velocidade o hidrometrista deve ter total atenção com a coleta. O amostrador deve ser levado ao fundo com extremo cuidado para não perturbar o leito e ocasionar perturbação na condição natural do leito.

Os ensaios sedimentométricos atenderão aos requisitos estabelecidos pela Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010, em suas Orientações para Elaboração do Relatório Anual, que são os seguintes:

- Laudos de análises de concentração de sedimentos em suspensão;
- Laudos de análises de granulometria de sedimentos em suspensão;
- Laudos de análises de granulometria de sedimentos de fundo.

Os dados obtidos, da descarga líquida, das informações anotadas em campo e os resultados das análises laboratoriais deverão ser encaminhados para o responsável pelo programa para o cálculo da descarga sólida em suspensão e total.

#### 3.10.6.2. Levantamento Topobatimétrico dentro do reservatório

O levantamento topobatimétrico deverá ser realizado em seções pré-definidas, relacionadas aos pontos de amostragem, num total de 08 seções no reservatório.

As seções deverão atingir a cota de operação normal do reservatório, registrando pontos notáveis (afloramentos rochosos, massas d'água, terrenos saturados, construções).

As seções deverão ser apresentadas da seguinte forma:

- Vista de montante para jusante, coincidindo a margem direita e esquerda que se vê no desenho com a realidade do campo;
- Escala deformada 1:1.000 horizontal e 1:100 vertical;
- Apresentação de todos os pontos levantados destacando as margens e o NA;
- Grade apropriada com a Cota x Distância da Origem;
- Indicar o dia e hora do levantamento e o NA de referência na ocasião; e,
- Também será fornecido a tabela em planilha eletrônica, das cotas e distâncias de cada ponto determinado, a partir de origem identificada.

Os equipamentos deverão sempre ser devidamente vistoriados e calibrados, antes de cada atividade de levantamento.

Deverão ser coletados concomitantemente com os levantamentos, informações de posição geográfica. Posteriormente esses dados juntamente com os da sondagem (eco-sonda) deverão ser cruzados e tratados por uma equipe técnica capacitada.

#### 3.10.6.3. Medições e amostragens da qualidade e presença de contaminantes

A avaliação da qualidade e presença de contaminantes nos sedimentos, ocorrerá de forma integrada entre os Programas de Monitoramento Hidrossedimentológico e Limnológico. O critério para de avaliação da qualidade dos sedimentos, deverá considerar três principais linhas de evidências: Contaminação Química, Comunidade Bentônica e Toxicidade, onde para esse último deve-se incluir o teste de toxicidade com *Hyallela azteca*.

Conforme o Relatório de Qualidade de Águas Superficiais da CETESB do ano de 2015, as linhas de evidências propiciarão a obtenção de um diagnóstico mais completo e detalhado.

A evidência de toxicidade é complementada com ensaio de mutação reversa (Teste de Ames), teste de Toxicidade Aguda (Microtox®) e frequência de deformidade

O diagnóstico químico é complementado pela análise do Fósforo Total, que avalia a extensão do grau de eutrofização dos corpos hídricos. Analisam-se também Carbono Orgânico Total e Nitrogênio Kjeldahl que, juntamente com o Fósforo Total, avaliam a sua qualidade biogeoquímica, notadamente a carga interna de nutrientes e a condição de eutrofização desses corpos d'água.

As variáveis microbiológicas *Clostridium perfringens* e *Escherichia coli*, bactérias indicadoras de contaminação fecal remota e recente, respectivamente, também deverão ser incluídas nessa avaliação.

Essa etapa, bem seus procedimentos metodológicos, seguem as recomendações conforme o Relatório de Qualidade de Águas Superficiais da CETESB do ano de 2015.

#### 3.10.6.4. Identificação das principais áreas fontes de sedimentos

Como o reservatório já está formado, hoje, os principais contribuintes para o assoreamento dos tributários e da represa, entre outros, são os processos erosivos lineares e laminares. Por tanto, se torna essencial a identificação desses para monitoramento e controle. Para tanto o Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico ocorrerá de forma integrada com o Programa de Controle dos Processos Erosivos, o qual determina a metodologia para identificação desses focos, bem como controle dos mesmos.

Outras fontes, principalmente de origem antrópica (deposição de lixos, entulhos, resíduos em geral, esgoto, etc.), deverão ser identificados e diagnosticados

#### 3.10.6.5. Monitoramento hidrossedimentológico permanente e proposição de ações para incremento da vida útil do empreendimento

Um dos primeiros reflexos visíveis com o enchimento de lagos artificiais é o assoreamento dos mesmos. Inicialmente a capacidade de reter sedimento é função do volume de sedimento afluente, da granulometria do sedimento, da topografia local, do tipo de operação do reservatório, da vazão afluente, do tempo de residência da água no reservatório e outros



fatores. Com o passar do tempo, e eventuais alterações do reservatório, a capacidade de reter sedimentos vai diminuindo.

O monitoramento contínuo e constante, principalmente da descarga sólida, permitirá cálculos que meçam a eficiência de retenção e volume dos sedimentos e, com isso, a evolução da eficiência de retenção.

Por tanto o acompanhamento do assoreamento do reservatório da UHE Jupuíá, através das atividades previstas no Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico em conjunto com estudos paralelos de outros programas permitirão o levantamento e a elaboração de medidas de prevenção e mitigação desse processo e consequente aumento de vida útil do reservatório.

As principais medidas, a serem executadas, a fim de mitigar o processo de assoreamento se resume no controle de processos erosivos dentro da bacia hidrográfica. Para tanto é necessário o monitoramento e controle das mesmas, assim como a recomposição dessas áreas e de APPs.

### 3.10.7. Inter-relação com Outros Programas

**Quadro 3.10-2 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico**

Programas	Relação
Programa de Conservação e Manutenção do Entorno	Baixa
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Baixa
Programa de Controle dos Processos Erosivos	Alta
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Moderada
Programa de Desmobilização de Obras Civis	NA
Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna	NA
Programa de Monitoramento Limnológico	Alta
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	Moderada
Programa de Controle do Mexilhão Dourado	NA
Programa de Educação Ambiental	Baixa
Programa de Comunicação Social	Baixa
Plano Integrado de Relacionamento com as comunidades do entorno das hidrelétricas	Baixa

Legenda: Alta Moderada Baixa Não se Aplica (N.A.)

### 3.10.8. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

Este programa atende aos requisitos estabelecidos na Resolução Conjunta ANA/ANEEL no 3/2010 e Licença de Operação IBAMA 1.251/2014.

### 3.10.9. Etapas de Execução

A coleta de sedimentos abrange não só a coleta em si, mas também a manutenção dos postos em condições adequadas.

Serão necessárias visitas mensais aos postos para coleta de boletins fluviométricos e pluviométricos, registrados diariamente por observador.

A cada quadrimestre por ano, serão realizadas manutenções gerais nos postos, abrangendo nivelamento de réguas limnimétricas, roçadas na área dos postos, etc.

Mensalmente serão coletados os boletins registrados pelos observadores, limpeza e conservação do acesso aos postos, substituição de escalas de réguas, madeiras e suportes que estejam danificados ou deteriorados, além de manutenções preventivas nos instrumentos existentes nos postos.

As medições de vazões líquidas e coletas de sedimentos serão realizadas quatro vezes ao ano, sendo uma no início do período chuvoso, uma no mês de pico estimado, uma no período final e uma no período seco.

### 3.10.10. Recursos Necessários

#### Quadro 3.10-3 – Equipe técnica necessária

Recursos humanos		
Profissional	Quantidade	Responsabilidades
Hidrólogo Sênior	1	Responsável pela execução do programa e supervisão
Hidrólogo Pleno	1	Responsável pela execução do programa e confecção de relatórios
Auxiliares de campo	2	Suporte nas atividades de campo
Barqueiro	1	Pilotagem do barco

### 3.10.11. Materiais necessários:

- Material de coleta (elencar os materiais e equipamentos citados nas metodologias);
- Material de laboratório (elencar os materiais e equipamentos citados nas metodologias); e,
- Barco a motor.

### 3.10.12. Cronograma Físico

O quadro a seguir apresenta o cronograma do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.

**Quadro 3.10-4 – Cronograma Físico do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico**

Atividade	Ano 1*												Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação e Mobilização	■	■	■																					
Planejamento	■																							
Medições e amostragens hidrossedimentométricas			■				■				■		■		■				■				■	
Manutenção e conservação						■				■				■					■				■	
Coleta de leituras e manutenções preventivas			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Anual de Acompanhamento											■													■
Atividade	Ano 3												Ano 4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Medições e amostragens hidrossedimentométricas	■		■				■				■		■		■				■				■	
Manutenção e conservação		■				■				■				■					■				■	
Coleta de leituras e manutenções preventivas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Anual de Acompanhamento											■													■

Nota: \*O Ano 1 se iniciará após aprovação do PBA pelo IBAMA.

### 3.10.13. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento será realizado através do processamento dos dados de campo, os quais serão materializados em relatórios internos bimestrais e, posteriormente, compilados em relatórios anuais.

A avaliação do programa será realizada através de reuniões periódicas de análise crítica.

### 3.10.14. Responsável Técnico

#### Quadro 3.10-5 – Responsável – Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	João Willie Galera Castilho	Biologia	CRBio em andamento	5926042

### 3.10.15. Bibliografia

CARVALHO, N. O. (2008) "Hidrossedimentologia Prática". Editora Interciência, 2a edição revisada e ampliada, 599 p. il. Rio de Janeiro, RJ.

CARVALHO, N.O., Filizola Jr., N.P., dos Santos, P.M.C. & Lima, J.E.F.W., 2000 Guia de Práticas Sedimentométricas, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Brasília.

CESP – Companhia Energética de São Paulo (2010). SGH-IM – Sistema de Geração e Hidrologia Integrado à Medição.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2013). Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo (Recurso Eletrônico), 434 p. São Paulo, SP.

Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), 1970. Normas e Recomendações Hidrológicas - Anexo II Fluviometria, Ministério das Minas e Energias, estabelecidas pelo Decreto N° 60852 de 14 de junho de 1967, Brasília.

Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), 1970. Normas e Recomendações Hidrológicas - Anexo III Sedimentometria, Ministério das Minas e Energias, estabelecidas pelo Decreto N° 60852 de 14 de junho de 1967, Brasília.

World Meteorological Organization (WMO) N° 168, 1994. Guide to Hydrological Practices, Data acquisition and processing, analysis, forecasting and other applications, Fifth Edition, Geneva, Switzerland.

World Meteorological Organization (WMO) N° 948, 2003. Manual on Sediment Management and Measurement by Yang Xiaoqing, Operational Hydrology Report N° 47, Geneva, Switzerland.

### 3.11. Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas

#### 3.11.1. Justificativa

As macrófitas representam uma das comunidades mais produtivas do meio aquático, sendo capazes de promover grandes interferências no ambiente. Estas plantas influenciam os processos de sedimentação, a ciclagem de nutrientes, a produção e o consumo de oxigênio na água, constituindo importantes componentes de cadeias alimentares, uma vez que representam fontes de alimento, assim como local de desova e refúgio contra predadores para alguns organismos aquáticos, aves, répteis e mamíferos (Thomaz, 2002).

A importância ecológica das macrófitas é, ainda, maximizada pelo fato dessa comunidade ser um elemento de destaque na composição do ecótono entre o ecossistema aquático e o terrestre. Integram, dessa maneira, um dos compartimentos mais complexos dos ecossistemas aquáticos continentais (Gopal, 1994).

A diminuição do fluxo de água decorrente da construção de reservatórios pode favorecer o desenvolvimento exagerado de macrófitas aquáticas (Moura et. al., 2009). Infestações de macrófitas podem trazer características prejudiciais aos usos múltiplos dos reservatórios artificiais, tais como:

- Desequilíbrio trófico;
- Proliferação de insetos e outros vetores de doenças;
- Limitação das atividades relacionadas ao lazer (pesca, navegação, esportes náuticos, entre outros);
- Alteração em ambiente de pesca;
- Deterioração da qualidade da água;
- Limitação da capacidade operacional da usina.

No reservatório da UHE Jupiá, monitoramentos anteriores indicaram a presença de densidades elevadas de macrófitas aquáticas, algumas delas com características invasoras, como a espécie *Eichornia crassipes* (aguapé), uma macrófita aquática flutuante com elevado potencial de crescimento em ambientes lênticos, e as submersas *Egeria densa*, *Egeria najas*, *Ceratophyllum demersum* e *Hydrilla verticillata*, essa última considerada como uma das mais problemáticas macrófitas aquáticas existentes no mundo (BIANCHINI et. al., 2010).

A restrição de predadores naturais bem como as características físicas e biológicas do reservatório, favoráveis para a sua proliferação, conferem às macrófitas aquáticas invasoras, grande desempenho na colonização dos ecossistemas aquáticos, principalmente dos reservatórios, onde são extensos os casos de prejuízos socioeconômicos e ambientais (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008).

Por esses motivos, esses organismos têm sido motivo de grande preocupação para as usinas hidrelétricas, por entupirem as grades de proteção dos sistemas de turbinas geradoras de energia elétrica (Carvalho et. al., 2005), além de causar restrições no acesso à água e diminuição da possibilidade de usos múltiplos, principalmente aqueles relacionados ao lazer, pesca e navegação.

Nesse contexto, torna-se necessário o monitoramento das macrófitas aquáticas por meio do presente Programa, o qual possibilitará antever processos de desequilíbrio ambiental e eventuais prejuízos ao empreendimento, na medida em que irá mapear e monitorar a ocorrência desses organismos, bem como subsidiar e nortear possíveis ações de controle de crescimentos excessivos desses organismos, quando necessário.

Ressalta-se que o Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas da UHE Jupiá terá enfoque no monitoramento daquelas espécies que apresentam condições de desequilibrar o ambiente aquático, trazendo transtornos ecológicos, sociais e econômicos.

### 3.11.2. Objetivos do Programa

O Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas da UHE Jupiá tem como objetivo geral o acompanhamento das espécies de interesse e apresentar um conjunto de medidas que possam ser implementadas, conforme informações e os métodos atualmente disponíveis, para monitorar os grandes bancos de macrófitas aquáticas presentes no corpo do reservatório.

Essas medidas estarão fundamentadas no conhecimento da dinâmica da comunidade de macrófitas aquáticas, das suas populações, juntamente com os fatores bióticos e abióticos que interferem nessa dinâmica, na tentativa de minimizar os impactos dessas plantas na geração de energia e demais múltiplos usos do reservatório.

O Programa apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Atendimento à Condicionante 2.1 da Licença de Operação Retificada nº 1251/2014 e ao Parecer 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA;
- Identificar a comunidade de macrófitas aquáticas no rio Paraná e seus tributários, no trecho que forma o reservatório da UHE Jupiá, sua relação com a qualidade da água e características limnológicas, bem como sua relação com a sazonalidade e pulsos hidrológicos durante a operação do reservatório;
- Monitorar as alterações espaciais e temporais da comunidade de macrófitas aquáticas no reservatório, com enfoque para a ocorrência e variação temporal das plantas invasoras durante a operação do empreendimento;
- Gerar e disponibilizar informações sobre as regiões com maior ocorrência e proliferação de macrófitas no reservatório;
- Utilizar de forma sustentável e ambientalmente adequada as biomassas de macrófitas aquáticas retiradas do reservatório, em ações de controle das densidades desses organismos.
- Manejo integrado das estruturas de operação da UHE, com a operação da UHE Três Irmãos – evitando ao máximo alterar as vazões efluentes da UHE, de forma a evitar desprendimento de grandes biomassas de macrófitas já monitoradas na região da foz do Tietê.

### 3.11.3. Metas

- Promover a manutenção da qualidade ambiental das áreas afetadas pela presença do empreendimento;
- Promover a manutenção das estruturas e equipamentos do empreendimento.

#### 3.11.4. Indicadores

- Número de levantamentos de campo visando identificações das espécies presentes e mapeamento das áreas de ocorrência (cobertura) das populações de macrófitas com potencial de crescimento excessivo presentes no reservatório da UHE Jupia;
- Volume mensal (m<sup>3</sup>) de composto orgânico produzido a partir da biomassa retirada;
- Volume mensal (m<sup>3</sup>) de plantas retiradas pelos dispositivos de controle.

#### 3.11.5. Público-alvo

O Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas da UHE Jupia pretende interagir com os envolvidos e interessados nos múltiplos usos do reservatório, sejam eles membros de instituições privadas ou públicas, como prefeituras de municípios limieiros, pescadores profissionais e amadores, piscicultores, usuários da hidrovía, proprietários rurais irrigantes, órgãos de extensão rural e fiscalização ambiental, institutos de ensino e pesquisa, Comitês de Bacia Hidrográfica, o próprio empreendimento hidrelétrico, que tem suas atividades econômicas diretamente afetadas, órgãos de extensão rural e fiscalização ambiental, institutos de ensino e pesquisa, Comitês de Bacia Hidrográfica, dentre outros.

#### 3.11.6. Metodologia e Descrição do Programa

##### 3.11.6.1. Descrição do Programa

O Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas da UHE Jupia será baseado em ações voltadas para a prevenção dos eventuais problemas ambientais e econômicos decorrentes da presença exagerada de macrófitas aquáticas no corpo do reservatório.

As ações de prevenção estão relacionadas ao monitoramento dos bancos de macrófitas aquáticas, de forma que possibilite antever deslocamentos em massa e, conseqüentemente, problemas relacionados à operação da usina hidrelétrica e aos usos múltiplos dos recursos hídricos.

Já as atividades de controle estarão centradas na retirada das plantas presentes na área de tomada d'água da UHE, com posterior aproveitamento da biomassa na forma de compostagem natural, possibilitando a operação do empreendimento sem danos ao maquinário, além do controle das densidades de plantas aquáticas presentes no reservatório.

O detalhamento das atividades a serem desenvolvidas será feito a seguir.

##### 3.11.6.2. Monitoramento das Macrófitas Aquáticas

A avaliação da dinâmica da comunidade de macrófitas aquáticas será realizada por meio de levantamentos de campo visando identificar as espécies presentes e mapear as áreas de ocorrência (cobertura) das populações de macrófitas presentes no reservatório da UHE Jupia, com potencial expansão excessiva de seus bancos. O foco dos trabalhos será nas espécies invasoras ou com potencial de crescimento excessivo no corpo do reservatório.

As quantificações das populações serão realizadas por meio de técnicas de geoprocessamento, onde os bancos mais significativos serão medidos com auxílio de GPS, permitindo que sua área seja calculada. Com essas medições, será possível acompanhar a sazonalidade das populações e as diferenças entre segmentos do reservatório.



Os levantamentos serão realizados com embarcação e os pontos de amostragem serão georreferenciados. Serão priorizadas áreas já mapeadas com grandes bancos de macrófitas, demarcando-as, além de percorrer o reservatório visando a eleição de novos pontos amostrais que serão representativos em levantamentos posteriores.

A ocupação das macrófitas aquáticas mapeada no reservatório deverá ser projetada sobre uma imagem de satélite, possibilitando determinar áreas de colonização, as distribuições geográficas e abundância das populações selecionadas nas diferentes épocas de avaliação.

Os métodos descritos acima serão repetidos a cada campanha de campo, de modo a possibilitar a verificação da sucessão e colonização do reservatório.

Poderão ser lançados a qualquer tempo, de acordo com o nível de infestação e análise visual no campo, coletor de sedimentos em pontos de amostragem determinados após o levantamento inicial, desenhado especialmente para determinação da presença e densidade desses organismos. Podem também ser realizadas avaliações biométricas e avaliações de viabilidade e capacidade de brotação desta categoria de macrófitas, quando presentes, de acordo com avaliação técnica.

Os resultados das análises do Programa de Monitoramento Limnológico, serão relacionados com o monitoramento de colonização das macrófitas no reservatório, comparando os fatores mais favoráveis para essa colonização do rio Paraná e de seus tributários pelas macrófitas aquáticas com potencial de infestação. Importante citar que serão realizadas também amostragens limnológicas em locais de aglomeração de macrófitas, gerando informações úteis relacionadas à determinação das condições favoráveis para a proliferação de macrófitas, conseqüentemente contribuindo para o manejo desses organismos.

Recomenda-se que as atividades de monitoramento das macrófitas aquáticas sejam realizadas com frequência trimestral, a qual possibilita antever ações de mitigação, quando registrados deslocamentos significativos das massas de macrófitas aquáticas.

Ressalta-se que a UHE Jupiá dispõe de um mapeamento de áreas infestadas e acompanhamento dos deslocamentos dos bancos de macrófitas presentes no reservatório. Em adição, em 2012 foi publicado um “Manual de Identificação das Plantas Aquáticas de Porto Primavera”, trabalho desenvolvido via Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da ANEEL, em parceria da CESP com a Funep. A situação das UHE's Porto Primavera e Jupiá, no que tange a dinâmica das macrófitas aquáticas, são muito semelhantes. Esses documentos deverão ser consultados antes do início e durante as atividades, visando otimizar as ações de monitoramento em campo.

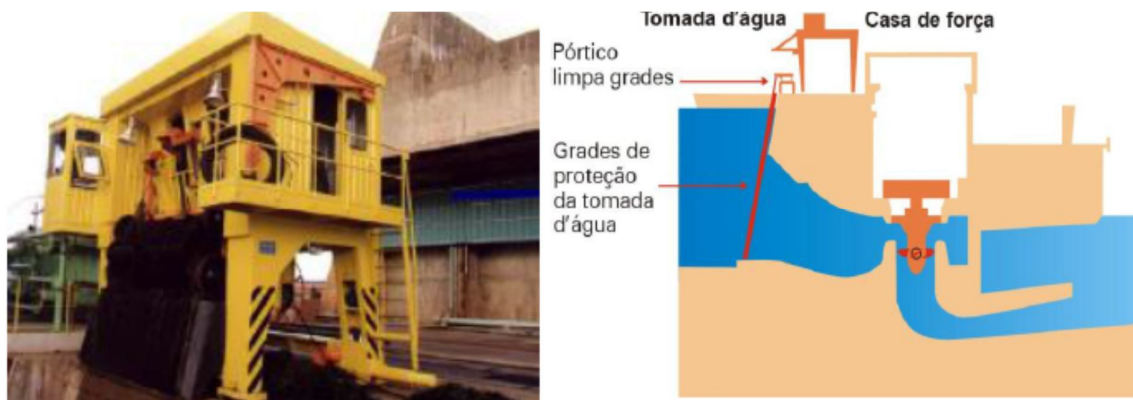
Após cada campanha de campo, deverá ser entregue um relatório com descrição das atividades, espécies identificadas, acompanhado de mapa atualizado das áreas de ocupação. Anualmente, um relatório de monitoramento detalhado deverá ser encaminhado ao órgão ambiental.

A atividade desenvolvida para minimizar impactos das macrófitas aquáticas na UHE Jupiá foi desenhada considerando a experiência adquirida no empreendimento em anos anteriores.

Atualmente, a medida eficiente para se evitar a parada e danos às unidades geradoras da UHE Jupiá é a utilização de pórticos limpa-grades. Seu funcionamento é relativamente simples e

não acarreta impacto aos organismos aquáticos, à ictiofauna ou na qualidade da água. Quando se detecta oscilações de potência nos geradores, a geração de energia é reduzida a 60% ou mais. Neste momento, são acionados os pórticos limpa-grades, que têm por função remover a vegetação retida nas grades (Figura 3.11-1).

Existem dois desses equipamentos instalados na usina. Cada pórtico possui uma caçamba sobre rodas, que desliza sobre as grades até atingir as plantas aquáticas. Entre 1994 e 2014, foram colhidos cerca de 80.000 m<sup>3</sup> de plantas pelos pórticos limpa-grades da UHE Jupia.



**Figura 3.11-1 – Pórtico Limpa-Grades Presentes na Tomada D'água da UHE Jupia**

Tendo em vista os resultados positivos obtidos previamente, o controle das macrófitas aquáticas na UHE Jupia continuará a ser realizado por meio dos pórticos limpa-grades, cuja operação será permanente.

Toda a biomassa retirada deverá ser destinada a processos de compostagem. O composto obtido será utilizado na fertilização orgânica de áreas de reflorestamento, na composição do substrato para produção de mudas nativas ou ainda em fomento socioeconômico, na forma de doação para cooperativas ou associações de moradores e hortas comunitárias por meio de parceiros ou intermediadores. Poderá, além disso, ser destinado a outras empresas que efetuem compostagem em larga escala.

Visando a manutenção da qualidade do composto orgânico produzido, anualmente deverão ser realizadas análises de metais pesados nas macrófitas aquáticas retiradas da tomada d'água, sendo os resultados obtidos comparados com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA 454/12. A periodicidade anual poderá ser reduzida caso as análises apontem anormalidades nas concentrações de metais pesados nas macrófitas aquáticas.

Tanto a biomassa de macrófitas aquáticas retirada pelos pórticos limpa-grades, quanto o volume de composto orgânico produzido após compostagem, deverão ser quantificados em planilhas, para fins de controle e acompanhamento.

Ainda, tendo em vista que grande parte das macrófitas aquáticas adentram o reservatório da UHE Jupia via rio Tietê, torna-se importante o estabelecimento de comunicação com a operação da UHE Três Irmãos, para que haja controle de vazão, evitando o desprendimento de indivíduos do grande banco de macrófitas localizado à jusante do barramento da UHE.

As atividades obtidas no controle das macrófitas aquáticas da UHE Jupia, juntamente com os quantitativos de biomassa retirada nos pórticos limpa-grades e dos quantitativos da compostagem, além dos exames de substrato, deverão ser consolidados em um relatório anual, a ser protocolado no órgão ambiental.

### 3.11.7. Inter-relação com Outros Programas

O Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas da UHE Jupia faz interface com os seguintes programas, para os quais as informações obtidas poderão e deverão ser compartilhadas, visando otimizar a eficácia de cada ação proposta no PBA (Quadro 3.11-1):

**Quadro 3.11-1 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas**

Programas	Relação
Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia	Moderada
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Alta
Programa de Controle dos Processos Erosivos	Baixa
Programa de Conservação e Recomposição da APP	Moderada
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Baixa
Programa de Desmobilização de Obras Civis	NA
Programa de Conservação da Fauna Terrestre	Baixa
Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna	Moderada
Programa de Monitoramento Limnológico	Alta
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	Moderada
Programa de Controle do Mexilhão Dourado	NA
Programa de Educação Ambiental	Baixa
Programa de Comunicação Social	Moderada
Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE	Moderada

Legenda: Alta Moderada Baixa Não se Aplica (N.A.)

### 3.11.8. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

- CETESB/ANA. 2011. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidas. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Org.: Carlos Jesus Brandão et al. São Paulo e Brasília. 326 p.
- Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- Instrução Normativa nº 27, de 05 de junho de 2006 – MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;

Ressalta-se a inexistência de legislação que regule a ocorrência de macrófitas aquáticas em corpos hídricos brasileiros.

### 3.11.9. Recursos Necessários

O monitoramento necessitará de embarcação equipada com GPS e câmera subaquática para aferir a distribuição das espécies pelo reservatório, enfatizando regiões chave de histórico conhecido.

A atividade de controle das macrófitas já conta com pórticos limpa-grades instalados na unidade de Jupiá, cabendo apenas a limpeza deste pórtico, o carregamento da biomassa para área de compostagem, e o manejo desta até se tornar substrato, que será utilizado em áreas de reflorestamento, manejo de solo ou será doado para projetos socioeconômicos.

### 3.11.10. Cronograma Físico

Foi elaborado um cronograma de trabalho previsto para a execução das atividades contempladas no Programa. No entanto, como muitas dessas ações são altamente influenciáveis por condições climáticas, entendemos que o mesmo serve de referência, podendo haver divergências entre o previsto e sua efetiva realização

A seguir o quadro do cronograma físico de atividades.

**Quadro 3.11-2 – Cronograma Físico do Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas da UHE Jupia**

Atividade	Ano 1*				Ano 2			
	1º Trim.	2º Trim.	3º Trim.	4º Trim.	1º Trim.	2º Trim.	3º Trim.	4º Trim.
Contratação e Mobilização								
Reconhecimento Inicial da Área								
Campanhas de Monitoramento								
Relatórios Trimestrais								
Operação dos pórticos limpa-grades								
Compostagem da Biomassa								
Análise de Metais Pesados								
Relatório Anual de Acompanhamento								
Atividade	Ano 3				Ano 4			
	1º Trim.	2º Trim.	3º Trim.	4º Trim.	1º Trim.	2º t Trim.	3º Trim.	4º Trim.
Campanhas de Monitoramento								
Relatórios Trimestrais								
Operação dos pórticos limpa-grades								
Compostagem da Biomassa								
Análise de Metais Pesados								
Relatório Anual de Acompanhamento								

Nota\*: Ano 1, iniciará após aprovação deste PBA pelo IBAMA.

### 3.11.11. Acompanhamento e Avaliação

Serão emitidos relatórios trimestrais internos e anuais, nos quais constarão as atividades desenvolvidas, mapas de ocupação do reservatório e as respectivas quantidades de biomassa e compostagem nas atividades de controle. Serão anexadas fotos e quantitativos nos relatórios anuais, enviados para o IBAMA.

### 3.11.12. Responsável Técnico

#### Quadro 3.11-3 – Responsável – Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	João Willie Galera Castilho	Biólogo	CRBio em andamento	5926042

### 3.11.13. Bibliografia

BIANCHINI Jr., I.; CUNHA-SANTINO, M. B.; MILAN, J. A. M.; RODRIGUES, C. J.; DIAS, J. H. P. 2010. The growth of *Hydrillaverticillata* (L.f.) Royle under controlled conditions. *Hydrobiologia*, 644(1): 301-312, 2010.

CARVALHO, F. T. et al. 2005. Plantas aquáticas e nível de infestação das espécies presentes no reservatório de Bariri, no rio Tietê. *Planta Daninha*, v. 23, n. 2, p. 371-374, 2005.

GOPAL, B., 1994. The role of ecotones (transition zones) in conservation and management of tropical inland waters. *Mitt. Internat. Verein. Limnol.*, 24: 17-25.

MOURA, M.A.M., D.A.S. FRANCO, M.B. MATALLO, 2009. Manejo Integrado de Macrófitas Aquáticas. *Biológico*, São Paulo, v.71, n.1, p.77-82, jan./jun., 2009.

MUSTAFA, A.I.; RODRIGUES, C.J.; DIAS, J.H.P.; BONAFÉ, R.A.; BELMONT. R.A.F. 2010. A experiência da CESP no manejo e controle de macrófitas. *Revista Ação Ambiental*, Viçosa, MG, v. 13, n. 44, p.17-26, 2010.

THOMAZ, S.M. 2002. Fatores ecológicos associados à colonização e ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas e desafios de manejo. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v.20, p.21-33, Edição Especial.

TUNDISI, J.G. & MATSUMURA-TUNDISI, 2008. *Limnologia*. São Paulo. Oficina de Textos. 631 pp.

## 3.12. Programa de Monitoramento e Controle do Mexilhão Dourado

### 3.12.1. Justificativa

A introdução de espécies invasoras é considerada hoje, a segunda maior causa de declínio da biodiversidade, ficando atrás apenas da destruição de habitats naturais (BASKIN, 2002). Porém, os organismos aquáticos invasores são problemáticos não somente para os ecossistemas, mas também para as atividades humanas e para sistemas industriais e produtivos.

No Brasil, algumas espécies aquáticas invasoras vêm causando problemas em um amplo conjunto de bacias hidrográficas. Um dos exemplos mais expoentes é o mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*), um molusco bivalve exótico proveniente da Ásia, que atinge de três a quatro cm de comprimento quando adulto e que ocorre em rios, lagoas e reservatórios de água doce (BELZ, 2006).

O mexilhão dourado caracteriza-se por formar densas colônias acumulativas incrustantes, similares às cracas encontradas em cascos de embarcações. O fato de possuir fase larval natante, grande força reprodutiva, capacidade de incrustação e adaptação alta, rápida taxa de crescimento (FTN, 2004), além de diversos outros fatores naturais e antrópicos, permite que o avanço desta espécie seja considerável, podendo chegar a centenas de quilômetros por ano, caso o ambiente lhe seja favorável.

Introduzido na América do Sul em 1991, o mexilhão dourado já se dispersou por várias bacias hidrográficas brasileiras, causando grandes impactos ambientais e sociais e acarretando gastos para o setor elétrico, devido à sua capacidade de aderir a estruturas e equipamentos das usinas hidrelétricas (Darrigran & Pastorino, 1995).

Tendo em vista os inúmeros relatos de prejuízos em usinas hidrelétricas decorrentes do acúmulo de espécimes de mexilhão dourado em estruturas da casa de força, principalmente nas grades de tomada d'água e nos sistemas de resfriamento das turbinas, e considerando a presença da espécie em bacias hidrográficas nos estados do Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Minas Gerais (BELZ, 2006), incluindo, desde 2002, o rio Paraná, na área de inserção do reservatório da UHE Jupia, é de grande importância a aplicação de ações preventivas, como o monitoramento e o fomento de conhecimento acerca do manejo da espécie.

Diante disso, faz-se necessário a implantação do Programa de Monitoramento e Controle do Mexilhão Dourado da UHE Jupia.

#### Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

- Portaria nº 494, de 22 de dezembro de 2003, que institui, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, Força-Tarefa Nacional-FTN para o controle do *Limnoperna fortunei* (mexilhão dourado).
- Resolução CONAMA Nº 467, de 17 de julho de 2015 - Dispõe sobre critérios para a autorização de uso de produtos ou de agentes de processos físicos, químicos ou biológicos para o controle de organismos ou contaminantes em corpos hídricos superficiais e dá outras providências.



- Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- Constituição Federal/1988 – Art. 23 – É competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, proteger o meio ambiente, combater a poluição em qualquer de suas formas;
- Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional de Meio Ambiente – Art. 3º – Poluição é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que, entre outras, direta ou indiretamente afetem desfavoravelmente a biota e as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar/1982 – Art. 196 - Os Estados deverão tomar medidas necessárias para prevenir, reduzir e controlar a poluição do meio marinho, resultante da introdução intencional ou acidental de espécies estranhas ou novas que possam provocar mudanças importantes e prejudiciais;
- Decreto nº 2.519/1998 – Convenção da Diversidade Biológica – Art. 8º (h) – Seus signatários deverão, na medida do possível e conforme o caso, impedir que se introduzam, controlar ou erradicar espécies exóticas que ameacem os ecossistemas, habitats ou espécies.
- Decreto nº 4.339/2002 – Política Nacional de Biodiversidade – Se comprovado cientificamente risco sério e irreversível à diversidade biológica, o poder público deverá determinar medidas eficazes para evitar a degradação ambiental. Este decreto também determina que sejam tomadas medidas de prevenção e de mitigação de impactos para evitar a perda de diversidade biológica, incluindo o controle e erradicação das espécies exóticas;
- Lei nº 9.966/2000 – Sobre Prevenção, Controle e Fiscalização da Poluição Causada por Lançamento de Óleo e outras Substâncias Nocivas ou Perigosas em Águas sob Jurisdição Nacional. Art. 5º - De maneira análoga, define que todos os portos devem ter, obrigatoriamente, instalações e meios adequados para recebimento dos diversos tipos de resíduos e para o combate à poluição.
- Resolução Conabio nº5, de 21 de outubro de 2009, que aprovou a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras. Essa resolução vai ao encontro da necessidade exposta de se regulamentar, entre outras coisas, as formas de controle de espécies invasoras já presentes em território nacional. Ela prevê a possibilidade do uso de métodos mecânico, químico e biológico, entre outros, destaca a necessidade de desenvolvimento de legislação pertinente, e propõe a criação de um Comitê Interministerial para Implementação da Estratégia Nacional. No entanto, nada nesse sentido foi feito, desde a sua publicação.

### 3.12.2. Objetivos do Programa

O Programa de Monitoramento e Controle do Mexilhão Dourado da UHE Jupiá tem como objetivo geral estabelecer estratégias de monitoramento e controle da presença da espécie *Limnoperna fortunei* nas estruturas que compõem a usina hidrelétrica do empreendimento.

O Programa apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Garantir segurança operacional à UHE ao eliminar as paradas de máquinas emergenciais devido à incrustação do mexilhão dourado;
- Dar destinação adequada aos mexilhões, após a remoção nas operações de limpeza;

- Realizar o controle da proliferação dessa espécie de molusco, dentro das estruturas da UHE Jupiá, de maneira economicamente viável e que não ocasione riscos à saúde pública e ao meio ambiente;
- Ampliar a difusão do conhecimento acerca da espécie junto à população.

### 3.12.3. Metas

As metas deste Programa são:

- Implantar melhorias nos mecanismos de controle e remoção física do mexilhão das estruturas da usina;
- Manter a operação da usina sem interrupções decorrentes da presença do mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*);
- Apresentar solução técnica de controle químico do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei*;
- Obter autorização de uso de produto químico para uso emergencial no controle do mexilhão dourado – *Limnoperna fortunei* em sistemas de resfriamento da UHE Jupiá;
- Promover a divulgação do conhecimento acerca de medidas de controle e prevenção do alastramento da espécie, junto à população local e demais usuários do reservatório, em interface com o Programa de Educação Ambiental.

### 3.12.4. Indicadores

Os indicadores deste Programa são:

- Quantidade de mexilhão dourado retirado das estruturas da UHE;
- Quantidade de mexilhão dourado destinado à área de compostagem através do Programa de Resíduos Sólidos.
- Número de ocorrências de paradas de máquinas para a limpeza e desobstrução das mesmas
- Número de eventos de divulgação de ações e ampliação do conhecimento acerca da espécie.

### 3.12.5. Público-alvo

O Programa de Monitoramento e Controle do Mexilhão Dourado da UHE Jupiá tem como público-alvo a população em geral, tendo em vista a possível perda de geração de energia para operações de limpeza das estruturas afetadas pela espécie, além de piscicultores, usuários da hidrovia, proprietários rurais irrigantes, órgãos de extensão rural e fiscalização ambiental, institutos de ensino e pesquisa, Comitês de Bacia Hidrográfica, órgãos públicos gestores de problemas ambientais, dentre outros.

### 3.12.6. Metodologia e Descrição do Programa

#### 3.12.6.1. Descrição do Programa

O Programa de Monitoramento do Mexilhão Dourado da UHE Jupiá tem grande parte de suas ações voltadas para o monitoramento e controle físico e químico da presença do mexilhão dourado na casa de força e sistema de troca de calor do empreendimento, considerando que a espécie se encontra amplamente estabelecida nesse trecho do rio Paraná.

O detalhamento das atividades a serem desenvolvidas será feito a seguir.

Anualmente, deverá ser encaminhado ao órgão ambiental um relatório detalhado contendo descrição das atividades de limpeza de grade e de maquinário realizadas, quantitativos obtidos no controle mecânico e químico, ações de monitoramento e educação ambiental, entre outros itens relevantes.

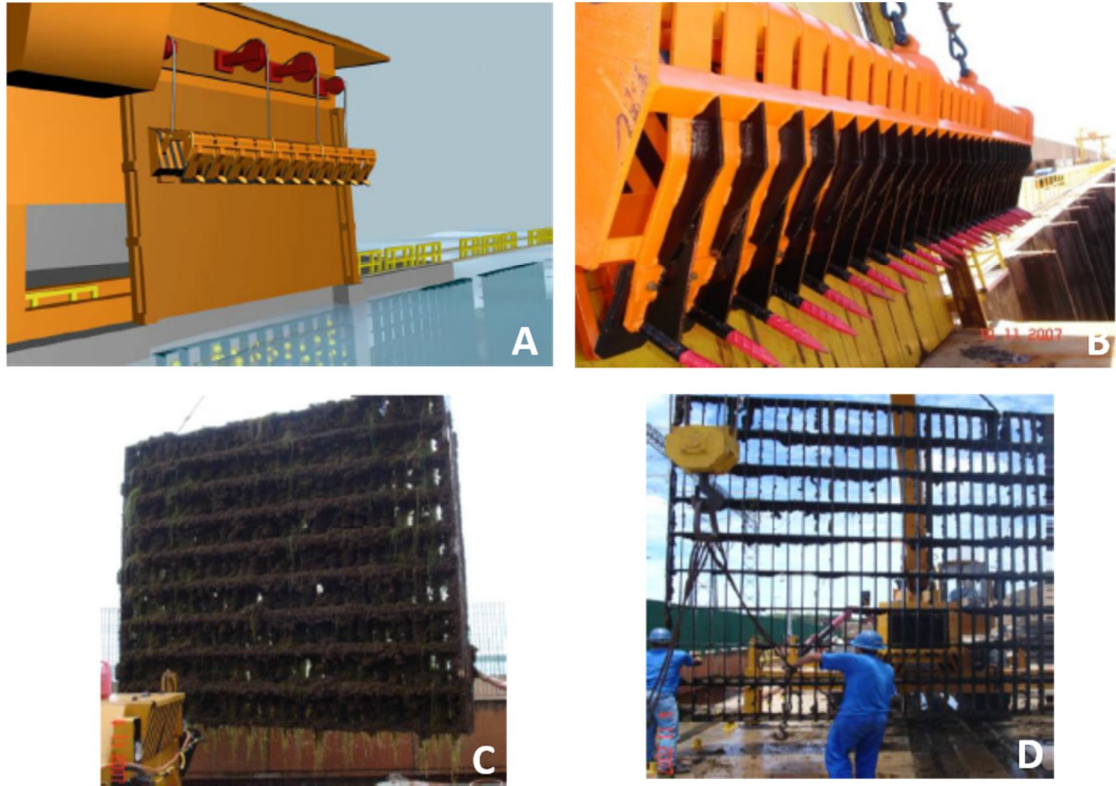
#### 3.12.6.2. Controle Mecânico

As atividades a serem desenvolvidas para o monitoramento do mexilhão dourado nas estruturas presentes na casa de força da UHE Jupiá, especialmente nas grades da tomada d'água e no sistema de resfriamento das turbinas foram desenhadas considerando a experiência adquirida no empreendimento em anos anteriores e também pela experiência profissional dos gestores incorporados de outras empresas.

Nesse contexto, ao longo dos anos de operação do empreendimento com a presença do mexilhão dourado, pôde-se observar que a opção mais viável para o controle físico da espécie é o uso dos pórticos limpa-grades adaptados na tomada d'água. Esses sistemas foram implantados e modificados com foco em raspar e retirar mecanicamente tanto as macrófitas aquáticas quanto os mexilhões dourados que se aderem à estrutura das grades de proteção das unidades geradoras, conforme exposto na Figura 1, apresentada a seguir.

A biomassa de mexilhão dourado oriunda dos processos de limpeza e remoção mecânica será destinada à área de compostagem, assim como ocorre com as macrófitas em seu programa – procedimento descrito no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Serão adotadas planilhas específicas para acompanhamento do quantitativo de mexilhão dourado retirado (volume e biomassa retirado) e descartado (volume e biomassa de substrato formado).

Paralelamente à operação dos pórticos limpa-grades, a operação da usina faz um controle de temperaturas dos equipamentos de geração hidrelétrica, cujo objetivo é o de acompanhar a evolução das temperaturas das unidades geradoras, pois o maior problema de incrustação do *Limnoperna fortunei* são nas estruturas de trocadores de calor das unidades geradoras. Por meio dos dados coletados no sistema digital de supervisão e controle, verificam-se as variações de temperaturas presentes nos diversos equipamentos e na sequência, são analisadas as tendências à ocorrência de sobre temperaturas, com base nos critérios da manutenção preditiva, onde são programadas as intervenções para limpeza sem desligamentos automáticos intempestivos das unidades geradoras.

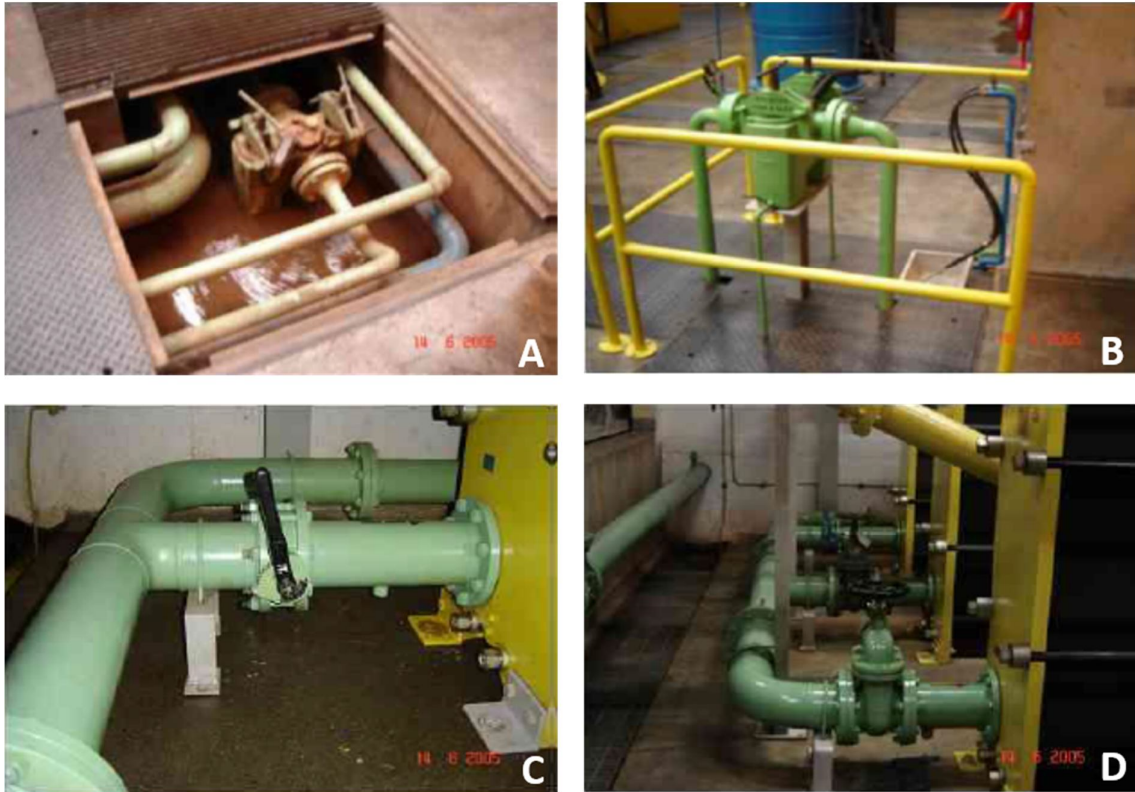


**Figura 3.12-1 – Pórtico limpa-grades presentes na tomada d’água da UHE Jupiá. (A) esquema da estrutura; (B) detalhamento do limpa-grades; (C) grades antes da implantação do sistema de limpeza; (D) grades após a implantação do sistema de limpeza**

Além da implantação dos dispositivos descritos acima, algumas alterações estruturais foram realizadas no maquinário, visando otimizar o processo de remoção mecânica do mexilhão dourado, como mostra a seguir.

Ressalta-se que muitas adequações às estruturas físicas da UHE foram realizadas para que se evitassem grandes prejuízos pelo impacto da presença do mexilhão dourado. Essas modificações foram fundamentais para facilitar o trabalho de limpeza dos equipamentos, e o método de controle físico permanece como fundamental para a continuidade da operação da usina.





**Figura 3.12-2 – Alterações na estrutura de equipamentos presentes na casa de força da UHE Jupuí, para otimizar o controle físico do mexilhão dourado.**

*Legenda: (A) filtro na sua posição original de projeto. Apresentava dificuldade de acesso e para manutenção; (B) o mesmo filtro na posição modificada. Fácil acesso para limpeza e manutenção; (C) tubulação de água de refrigeração do mancal de escora, com válvula que impossibilitava a abertura do trocador para limpeza sem parada da UG (Unidade Geradora); (D) mesma tubulação utilizando outro modelo de válvulas, possibilitando a abertura da tubulação para limpeza por meio de retrolavagem, sem necessidade de abrir o trocador e parar a UG*

No entanto, o método de remoção física do mexilhão, além de requerer recursos humanos significativos, não se mostrou suficiente para sanar o problema em várias hidrelétricas, uma vez que dentro de um determinado período, antes de paradas de manutenção programadas pelo ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico, a espécie volta a se incrustar e formar novas colônias, ou seja, ainda seria frequente a necessidade de paradas de máquinas, ainda que não emergenciais como antes. A retirada mecânica de indivíduos adultos não elimina totalmente as larvas de mexilhão que se encontram na água, por isso a recolonização continua ocorrendo, o que torna as ações de controle físico permanentes, dentro do programa proposto na UHE Jupuí.

### 3.12.6.3. Controle Químico

Adicionalmente às ações de controle mecânico do mexilhão dourado, descritas anteriormente, há possibilidade de minimizar significativamente a presença da espécie é o uso emergencial do produto Di-Hidro para controle do organismo invasor. Trata-se de um moluscida cujo princípio ativo é o dicloro orgânico isocianurato de sódio.

O Di-Hidro é um produto de propriedade de empresa Bioquímica Indústria e Comércio LTDA, certificado junto ao IBAMA sob o número 3622/16, Anexo IV, de acordo com o Decreto nº 4072/02, que regulamenta a Lei nº 7.802/89, a Instrução Normativa Conjunta nº 11/2015 e a Instrução Normativa IBAMA nº 18/2015, atendendo aos preceitos da Resolução CONAMA 467/2015.

Com a implantação do sistema de injeção do produto moluscida a base de cloro no sistema de resfriamento das unidades geradoras, equaciona-se em definitivo o problema de incrustações das tubulações e nos trocadores de calor, reduzindo significativamente os níveis de manutenção de limpeza dos filtros d'água bruta nos trocadores de calor.

Ressalta-se que o empreendimento dispõe de um protocolo detalhado para o uso do Di-Hidro no Sistema de Combate ao Mexilhão Dourado, descrito no Relatório Técnico nº CTG/OM/026/2016, Anexo V.

Uma vez aprovado seu uso emergencial, as doses e frequências de aplicação irão variar até 1,5 mg/L, com aplicação sendo realizada diariamente por um período de 2 (duas) horas, de acordo com o nível de incrustação local.

A aplicação do produto é realizada por um sistema automatizado descrito no protocolo citado, com diluição prévia, onde é realizada a análise em tempo real na entrada e na saída da dosagem aplicada, por medidores acoplados ao sistema de resfriamento das unidades geradoras. O produto é dosado automaticamente, por bomba dosadora, conforme programação estabelecida e a manutenção da concentração do produto no sistema.

É importante ressaltar que a análise em tempo real será realizada pelos sistemas automatizados em 03 Unidades Geradoras - UGs simetricamente distribuídas ao longo das disposições das unidades geradoras na UHE e que nestas mesmas UGs será realizada a análise da concentração do produto ativo no efluente a ser lançado no corpo hídrico, visando o atendimento aos órgãos ambientais competentes, nos termos da Resolução CONAMA nº 467 de 2015 e Resolução CONAMA nº 430 de 2011.

A dosagem do produto ativo será realizada nas demais unidades geradoras, de modo manual, a partir dos dados coletados nas unidades automatizadas.

De posse de todo o protocolo de aplicação, e do registro emergencial do Di-Hidro junto ao IBAMA, a efetiva implantação do controle químico do mexilhão dourado depende de uma Autorização para o Uso Emergencial do IBAMA – seguindo instruções da Resolução CONAMA nº 467, com a finalidade específica de sua utilização no controle da espécie exótica invasora mexilhão-dourado (*Limnoperma Fortunei*) no sistema de resfriamento das unidades geradoras da UHE Jupia. Dessa forma, ressalta-se que a referida autorização junto ao IBAMA será realizada por meio deste Programa, e estaria condicionada à aprovação do PBA (Anexo V - Relatório Técnico – Sistema Dicloro e Anexo IV - Certificado BioQuimica 02001-010301-2016-32).

Uma vez de posse da referida Autorização para o Uso Emergencial, o Programa deverá ser retificado, com a inclusão de metodologia de aplicação e monitoramento, descrito no Relatório Técnico nº CTG/OM/026/2016, no âmbito do Controle Químico do mexilhão dourado na UHE Jupia.

#### 3.12.6.4. Divulgação de Dados

Em complemento às atividades de controle, o acompanhamento de publicações científicas e de monitoramentos semelhantes ao previsto nesse Programa deverá ser realizado. Para isso, deverão ser realizadas pesquisas bibliográficas em literatura técnica e científica que aborde a presença do mexilhão dourado na bacia do rio Paraná. A troca de informações entre empreendimentos afetados pelo molusco também é importante, tanto nacional quanto internacionalmente, pois difunde as ações bem-sucedidas, amplificando sua eficácia.

Por fim, as informações obtidas ao longo da execução do Programa de Controle do Mexilhão Dourado da UHE Jupiá também deverão alimentar o banco de dados do Centro de Bioengenharia de Espécies Invasoras de Hidrelétricas (<http://base.cbeih.org/>), uma base de dados colaborativa voltada para a presença da espécie no Brasil.

#### 3.12.7. Inter-relação com outros Programas

O Programa de Controle do Mexilhão Dourado da UHE Jupiá faz interface com os seguintes programas, para os quais as informações obtidas poderão e deverão ser compartilhadas, visando otimizar a eficácia de cada ação proposta no PBA (Quadro 3.12-1):

**Quadro 3.12-1 – Programas inter-relacionados com o Programa de Controle do Mexilhão Dourado**

Programas	Relação
Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupiá	Moderada
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Alta
Programa de Controle dos Processos Erosivos	NA
Programa de Conservação e Recomposição da APP	NA
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	NA
Programa de Desmobilização de Obras Civis	NA
Programa de Conservação da Fauna Terrestre	NA
Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna	Baixa
Programa de Monitoramento Limnológico	Baixa
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	NA
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	NA
Programa de Educação Ambiental	Baixa
Programa de Comunicação Social	Moderada
Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE	Moderada

Legenda: Alta Moderada Baixa Não se Aplica (N.A.)

#### 3.12.8. Recursos Necessários

Não há recursos complementares a serem necessários para a realização deste programa uma vez que a usina já realiza limpeza periódica de grades e outros maquinários em seus processos de paradas de máquina. Caso obtenha-se autorização para a realização do controle químico, este item deverá ser revisto.



### 3.12.9. Cronograma Físico

Os procedimentos de limpeza mecânica ocorrem ao longo do ano, sempre que há paradas de máquinas programadas ou emergenciais, portanto, depende de agendamento do órgão regulador (ONS), de acordo com a necessidade indicada pelo desempenho dos equipamentos de resfriamento ou pela incrustação identificada nas estruturas de grades e comportas. Portanto, não há uma periodicidade pré-estabelecida para essa atividade, além dos agendamentos programados de manutenção das máquinas e das limpezas de rotina nas grades da tomada d'água.

Da mesma forma, a destinação final do mexilhão extraído ocorre de acordo com a intensidade de incrustação e a necessidade de limpeza dos equipamentos.

Anualmente serão encaminhados ao IBAMA relatórios com os resultados consolidados das ações desenvolvidas durante o ano para monitoramento e controle do molusco invasor.

Apresenta-se a seguir o cronograma previsto de execução do Programa de Controle do Mexilhão Dourado.

**Quadro 3.12-2 – Cronograma Físico do Programa de Monitoramento e Controle do Mexilhão Dourado da UHE Jupia**

Atividade	Ano 1*				Ano 2			
	1º Trim.	2º Trim.	3º Trim.	4º Trim.	1º Trim.	2º Trim.	3º Trim.	4º Trim.
Contratação e Mobilização	■							
Aprovação do Controle Químico		■						
Monitoramento e Controle Químico, Físico e Mecânico	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Anual de Acompanhamento				■				
Atividade	Ano 3				Ano 4			
	1º Trim.	2º Trim.	3º Trim.	4º Trim.	1º Trim.	2º Trime.	3º Trim.	4º Trim.
Monitoramento e Controle Químico, Físico e Mecânico	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Anual de Acompanhamento				■				■

Nota:\* Ano 1, iniciará após aprovação do PBA pelo IBAMA.

O controle físico é aplicado quando o monitoramento acusa ser necessário.

### 3.12.10. Acompanhamento e Avaliação

Serão emitidos relatórios anuais com resultados detalhados e consolidados das ações desenvolvidas para monitoramento e controle do molusco invasor.

### 3.12.11. Responsável Técnico

**Quadro 3.12-3 – Responsável – Programa de Monitoramento e Controle do Mexilhão Dourado**

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	João Willie Galera Castilho	Biólogo	CRBio em andamento	5926042

### 3.12.12. Bibliografia

BASKIN, Y. 2002. A plague of rats and rubber-vines. The growing threat of species invasions. The Scientific Committee of Problems on the Environment (SCOPE). Island Press, Washington, 377 pp.

BELZ, C.E. 2006. Análise de risco de bioinvasão por *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857): um modelo para a bacia do rio Iguaçu, Paraná. Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná - UFPR, Tese Doutoral em Zoologia, 102 p., 28 figs., 13 tabs.

DARRIGRAN, G.; PASTORINO, G. 1995. The recent introduction of a freshwater asiatic bivalve, *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) into South America. The Veliger, Santa Bárbara, 38 (2): 171-175.

### 3.13. Programa de Educação Ambiental

Em atendimento ao Parecer 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, este Programa de Educação Ambiental (PEA) teve por base as orientações da Nota Técnica nº 119/2012 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA e da Instrução Normativa nº 02/2012 do IBAMA, publicada no Diário Oficial de 29 de março de 2012.

O Programa está estruturado em dois componentes: o Componente I, Programa de Educação Ambiental (PEA) direcionado especialmente a comunidades do entorno do empreendimento, e o Componente II, Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

#### 3.13.1. Componente I – Comunidades do Entorno

##### 3.13.1.1. Justificativa

Entende-se por educação ambiental o processo designado à formação de consciência de um indivíduo em seu contexto, de forma a construir valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Ou seja, trata da percepção do indivíduo em seu meio, considerando todos os elementos que o compõem, de forma a integrar aspectos físicos, biológicos e sociais.

A sensibilização ambiental que se busca com a implementação de um Programa de Educação Ambiental (PEA) procura promover a mudança de comportamento e atitudes em relação ao meio ambiente, no qual a comunidade atua para a melhoria de suas condições de vida. Esse tipo de educação extrapola a aquisição de conhecimento, e se traduz com uma nova gama de valores, atitudes, comportamentos e habilidades.

Entende-se que o PEA, seja, assim, um instrumento para a sensibilização de seus públicos alvos quanto à consciência crítica sobre a problemática ambiental, estendendo à sociedade a capacidade de perceber a evolução dos problemas ambientais. Trata-se, neste sentido, de uma ferramenta pedagógica participativa que irá buscar, em conjunto com os participantes, desenvolver os melhores métodos para a tomada de consciência, quanto às problemáticas ambientais.

Devido ao estágio de desenvolvimento do empreendimento foco do presente Programa de Educação Ambiental, onde os impactos provocados pelas atividades de implantação e operação já se encontram inseridos e absorvidos pelo território, o mesmo terá como foco os impactos advindos da manutenção e funcionamento da UHE Jupia.

Neste sentido as ações propostas terão como base os princípios da participação-ação, integração e coletividade, alicerçadas na base do diálogo e do protagonismo social, proporcionando condições para o desenvolvimento de capacidades necessárias para que grupos sociais, considerando especialmente as Comunidades e Colônias de Pescadores do entorno da UHE, possam intervir e contribuir com o processo de construção de ações integradas para a preservação do meio ambiente, fortalecendo o processo de Gestão Ambiental.

### 3.13.1.2. Objetivos do Programa

O objetivo geral deste programa é o de promover processos de educação ambiental voltados para conhecimentos, habilidades e atitudes, que possam contribuir para participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis.

Especificamente, pretende-se:

- Mapear e hierarquizar, de acordo com indicadores de vulnerabilidade social, as comunidades alvo do programa;
- Promover a educação ambiental integrada aos demais programas de conservação e melhoria do meio ambiente;
- Difundir a legislação ambiental, por meio de projetos e ações de educação ambiental;
- Utilizar linguagem clara e acessível em todas as formas de comunicação, bem como metodologias que respeitem as especificidades dos diferentes públicos envolvidos nos processos formativos;
- Respeitar as especificidades culturais; e
- Desenvolver atividades de educação ambiental dinâmicas e variadas.

### 3.13.1.3. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

O presente programa visa atender os seguintes requisitos legais e normativos:

- Licença Ambiental de Operação Nº 1251/2014 e Parecer Técnico 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA;
- Nota Técnica nº 119/2012/ COHID/CEGENE/DILIC/IBAMA;
- Resolução CONAMA 422 de 23 de março de 2010. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9795 de 1999; e
- IBAMA. Instrução Normativa nº 02/2012: Programas de Educação Ambiental. Brasília, 2012.

### 3.13.1.4. Metas

Devido a especificidade do processo de implantação do empreendimento que se deu anteriormente a Política Nacional de Meio Ambiente e da obrigatoriedade da elaboração dos estudos ambientais, entende-se como um processo de regularização das ações desenvolvidas até então, a identificação criteriosa do público-alvo e a definição junto com os mesmos, por meio do Diagnóstico Socioambiental Participativo, de projetos socioambientais sólidos e que superem a realização de ações pontuais.

Desta forma as metas estabelecidas no presente Programa de Educação Ambiental são:

- Mapear as comunidades e outros grupos sociais no entorno da usina;
- Priorizar comunidades e grupos sociais para o desenvolvimento do trabalho, considerando indicadores de vulnerabilidade para seleção do público-alvo;
- Realizar Diagnóstico Socioambiental Participativo para levantamento das principais potencialidades e vulnerabilidades das comunidades alvo do programa;

- Elaborar, junto às comunidades e outros grupos sociais mais vulneráveis identificados no entorno da usina, projetos socioambientais voltados ao fortalecimento e desenvolvimento das vocações locais;
- Contribuir para a formação de censo crítico relacionado às questões ambientais e promover a formação de agentes multiplicadores de conhecimento (agentes ambientais);
- Estimular a disseminação de conceitos de proteção dos recursos naturais e promover a divulgação dos programas ambientais desenvolvidos pela empresa;
- Atuar em conjunto com os Programas de Conservação da Fauna, Manejo de Flora, Comunicação Social, PIRCEH e Monitoramento Pesqueiro e Levantamento da Ictiofauna; e
- Estabelecer uma ligação direta das atividades desenvolvidas com o Plano de Ação Nacional para a Conservação (PAN), Instituto Chico Mendes.

#### 3.13.1.5. Indicadores

A definição dos indicadores, devido à natureza subjetiva e qualitativa das ações educativas que compõem os projetos do Programa de Educação Ambiental, nem sempre é possível. Em diversos casos a eficiência dos projetos propostos é refletida nas mudanças de atitudes dos grupos envolvidos que podem transparecer em mudanças quantitativas, tais como no consumo de energia e água, no aumento de resíduos recicláveis e de reutilização de materiais, melhora na qualidade da água do reservatório, entre outros. No entanto, esses resultados não são imediatos, visto que a mudança de valores é um processo lento, e que exige um trabalho educativo constante.

Dentre os indicadores que poderão ser usados para verificar o alcance às metas estabelecidas estão:

- Mapeamento da área coberta pelo levantamento das comunidades do entorno da usina e número de comunidades mapeadas;
- Número de Diagnóstico Socioambiental Participativo realizados;
- Quantidade de atividades de educação ambiental e projetos realizados; e
- Quantidade de participantes por atividade e projetos realizados.

As principais evidências de realização das atividades de Educação ambiental referem-se ao registro fotográfico, lista de presença e resultados obtidos.

#### 3.13.1.6. Público-alvo

O programa tem como principal público-alvo as comunidades lindeiras aos reservatórios, especialmente as pesqueiras e as com maior vulnerabilidade socioambiental.

Também fazem parte do público-alvo organizações não governamentais, agentes públicos, instituições de ensino e órgãos de fiscalização, controle e licenciamento ambiental, os quais serão englobados dentro das proposições do Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno das Hidrelétricas (PIRCEH).

### 3.13.1.7. Metodologia e Descrição do Programa

#### A) Etapa 1 – Levantamento Socioeconômico e Ambiental

Será necessário realizar um Levantamento Socioeconômico e Ambiental de todo o entorno do reservatório. Este levantamento deve contar com o apoio de dados do ITESP, SEPAF, AGRAER, INCRA, Secretarias de Assistência Social e de Saúde, além de levantamento em campo.

Cada comunidade identificada será descrita considerando minimamente: número de famílias, número de homens, mulheres e crianças, taxa de alfabetização, número de crianças e jovens em escolas, número de aposentados, forma de sustento da família, renda familiar, estruturas urbanas presentes, principais serviços existentes (recolhimento de lixo, fossa séptica, transporte público, presença de centro comunitário), forma de lazer, presença e atuação de associações e atuação local de órgãos públicos.

#### B) Etapa 2 - Diagnóstico Socioambiental Participativo

O Diagnóstico Socioambiental Participativo visa a obtenção de informações atinentes à percepção ambiental dos envolvidos e, assim, definição das principais temáticas de interesse relacionadas a cada universo pesquisado, de tal modo que as informações obtidas se transformem em linhas orientadoras das atividades do Programa de Educação Ambiental.

Adicionalmente, também se investiga as potencialidades e fragilidades das comunidades alvo através de entrevista com representantes da comunidade.

As principais etapas do processo participativo apresentam-se na figura abaixo.



Figura 3.13-1 – Principais Etapas do Processo Participativo



As ferramentas de Diagnóstico Participativo serão aplicadas conforme as características da(s) comunidade(s) alvo(s), priorizando técnicas consagradas como Árvore dos Sonhos, Muro das Lamentações e *World Café*.

### C) Etapa 3 - Implantação de Projetos Socioambientais

Os projetos socioambientais a serem executados pelo Programa de Educação Ambiental serão desenvolvidos conforme as necessidades e vocações identificadas nos diagnósticos socioambientais, devendo ser inseridos também temas de biodiversidade, sustentabilidade, resíduos e uso racional dos recursos naturais. Os projetos a serem executados terão como base a estimulação do protagonismo do sujeito da ação educativa possibilitando a crítica, modificação e apropriação das atividades e do processo de ensino aprendizagem.

O detalhamento dos projetos será apresentado ao IBAMA após a realização do diagnóstico socioambiental participativo nos grupos de trabalho selecionados.

### D) Etapa 4 – Acompanhamento dos Projetos Socioambientais

Após a implantação dos projetos socioambientais será realizado o acompanhamento dos mesmos e a avaliação dos resultados permitirá, quando necessário, realizar adequações e ajustes.

#### 3.13.1.8. Inter-relação com outros Programas

A inter-relação com os demais programas ambientais são apresentados no quadro a seguir.

**Quadro 3.13-1 – Programas inter-relacionados com o Programa de Educação Ambiental**

Programas	Relação
Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia	Alta
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Alta
Programa de Controle dos Processos Erosivos	Moderada
Programa de Recomposição da APP	Alta
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Alta
Programa de Desmobilização de Obras Civis	NA
Programa de Conservação da Fauna Terrestre	Alta
Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna	Alta
Programa de Monitoramento Limnológico	Baixa
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	Baixa
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	Baixa
Programa de Controle do Mexilhão Dourado	Baixa
Programa de Comunicação Social	Alta
Programa Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE	Alta

Legenda: Alta Moderada Baixa Não se Aplica (N.A.)

#### 3.13.1.9. Recursos Necessários

Para o desenvolvimento das atividades do PEA serão necessários recursos financeiros, físicos e humano.

Os recursos financeiros serão destinados pela empresa através do planejamento anual de investimento. Também poderão ser firmadas parcerias com órgãos, entidades, ONGs, entre outros.

Os recursos físicos, tais como materiais necessários para a execução dos projetos socioambientais que serão desenvolvidos em grupos específicos, serão detalhados posteriormente ao Diagnóstico Socioambiental Participativo. Na atual fase do programa, para o levantamento das comunidades do entorno e execução de diagnóstico socioeconômico participativo a equipe deverá contar com veículos para deslocamento, além de equipamentos comuns em trabalhos de campo, tais como máquina fotográfica e computador (notebook).

Os profissionais necessários para o desenvolvimento do PEA serão compostos pela equipe técnica da RPESA, contando com profissionais da área de meio ambiente e comunicação social. Caso necessário, a RPESA poderá contratar profissionais especializados para a execução de atividades específicas, cujo gerenciamento será executado pela equipe interna.

#### 3.13.1.10. Cronograma Físico

O Cronograma do PEA é apresentado no quadro a seguir. Ressalta-se que o mesmo será complementado posteriormente ao Diagnóstico Socioambiental Participativo, com os projetos que serão desenvolvidos nas comunidades e grupos sociais, assim como nas colônias de pesca, após o levantamento das vocações locais.

**Quadro 3.13-2 – Cronograma Físico do PEA Componente I**

Atividade	Ano 1*												Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação e Mobilização	■	■	■																					
Etapa 1 - Levantamento Socioeconômico e Ambiental				■	■	■	■	■	■	■	■	■												
Etapa 2 - Diagnóstico Socioambiental Participativo													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Etapa 3 - Implantação de Projetos Socioambientais																								
Etapa 4 – Acompanhamento dos Projetos Socioambientais																								
Relatório Anual de Acompanhamento												■												■
Atividade	Ano 3												Ano 4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etapa 3 - Implantação de Projetos Socioambientais	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Etapa 4 – Acompanhamento dos Projetos Socioambientais						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Anual de Acompanhamento												■												■

Nota\*: Ano 1, iniciará após aprovação do PBA pelo IBAMA.

### 3.13.1.11. Acompanhamento e Avaliação

As etapas de acompanhamento e avaliação são chave na implantação do PEA, pois possibilita à aferição de desempenho das ações propostas, apontando seus pontos positivos, negativos, além das fragilidades encontradas durante sua execução. O acompanhamento e avaliação do PEA permite a realização de possíveis adequações necessárias à otimização do trabalho e ao alcance dos objetivos propostos.

Nesse cenário, é possível realizar ajustes e correções, como analisar dificuldades, ajustar situações, assim como repensar os resultados para reformular estratégias e definir ações futuras. Para este escopo de trabalho, a avaliação será composta dos seguintes instrumentos:

- Número de comunidades cadastradas;
- Número de Diagnóstico Socioambiental Participativo realizados;
- Avaliações ao final das atividades;
- Registros Audiovisuais;
- Pesquisas de Percepção Ambiental junto ao público-alvo;
- Diálogos registrados com o público das ações.

O acompanhamento e a avaliação do PEA serão efetuados pela equipe de Meio Ambiente da RPESA gerando relatórios mensais. Todas as análises e registros das atividades realizadas comporão o relatório anual que será entregue ao IBAMA.

### 3.13.1.12. Responsável Técnico

**Quadro 3.13-3 – Responsável – Programa de Educação Ambiental – Componente I**

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	Cristina Cunha Garcia	Biologia Mestre em Ciências Florestais	CRBio 50551/01-D	5917463

### 3.13.1.13. Bibliografia

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Programa Nacional de Educação Ambiental. Educomunicação socioambiental: comunicação popular e educação. Organização: Francisco de Assis Morais da Costa. Brasília: MMA, 2008. 50 p.

FREIRE, P. Educação como prática de liberdade. Rio de Janeiro, Paz e Terra.1967.

IBAMA. Instrução Normativa nº 02/2012: Programas de Educação Ambiental. Brasília, 2012.

IBAMA. Nota técnica nº 119/2012 COHID/CGENE/DILIC/IBAMA: Programa de Educação Ambiental. Brasília, 2012.

IBAMA. Parecer Técnico nº 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA. Brasília, 2014.

### 3.13.2. Componente II- Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT

#### 3.13.2.1. Justificativa

Em atendimento ao Parecer 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, este Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT, teve por base as orientações da Nota Técnica nº 119/2012 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA e da Instrução Normativa nº 02/2012 do IBAMA, publicada no Diário Oficial de 29 de março de 2012.

Devido a especificidade do empreendimento que se encontra em operação a mais de 40 anos na área, diversas ações voltadas à educação ambiental dos trabalhadores já se encontram implantadas.

Desta forma, o presente programa visa a proposição de ações complementares, que serão desenvolvidas por meio do processo de ensino-aprendizagem, com intuito de sensibilizar o público-alvo quanto a consciência crítica sobre a problemática ambiental atual.

#### 3.13.2.2. Objetivos

O objetivo geral do PEAT é promover a consciência e a atitude ambiental entre os trabalhadores da UHE Jupiá de forma a internalizar comportamentos sustentáveis nas rotinas de trabalho, evitando e minimizando impactos adversos nas frentes de trabalho e suas eventuais consequências ao meio ambiente.

Igualmente ao Componente I do PEA, também visa:

- Difundir a legislação ambiental, através de projetos e ações de educação ambiental; e
- Utilizar linguagem clara e acessível em todas as formas de comunicação, que respeitem as especificidades dos diferentes públicos envolvidos.

#### 3.13.2.3. Metas

As metas a serem atingidas com a implantação do PEAT são:

- Sensibilizar os trabalhadores (diretos e subcontratados) quanto aos conceitos que permeiam a temática da educação ambiental, entre os quais, destacam-se a sustentabilidade, os cuidados com a saúde e cumprimento a todos os procedimentos operacionais da RPESA;
- Organizar e implantar ações ambientais locais com o envolvimento dos colaboradores da unidade;
- Estimular a separação do lixo reciclável na unidade;
- Promover treinamentos de educação ambiental para os funcionários dentro das instalações da UHE;
- Buscar parceria e integração com as atividades da Comissão de Prevenção dos Acidentes do Trabalho; e
- Promover, entre os colaboradores, momentos de discussão das questões ambientais.

#### 3.13.2.4. Indicadores

Os indicadores ambientais que poderão certificar a realização das ações apresentadas no Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores são:

- Número de ações ambientais promovidas na UHE; e
- Resultado das ações ambientais executadas, reflexo do envolvimento e mudanças de atitudes dos colaboradores da unidade.

As evidências da realização das atividades são:

- Atas de reuniões internas para elaboração de ações ambientais a serem desenvolvidas com os trabalhadores;
- Registro fotográfico das ações realizadas; e
- Divulgação da eficiência do uso dos coletores de lixo reciclável instalados.

#### 3.13.2.5. Público-alvo

O público-alvo do PEAT é composto pelos funcionários e prestadores de serviço da RPESA, atuantes nas instalações da UHE Jupuíá.

#### 3.13.2.6. Metodologia e Descrição do Programa

O PEAT na UHE Jupuíá será desenvolvido por meio das ações do Ecotime.

O ECOTIME será composto por uma comissão de funcionários representativa de todas as áreas da instalação e funcionará como um fórum de debate das problemáticas ambientais identificadas na operação da usina e como uma comissão deliberativa das ações ambientais a serem implantadas para controle ou mitigação dos impactos ambientais levantados pelos funcionários. Cada funcionário membro do Ecotime atuará como agente multiplicador das questões ambientais dentro da sua área e levará ao comitê, sugestões, dúvidas e possíveis denúncias dos demais funcionários.

As ações ambientais serão debatidas pela comissão e implantadas na forma de campanhas temporárias e permanentes. As campanhas visarão a conscientização e sensibilização de todos os funcionários para temas ambientais escolhidos pelo Ecotime, orientados pela equipe de Meio Ambiente da RPESA.

O Ecotime se reunirá ordinariamente uma vez ao mês, quando decidirão o cronograma anual de campanhas, forma de sensibilização do público, material gráfico e informativo a ser utilizado, formas de divulgação dos resultados das campanhas, dificuldades encontradas e estabelecimentos de novas metas e estratégias de atuação.

O Ecotime trabalhará em constante parceria com a CIPA visto que ambas comissões possuem como objetivo um meio ambiente de trabalho saudável e equilibrado.

As campanhas, sempre que possível, procurarão se estender além do ambiente de trabalho dos funcionários, alcançando seus lares e familiares, buscando o envolvimento de todos.

### 3.13.2.7. Inter-relação com outros Programas

Adotou-se o mesmo grau de inter-relação apresentado no Quadro de Avaliação da Inter-relação PEA Comunidades do Entorno.

### 3.13.2.8. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

O presente programa visa atender os seguintes requisitos legais e normativos:

- Licença Ambiental de Operação Nº 1251/2014 e Parecer Técnico 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA;
- Nota Técnica nº 119/2012/ COHID/CEGENE/DILIC/IBAMA;
- Resolução CONAMA 422 de 23 de março de 2010. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9795 de 1999; e
- IBAMA. Instrução Normativa nº 02/2012: programas de educação ambiental. Brasília, 2012.

### 3.13.2.9. Recursos Necessários

Para o desenvolvimento das atividades do PEAT serão necessários recursos financeiros, físicos e humano.

Os recursos financeiros serão destinados pela RPESA. Também poderão ser firmadas parcerias com órgãos, entidades, ONGs, entre outros.

Para a divulgação das atividades do Ecotime e para a realização dos treinamentos serão necessários materiais como cartazes, cartilhas, folders, apostilas e banners.

Os profissionais necessários para o desenvolvimento do PEAT serão representados pela equipe técnica da RPESA, contando com profissionais da área de meio ambiente e comunicação social. Caso necessário, a RPESA poderá contratar profissionais especializados para a execução de atividades específicas, cujo gerenciamento será executado pela equipe interna.

### 3.13.2.10. Cronograma Físico

As atividades do PEAT apresentam caráter contínuo, conforme detalhado no quadro a seguir.



**Quadro 3.13-4 – Cronograma do PEA Componente II**

Atividade	Ano 1*												Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação e Mobilização	■	■	■																					
Campanha Temporária 1	■	■	■										■	■	■									
Campanha Temporária 2					■	■	■										■	■	■					
Campanha Temporária 3									■	■	■										■	■	■	
Campanhas permanentes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reuniões do Ecotime	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios internos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Anual de Acompanhamento												■												■
Atividade	Ano 3												Ano 4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanha Temporária 1	■	■	■										■	■	■									
Campanha Temporária 2					■	■	■										■	■	■					
Campanha Temporária 3									■	■	■										■	■	■	
Campanhas permanentes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reuniões do Ecotime	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboração de relatórios internos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Anual de Acompanhamento												■												■

Nota: \*Ano 1, iniciará após aprovação deste PBA pelo IBAMA.

### 3.13.2.11. Acompanhamento e Avaliação

A garantia da realização das medidas propostas no presente programa poderá ser obtida por meio de um sistema de registros e controle a ser desenvolvido pela RPESA.

Deverão ser produzidos mensalmente relatórios contendo as ações realizadas, incluindo todas as atividades executadas, eventuais problemas detectados e ações corretivas adotadas, entre outros. Todas as análises e registros das atividades realizadas comporão o relatório anual que será entregue ao IBAMA.

Especificamente relacionado às ações previstas neste programa, seguem abaixo os registros que devem compor os relatórios mensais, que irão auxiliar o monitoramento de suas realizações:

- Atas das reuniões da equipe do Ecotime;
- Lista de presença das reuniões realizadas pelo Ecotime;
- Registro fotográfico das ações executadas;
- Registros das vistorias dos coletores de lixo;
- Número de ações executadas pelo Ecotime;
- Resultados das campanhas implantadas.

### 3.13.2.12. Responsável Técnico

**Quadro 3.13-5 – Responsável – Programa de Educação Ambiental – Componente II**

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	Cristina Cunha Garcia	Biologia Mestre em Ciências Florestais	CRBio 50551/01-D	5917463

### 3.13.2.13. Bibliografia

IBAMA. Instrução Normativa nº 02/2012: programas de educação ambiental. Brasília, 2012.

IBAMA. Nota técnica nº 119/2012 COHID/CGENE/DILIC/IBAMA: Programa de Educação Ambiental. Brasília, 2012.

IBAMA. Parecer Técnico nº 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA. Brasília, 2014.

## 3.14. Programa de Comunicação Social

### 3.14.1. Justificativa

Em atendimento ao Parecer 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, este Programa de Comunicação Social, teve por base as orientações das Notas Técnicas nº 4023/2013 e 119/2012 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA e da Instrução Normativa nº 02/2012 do IBAMA, publicada no Diário Oficial de 29 de março de 2012.

O presente programa possui algumas especificidades já que o empreendimento se encontra em fase de operação há mais de 40 anos. Deste modo, o programa visa evitar conflitos de interesse e expectativas acima das reais alterações provocadas atualmente pelo empreendimento, sendo necessário a realização de medidas de comunicação organizadas e sistematizadas.

Todas as ações do Programa de Comunicação Social (PCS) estão baseadas nas premissas de diálogo e transparência da empresa na região onde está inserida, permitindo a interação com os públicos diretamente afetados pelo Reservatório de Jupia ou demais partes que apresentem interesse na mesma.

Em complemento ao acima exposto, o Programa de Comunicação Social (PCS) justifica-se por criar canais de comunicação com o público externo (partes interessadas) e interno (funcionários e terceirizados) de forma a instrumentalizar todo e qualquer tipo de comunicação.

A divulgação de informações sobre o empreendimento contribui para que a relação entre o empreendedor e as partes interessadas ocorra de forma harmônica. Ressalta-se ainda que o PCS deverá atuar como um facilitador, propiciando interface entre os demais programas propostos e os diversos grupos de interesse, tanto quanto necessário.

### 3.14.2. Objetivos

O objetivo principal do Programa de Comunicação Social é o de prestar esclarecimentos para a população do entorno do Reservatório de Jupia e para o poder público local, sobre o empreendimento e seus Programas Ambientais de forma a criar um diálogo transparente entre a empresa e as partes interessadas.

Particularmente voltado ao público interno, o objetivo geral do presente PCS é viabilizar a comunicação e a absorção dos procedimentos da empresa e estimular a participação de seus funcionários e prestadores de serviços em projetos de cunho socioambiental.

O PCS também tem por objetivo:

- Manter canais de comunicação com o público externo e interno;
- Sanar dúvidas precedentes quanto à Usina de Souza Dias, alinhando as expectativas e ações do empreendedor junto à população do entorno;
- Divulgar para o público interno e externo as ações e os respectivos resultados dos Programas Ambientais;
- Instrumentalizar os demais programas ambientais do empreendimento quanto à divulgação de informações, metas e procedimentos obrigatórios; e

- Divulgação dos procedimentos e sistemas de segurança e alerta que visam a proteção dos empregados, do público em geral e de redução dos prejuízos que possam ser causados por possíveis incidentes na UHE.

#### 3.14.3. Metas

As metas a serem atingidas com a realização do Programa de Comunicação Social são:

- Criar canais de comunicação efetivos com o público externo e interno da UHE Jupia;
- Estimular a participação dos funcionários da Usina nos projetos socioambientais da empresa;
- Utilizar os canais informativos que tenham alcance sobre a população interessada nas atividades da UHE Jupia;
- Realizar reuniões objetivas e transparentes junto ao poder público e lideranças comunitárias;
- Elaborar relatórios transparentes e objetivos que informem as ações realizadas e seus principais resultados e indicadores associados;
- Elaborar boletins em linguagem popular e acessível para informar as comunidades externas a respeito dos programas ambientais da empresa, legislação e gestão ambiental; e
- Apoiar a implantação dos demais programas ambientais da empresa, em especial, os Programas de Manejo de Flora, Conservação da Fauna, Educação Ambiental, Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna e PIRCEH.

#### 3.14.4. Indicadores

Os indicadores ambientais que poderão certificar a realização das ações apresentadas no Programa de Comunicação Social são:

- Atas de reuniões internas e externas;
- Registro fotográfico das reuniões e ações realizadas;
- Protocolos dos relatórios de comunicação social junto ao órgão licenciador;
- Elaboração de material informativo produzido de acordo com cada público-alvo; e
- Registro de solicitação de esclarecimentos do público externo, assim como resposta encaminhada.

#### 3.14.5. Público-alvo

O público-alvo do Programa de Comunicação Social pode ser dividido em dois grupos:

- Público Interno: composto pelos funcionários e prestadores de serviço da RPESA; e,
- Público Externo: composto pela população do entorno da UHE, pescadores, lideranças municipais, bem como o poder público local.

#### 3.14.6. Metodologia e Descrição do Programa

O PCS é um programa transversal. Sua execução envolve todos os demais programas a serem realizados pelo empreendedor, visto que qualquer tipo de interação entre o empreendedor e a comunidade local, bem como junto ao poder público, deverá passar por sua orientação. Além

disso, o PCS é um mecanismo eficaz de integração entre todos os programas ambientais, instrumentalizando o empreendedor na gestão dos programas previstos. O processo de gestão dos programas ambientais é otimizado, pois a eficiência e, principalmente, as dificuldades encontradas na execução das ações previstas em cada programa ambiental são organizadas e direcionadas para o responsável imediato. Este fluxo de comunicação interna viabilizado pelo PCS evita a repetição de posturas e discursos equivocados.

Para a realização do PCS, têm-se algumas ações gerais, voltadas à população do entorno da UHE, e algumas ações voltadas a cada público-alvo, seja o público interno, seja o poder público local ou, ainda, a população da AID. Assim, estas ações específicas devem ser planejadas separadamente, a fim de que sejam adaptadas para cada realidade.

#### 3.14.6.1. Formação da Equipe e Planejamento

A primeira ação prevista no PCS é a definição da equipe responsável que além da execução das atividades do PCS, será responsável pelo esclarecimento da importância de uma comunicação transparente e padronizada entre os colaboradores do empreendedor e as demais partes interessadas, de forma que todos respeitem os procedimentos estabelecidos.

#### 3.14.6.2. Criação de Canal de Comunicação (Público Externo e Poder Público)

##### A) Público Externo

Está prevista a criação de um canal de comunicação direto por página na internet, vinculada ao site da empresa, para o esclarecimento sobre as atividades e ações ambientais realizadas pela empresa, além de espaço para sugestões e dúvidas. Trata-se de uma ação de comunicação de caráter permanente que busca criar um diálogo transparente com a população, disponibilizando informações oficiais sobre o empreendimento.

Como canal direto de comunicação, também está previsto a criação de canal telefônico (0800), através do qual a população poderá entrar em contato com a empresa para esclarecimento de dúvidas e realização de sugestões. Através deste canal, também é possível estimular a participação da população na conservação do meio ambiente, orientando para a realização de denúncias de atos em desrespeito ao meio ambiente e normas vigentes relacionadas a usina.

Será proposto uma ação conjunta com os agentes de saúde municipais atuantes nas comunidades do entorno do Reservatório, os quais atuarão como intermediários para dúvidas e reclamações a respeito da empresa. Também pretende-se implantar caixa de sugestões/dúvidas em locais de fácil acesso dentro dessas comunidades.

Serão criados boletins informativos para a população do entorno do empreendimento. Para os pescadores será elaborado o “Jornal do Pescador” com o intuito de levar informações de cunho ambiental e social, tais como a questão da previdência social, pesca predatória, aproveitamento de peixes não comerciais, soltura de peixes, entre outros. Para os assentamentos será elaborado o “Jornal do Assentamento”.

Após a criação dos Canais de Comunicação Social serão feitas reuniões periódicas com as comunidades do entorno do reservatório para divulgação do Programas Ambientais da empresa, das formas e importância da utilização dos canais de comunicação.

## B) Poder Público

Especificamente para o poder público local, as ações de comunicação serão efetuadas em conjunto com o Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno das Hidrelétricas.

Poderão ser propostas, quando necessário, reuniões extras fora das atividades do Fórum Ambiental para tratar de assuntos específicos.

### 3.14.6.3. Criação de Canal de Comunicação (Público Interno)

Por fim, faz-se necessário especificar a criação de um canal de comunicação voltado ao público interno do empreendimento, seja direta ou indiretamente envolvido. Este canal de comunicação deve garantir que todos os funcionários e terceirizados envolvidos na instalação tenham informações sobre os procedimentos internos da empresa, além de atividades socioambientais desenvolvidas pela mesma, estimulando a participação e o desenvolvimento da consciência ambiental.

Assim, a realização de palestras/treinamentos para a apresentação dos procedimentos internos da RPESA está prevista para ocorrer no caso de contratação de novos funcionários. Também poderão ser propostos treinamentos periódicos para atualização dos procedimentos internos relacionados ao meio ambiente e /ou divulgação de campanhas socioambientais, que serão realizadas conjuntamente com o Ecotime.

Além destas palestras, a disponibilização de caixas de sugestões, onde o funcionário pode deixar suas dúvidas e sugestões por escrito, mostram-se importantes e eficientes para o constante aprimoramento da atuação da RPESA junto aos seus funcionários e subcontratados. Este canal de comunicação deve se somar a criação de um canal digital, com espaço para interação entre os funcionários e a empresa.

### 3.14.6.4. Divulgação dos Sistemas de Segurança e Alerta

A orientação relativa aos sistemas de segurança e alerta compreende:

- Adoção de medidas iniciais;
- Estabelecimento da linha de comando para lidar com a situação;
- Acionamento das listas de contatos imediatos;
- Utilização dos fluxogramas das ações específicas relacionadas a situação;
- Adoção dos requisitos para notificações internas e externas;
- Fornecimento de informações suplementares; e
- Conclusão e acompanhamento.

Conforme previsto no Plano de Gerenciamento de Emergência, as principais situações emergências mapeadas na UHE Jupiá são:

- Incêndio/explosões;
- Blecaute;
- Emergência médica;

- Greve, piquete, manifestação ou violação do direito de propriedade;
- Incidente de transporte fora da usina;
- Emissão de resíduos químicos ou substâncias perigosas;
- Sequestro, extorsão ou ameaça pessoal;
- Ameaça de bomba;
- Evacuação;
- Plano geral dos computadores / defeito;
- Inundação;
- Emissão de resíduos (poluentes) no ar;
- Vazamento de gás natural;
- Inspeção sem aviso prévio de órgão de governo;
- Incidente em instalações adjacentes.

Quando uma situação de emergência efetiva ou potencial for identificada, a mesma deverá ser direcionada para a Sala de Comando por meio de um dos seguintes canais:

- Telefone: (67) 3509-2338 ou 3509-2339;
- Rádio (frequência de segurança de 158,150 MHz) – canal 01; e
- Verbalmente, de acordo com a ocorrência.

Ao receber a notificação do incidente, o operador da Sala de Comando, deverá comunicar o gerente da usina verbalmente, e no caso de impossibilidade de contato com o mesmo, um dos supervisores deverá ser acionado, conforme contatos abaixo:

#### **Quadro 3.14-1 – Dados e contatos dos responsáveis pelas áreas da empresa**

<b>Gerente da Usina</b>
Eng. Carlos Alberto Crepaldi Telefone comercial (67) 3509-2360 Telefone residencial (67) 3524-5212 / (67) 9906-7968
<b>Supervisor da área de Planejamento e Manutenção</b>
Eng. Izael Martins Fattori Telefone comercial (67) 3509-2384 Telefone residencial (67) 3522-7194 / (67) 8121-7447
<b>Supervisor da Área de Operação</b>
Eng. Jonas Mendes Souza Junior Telefone comercial (67) 3509-2203 Telefone residencial (67) 3522-9950 / (67) 9295-2468



### Supervisor da área de Apoio Administrativo

Anal. Julio Celestino Ribeiro Fernández  
 Telefone comercial (67) 3509-2362  
 Telefone residencial (67) 3521-7961 / (67) 9965-5735

O Gerente da Usina ou o Supervisor acionado será o responsável por estabelecer um Sistema de Comando de Emergência e nomear o líder do incidente, o qual será responsável por normalizar a situação o mais rapidamente possível, notificando os profissionais responsáveis para a colaboração na resolução do incidente e atentando-se para as medidas previstas no PGE. No quadro a seguir encontra-se a lista de profissionais envolvidos com o comando de incidentes de acordo com a área de atuação.

**Quadro 3.14-2 – Profissionais envolvidos com o comando de incidentes de acordo com a área de atuação**

Cargo	Nome	Telefone trabalho	Telefone Residencial	Telefone Celular
Coordenadores de Emergência	Carlos Alberto Crepaldi	2360	3524-5212	(67) 9906-7968
	Izrael Matins Fattori	2384	(67) 3522-7194	(67) 8121-7447
	Jonas Mendes de Souza Junior	2706	(67) 3522-9950	(67) 9295-2468
Responsável pela Segurança do Trabalho	Girmar Lima	2317	(18) 3722-4396	(67) 9782-6715
Responsável pelo Meio Ambiente	Sérgio Larizzatti	2108		(79) 9876-4504
Gerente da Usina	Carlos Alberto Crepaldi	2360	3524-5212	(67) 9906-7968
Supervisor da Área de Programação e Produção	Jonas Mendes de Souza Junior	2706	(67) 3522-9950	(67) 9295-2468
Supervisor da Área de Manutenção	Izrael Martins Fattori	2384	3522-7194	(67) 8121-7447
Supervisor da Área de Apoio Administrativo	Julio Celestino R. Fernandes	2362	3521-7961	(67) 9965-5735

Determinadas situações podem exigir uso de alarme ou de outros dispositivos para comunicar a emergência. Todos os funcionários e demais públicos envolvidos deverão ser treinados para o reconhecimento das situações emergenciais e adoção de medidas de segurança. Nas instalações da UHE Jupia estão disponíveis os seguintes sistemas de alerta:

- Sirenes acionadas na Sala de Comando da Usina;
- Rádios portáteis nas frequências 157,510 MHz e 158,150 MHz; e

- Central telefônica PABX DDR, softer OMNI PCX ENTERPRISE 2001 marca ALCATEL.

#### 3.14.6.5. Elaboração de relatórios

Deverão ser elaborados relatórios anuais que apresentem evidências da realização das ações propostas neste Programa de Comunicação Social, além dos resultados alcançados.

Estes relatórios deverão possibilitar a análise do órgão ambiental no que se refere à conduta do empreendedor e seu relacionamento junto à população do entorno e à mão de obra contratada. Assim, os relatórios deverão apresentar, além das evidências de realização das ações, os indicadores de sua efetividade e, conseqüentemente, os resultados alcançados.

#### 3.14.7. Inter-relação com Outros Programas

O Programa de Comunicação Social apresenta inter-relação com todos os programas e subprogramas deste PBA, conforme apresentados no quadro a seguir.

**Quadro 3.14-3 – Programas Inter-relacionados com o Programa Comunicação Social**

Programas	Relação
Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupuí	Moderada
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Alta
Programa de Controle dos Processos Erosivos	Moderada
Programa de Recomposição da APP	Alta
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Alta
Programa de Desmobilização de Obras Civis	Moderada
Programa de Conservação da Fauna Terrestre	Alta
Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna	Alta
Programa de Monitoramento Limnológico	Alta
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	Baixa
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	Moderada
Programa de Controle do Mexilhão Dourado	Moderada
Programa de Educação Ambiental	Alta
Programa Integrado de Relacionamento com as comunidades do entorno das UHE	Alta

Legenda: Alta Moderada Baixa

#### 3.14.8. Atendimento a Requisitos Legais e Normativos

A comunicação é um dos princípios do direito ambiental e administrativo, segundo os quais é obrigatória a transparência e a publicidade de tudo que está sendo desenvolvido em uma determinada região, no âmbito de empreendimentos que impactem diretamente o meio ambiente. Trata-se de um direito difuso da população, conforme estabelece o Art. 10, Inciso I, Resolução Conama nº 237/97.

Este programa também visa a atender a Licença Ambiental de Operação Nº 1251/2014 e Parecer Técnico 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA.

#### 3.14.9. Recursos Necessários

Para a realização do presente Programa de Comunicação Social estão previstos os seguintes materiais:

- Computador disponível para elaboração dos relatórios do Programa de Comunicação Social;
- Material de escritório (papel, canetas, pastas, etc.); e
- Materiais a serem utilizados na divulgação física (faixas, folhetos).

Os profissionais necessários para o desenvolvimento do Programa de Comunicação Social serão representados pela equipe técnica da RPESA, contando com profissionais da área de meio ambiente e comunicação social. Caso necessário, a RPESA poderá contratar profissionais especializados para a execução de atividades específicas, cujo gerenciamento será executado pela equipe interna.

#### 3.14.10. Cronograma Físico

As ações do PCS apresentam caráter contínuo, conforme apresentado no quadro a seguir.

**Quadro 3.14-4 – Cronograma Físico do Programa de Comunicação Social**

Atividade	Ano 1*												Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação e mobilização																								
Criação e manutenção de canal de comunicação (público externo e poder público)																								
Criação e manutenção de canal de comunicação (público interno)																								
Relatórios de Atividades																								
Relatório Anual de Acompanhamento																								
Atividade	Ano 3												Ano 4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Criação e manutenção de canal de comunicação (público externo e poder público)																								
Criação e manutenção de canal de comunicação (público interno)																								
Relatórios de Atividades																								
Relatório Anual de Acompanhamento																								

Nota\*: Ano 1, iniciará após aprovação do PBA pelo IBAMA.

### 3.14.11. Acompanhamento e Avaliação

A garantia da realização das medidas propostas no presente programa poderá ser obtida por meio de um sistema de registros e controle a ser desenvolvido pela RPESA.

Deverão ser produzidos mensalmente relatórios contendo as ações realizadas, incluindo todas as atividades de comunicação interna e externa, contatos com órgãos e instituições públicas, eventuais problemas detectados e ações corretivas adotadas, entre outros. Todas as análises e registros das atividades realizadas comporão o relatório anual que será entregue ao IBAMA.

Especificamente relacionado às ações previstas neste programa, seguem abaixo os registros que devem compor os relatórios mensais, que irão auxiliar o monitoramento de suas realizações:

- Atas das reuniões da equipe de comunicação social;
- Reclamações e dúvidas apresentadas pela comunidade, as quais poderão ser sistematizadas em uma Planilha de Manifestação, para organização e controle interno da RPESA; e
- Descrição das medidas de comunicação interna realizadas.

### 3.14.12. Responsável Técnico

**Quadro 3.14-5 – Responsável – Programa de Comunicação Social**

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	Cristina Cunha Garcia	Biologia Mestre Ciências Florestais	CRBio 50551/01-D	5917463

### 3.15. Programa de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE Jupiá

#### 3.15.1. Justificativa

Em atendimento ao Parecer 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA, este Plano Integrado para Relacionamento com as Comunidades do Entorno das Hidrelétricas, aqui tratado como Programa, teve por base as orientações da Nota Técnica IBAMA nº 6886/2013.

O histórico de relacionamento externo da antiga concessionária da UHE de Ilha Solteira aponta para a ausência de relacionamento sistemático, transparente e participativo com as comunidades do entorno e existência de ações de educação ambiental pontuais.

Desta forma, a proposição e elaboração do Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno das Hidrelétricas se justifica como forma de contribuir para a construção de uma relação estável, parceira e saudável entre o empreendedor e a população do entorno, possibilitando o fortalecimento da gestão ambiental e a integração dos procedimentos adotados nos programas socioambientais.

A comunicação entre o empreendedor e o público interessado deverá ser contínua e transparente, promovendo o estreitamento da relação com a comunidade e acentuando a responsabilidade social e ambiental da empresa. As atividades propostas terão como base a atuação participativa dos interessados, no intuito de buscar continuamente o conhecimento das opiniões, necessidades e expectativas e estimular o protagonismo social, proporcionando o desenvolvimento de habilidades locais e contribuindo para a construção de ações integradas para a preservação do meio ambiente.

As ações desenvolvidas pelo Plano Integrado se pautarão no respeito, integridade, felicidade, dedicação, simplicidade e excelência que compõem os valores da Rio Paraná Energia.

Tendo em vista o estágio de desenvolvimento do empreendimento, onde os impactos provocados pelas atividades de implantação e operação já se encontram inseridos e absorvidos pelo território, o Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE Souza Dias – PIRCEH constituirá na criação de um Fórum de discussão das questões ambientais do Reservatório de Jupiá.

O presente programa visa atender os seguintes requisitos legais e normativos:

- Licença Ambiental de Operação nº 1251/2014 e Parecer Técnico 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA; e
- Nota Técnica nº 006886/2013 COHID/IBAMA.

#### 3.15.2. Objetivos do Plano

Conforme Nota Técnica IBAMA nº 6886/2013, o objetivo do Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno das Hidrelétricas é a promoção do estreitamento do relacionamento entre a empresa responsável pela operação das usinas (RPESA) e as comunidades do entorno.

Em consonância com as ações dos Programas de Educação Ambiental e de Comunicação, também são objetivos do presente plano:

- Orientar o entendimento do papel social da RPESA na relação com as comunidades com as quais se relaciona;
- Desenvolver estreito relacionamento com o público-alvo baseado em princípios de responsabilidade, transparência e respeito com as comunidades;
- Fortalecer as ações de comunicação e educação ambiental de forma integrada;
- Tornar a relação entre a RPESA e as comunidades mais transparente; e
- Desenvolver o sentimento de confiança na relação entre as comunidades e a RPESA.

### 3.15.3. Metas

Conforme estabelecido pela Nota Técnica IBAMA nº 6886/2013 as metas do Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno das Hidrelétricas são:

- Integrar as ações dos Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental realizadas pela RPESA;
- Criação de Fórum Ambiental formado pelos *stakeholders* do Reservatório de Jupia;
- Preparar a comunidade para auxiliar na gestão do PACUERA e gerir outros projetos sustentáveis; e
- Estreitar o relacionamento da RPESA com a comunidade do entorno do empreendimento alvo dos Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental.

### 3.15.4. Indicadores

Os indicadores ambientais que poderão certificar a realização das ações apresentadas no presente Plano são:

- Elaboração de organograma com o levantamento dos *stakeholders*;
- Relatórios anuais dos Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental.
- Ofícios e cartas encaminhadas para os membros do Fórum Ambiental;
- Atas e listas de presença das reuniões realizadas; e
- Registro fotográfico das reuniões realizadas.

### 3.15.5. Público-alvo

O público-alvo do plano é composto pelas comunidades dos municípios diretamente envolvidos com o empreendimento, associações comunitárias, profissionais de pesca, colônias, cooperativas e associações de pescadores, ONGs, instituições de ensino e instituições públicas.

### 3.15.6. Metodologia e Descrição do Programa

#### 3.15.6.1. Etapa 1 - Levantamento de Stakeholders e Definição do Grupo Envolvido

A etapa inicial do Plano Integrado de Relacionamento com o Entorno será o levantamento dos *stakeholders* nos municípios diretamente envolvidos com o empreendimento: Andradina,



Castilho, Ilha Solteira, Itapura e Pereira Barreto no Estado de São Paulo; e Selvíria e Três Lagoas no Estado do Mato Grosso do Sul.

Nesta etapa serão levantados órgãos de atuação local como comitês de bacia hidrográfica, órgão ambiental federal e estadual (IBAMA, CETESB, IMASUL e FEAM), polícia ambiental, órgão de assistência rural (ITESP, SEPAF, SEGPLAN e EMATER), faculdades públicas e privadas, colônias de pesca, Secretarias de Saúde (agentes comunitários), Conselho Municipais de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMAS), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, além das comunidades vizinhas ao reservatório.

Após o levantamento de todos os *stakeholders* dos municípios indicados será realizado uma avaliação para definição de um grupo para constituir o Fórum Ambiental de Jupia.

A participação de órgãos do governo e entidades públicas e privadas se daria por meio do convite a ser realizado pela Rio Paraná Energia, enquanto que os integrantes representantes das comunidades seriam indicados localmente, podendo contar com o auxílio do empreendedor.

No caso de representantes das comunidades serão convidadas a participar do Fórum Ambiental àquelas vizinhas ao reservatório, tais como: Colônia de Pesca de Três Lagoas, Assentamentos Josué de Castro e Timboré de Andradina e Assentamento Estrela da Ilha de Ilha Solteira.

#### 3.15.6.2. Etapa 2 – Realização de Reuniões

Anualmente serão realizados encontros presenciais dos integrantes do Fórum Ambiental, podendo ser convocadas reuniões extraordinárias em caso de necessidade.

Essas reuniões terão por objetivo informar e discutir o andamento da operação da UHE Souza Dias, as ações desenvolvidas nas comunidades do entorno e os problemas ambientais existentes.

No período entre as reuniões poderão ser criados canais para debates online e para proposição de assuntos para discussão nas reuniões anuais.

#### 3.15.7. Inter-relação com outros Programas

A inter-relação com os demais programas ambientais são apresentados no quadro a seguir.

**Quadro 3.15-1 – Programas Inter-relacionados com o Programa de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE Jupia**

Programas	Relação
Programa de Conservação e Manutenção do Entorno da UHE Jupia	Baixa
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Baixa
Programa de Controle dos Processos Erosivos	Moderada
Programa de Recomposição da APP	Alta
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Moderada
Programa de Desmobilização de Obras Civis	NA
Programa de Conservação da Fauna Terrestre	Alta
Programa de Manejo Pesqueiro e Conservação da Ictiofauna	Alta
Programa de Monitoramento Limnológico	Moderada
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	Baixa
Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	Moderada
Programa de Controle do Mexilhão Dourado	Moderada
Programa de Educação Ambiental	Alta
Programa de Comunicação Social	Alta

Legenda: Alta Moderada Baixa Não se Aplica (N.A.)

### 3.15.8. Etapas de Execução

O presente Plano é composto pelas seguintes etapas de execução iniciais, cujo detalhamento foi apresentado na metodologia.

- Etapa 1 – Levantamento de *Stakeholders* e Definição do Grupo Envolvido; e
- Etapa 2 – Realização de Reuniões.

### 3.15.9. Recursos Necessários

Para o desenvolvimento das atividades do Plano serão necessários recursos financeiros, físicos e humano.

Os recursos financeiros serão destinados pela empresa através do planejamento anual de investimento. Também poderão ser firmadas parcerias com órgãos, entidades, ONGs, entre outros.

Para a etapa inicial prevê-se como recursos físicos materiais de divulgação do Plano, tais como cartas e ofícios, além de carro para deslocamento da equipe para realização do levantamento de *stakeholders*.

Para o desenvolvimento do Plano serão necessários profissionais da área de meio ambiente e comunicação da RPESA.

### 3.15.10. Cronograma Físico

Está previsto o prazo de um ano para a implantação do Fórum cujas ações terão continuidade durante toda a vida útil do empreendimento. Após a formação do Fórum Ambiental e da definição das ações, um novo cronograma com detalhamento das atividades será apresentado.

**Quadro 3.15-2 – Cronograma do Plano de Relacionamento com as Comunidades do Entorno**

Atividade	Ano 1*												Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação e mobilização	■	■	■																					
Levantamento de stakeholders e definição do grupo envolvido				■	■	■	■	■	■	■	■	■												
Reunião Presencial													■											
Discussões Temáticas														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Anual de Acompanhamento												■												■
Atividade	Ano 3												Ano 4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reunião presencial	■												■											
Discussões temáticas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Anual de Acompanhamento												■												■

Nota: Ano 1, iniciará após aprovação deste PBA pelo IBAMA.

### 3.15.11. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e avaliação das atividades do Plano Integrado para Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE Jupia será por meio dos seguintes sistemas de registros:

Pesquisa de Opinião aplicada aos *Stakeholders* da UHE– indicadores Geral e Transparência;

- Atas das reuniões realizadas;
- Relatórios sobre os temas abordados e discutidos nas reuniões anuais;
- Lista de presença das reuniões realizadas;
- Registro dos resultados dos trabalhos divulgados em mídia digital e impressa;
- Relatórios dos Programas de Comunicação e de Educação Ambiental.

### 3.15.12. Responsável Técnico

**Quadro 3.15-3 – Responsável – Programa de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE Jupia**

Empresa	Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF IBAMA
RPESA	Cristina Cunha Garcia	Biologia Mestre em Ciências Florestais	CRBio 50551/01-D	5917463

### 3.15.13. Bibliografia

IBAMA. Instrução Normativa nº 02/2012: Programas de Educação Ambiental. Brasília, 2012.

IBAMA. Parecer Técnico nº 02001.002788/2014-18 COHID/IBAMA. Brasília, 2014.

IBAMA. Nota Técnica nº 006886/2013 COHID/IBAMA. Brasília, 2013.



## Anexo I. Matrícula e Imóvel da Área da Cascalheira





## Anexo II. Nota Técnica NT/GE/081/2015



## Anexo III. Memória de Reunião do ICMBio



## Anexo IV. Certificado BIOquímica e Registro IBAMA 3622/16





## Anexo V. Relatório Técnico - OM\_026\_2016 - Sistema Dicloro UHE ILS JUP



## Anexo VI. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)



## Anexo VII. Cadastro Técnico Federal (CTF-IBAMA) – Equipe Técnica



## Anexo VIII. Certidão de Regularidade em Conselho Regional de Biologia (CRBio) e Certidão de Registro Profissional e Quitação (CREA) – Equipe Técnica



