

**RDPA**  
**PCH Jacaré**

Contratante: Alcast do Brasil Ltda.

Estrada Municipal Francisco Beltrão, SN, KM 5

Secção Jacaré – Francisco Beltrão - PR

Vias	Destino:	
	IAP	
	EMPRESA	
	RECITECH	

Foto da Capa:  
Recitech Ambiental (2014)  
Espécie: *Cerdocyon thous*  
Nome comum: cachorro-do-mato.

Execução



**Grupo Recitech**

Projeto e Consultoria Sanitária e Ambiental

Guarapuava, 23 de junho de 2014.

Copyright© 2014 por RECITECH Projeto e Consultoria Sanitária e Ambiental Ltda.

Todos os direitos reservados.



## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. RESPONSABILIDADE .....	3
3. TABELA RESUMO .....	5
4. DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	9
4.1. Meio Físico .....	10
a. Programa de monitoramento do reservatório e entorno.....	10
a.i. Considerações iniciais e justificativa .....	10
a.ii. Efeitos .....	10
a.iii. Sinergia .....	11
a.iv. Cronograma .....	11
a.v. Orçamento previsto.....	11
a.vi. Acompanhamento e monitoramento.....	11
a.viii. Subprograma de controle dos processos erosivos e de assoreamento.....	12
a.viii.i. Considerações iniciais e justificativa .....	12
a.viii.ii. Objetivos .....	13
a.viii.iii. Acompanhamento e monitoramento .....	13
a.ix. Subprograma de monitoramento hidrológico e hidrossedimentológico .....	13
a.ii.i. Considerações iniciais e justificativa .....	13
a.ii.i. Objetivo .....	14
a.ii.iii. Execução .....	14
b. Programa de manutenção de máquinas e equipamentos .....	14
b.i. Considerações iniciais e justificativa .....	14
b.ii. Objetivos .....	14
b.iii. Efeitos.....	15
b.iv. Sinergia .....	15
b.v. Cronograma.....	15
b.vi. Orçamento.....	15
b.vii. Acompanhamento e monitoramento.....	15
c. Programa de gestão de resíduos sólidos .....	15
c.i. Considerações iniciais e justificativa.....	16
c.ii. Objetivos.....	16
c.iii. Resíduos comumente gerados.....	17
c.iv. Planejamento.....	17
c.iv.i. Classificação e Coleta dos Resíduos .....	17
c.iv.ii. Segregação .....	19
e.iv.iii. Armazenamento temporário .....	19
c.iv.v. Transporte interno .....	19
c.iv.vi. Transporte externo.....	19
c.iv.vii. Destinação final .....	19
c.v. Política para implantação .....	20
c.vi. Estrutura organizacional .....	20
c.vii. Tipo de armazenamento dos resíduos.....	21
c.vii.i. Resíduos Orgânicos .....	21
c.vii.ii. Resíduos recicláveis.....	21
c.vii.iii. Resíduos não recicláveis.....	21
c.vii.iv. Resíduos contaminados.....	21
c.vii.v. Acondicionadores.....	21
c.viii. Roteiros de coleta .....	22
c.ix. Recurso humano .....	22

c.x. Efeitos .....	23
c.xi. Sinergia .....	23
c.xii. Cronograma .....	23
c.xiii. Orçamento .....	23
c.xiv. Acompanhamento e monitoramento .....	23
c.xv. Subprograma de treinamento para gestão de resíduos .....	24
c.x.i. Considerações iniciais e justificativa .....	24
c.x.ii. Objetivos .....	25
c.x.iii. Atividades .....	25
d. Plano de gestão do esgotamento sanitário.....	26
d.i. Considerações iniciais e justificativa .....	26
d.ii. Objetivos .....	26
d.iii. Efeitos.....	27
d.iv. Sinergia .....	27
d.v. Cronograma.....	27
d.v. Orçamento .....	27
d.vi. Acompanhamento e monitoramento .....	27
e. Plano de gerenciamento de riscos .....	28
e.i. Considerações iniciais e justificativa .....	28
e.ii. Objetivos .....	28
e.iii. Efeitos.....	29
e.iv. Sinergia .....	29
e.v. Cronograma.....	29
e.vi. Orçamento.....	29
4.2. Meio Biótico .....	30
a. Programa de monitoramento da fauna .....	30
a.i. Considerações iniciais e justificativa .....	30
a.ii. Objetivos .....	31
a.iii. Definição da área de estudo.....	31
a.iv. Metodologia para ornitofauna .....	31
a.iv.i. Censos Auditivos e Visuais .....	31
a.iv.ii. Ponto de Escuta .....	32
a.iv.iii. Redes de Captura de Aves (rede de neblina) .....	33
a.iv.iv. Registros ocasionais qualitativos .....	33
a.iv.v. Coleta e técnica de marcação .....	34
a.v. Metodologia para herpetofauna .....	34
a.v.i. Procura visual.....	34
a.v.ii. Censo auditivo .....	35
a.v.iii. Armadilhas de queda tipo pitfall.....	35
a.v.iv. Registros ocasionais .....	36
a.v.v. Coleta e técnica de marcação .....	36
a.vi. Metodologia para mastofauna .....	37
a.vi.i. Armadilhas de queda tipo pitfall.....	37
a.vi.ii. Armadilhas de Captura Viva tipo Tomahawk.....	37
a.vi.iv. Armadilhas de captura viva tipo Sherman .....	37
a.vi.v. Armadilhas fotográfica .....	38
a.vi.vi. Rede de captura para quiropteros .....	39
a.vi.vii. Registros ocasionais .....	39
a.vi.viii. Coleta e técnica de marcação .....	40
a.vii. Metodologia para icitofauna .....	42
a.vii.i. Redes de espera .....	42
a.vii.ii. Coleta e técnica de marcação .....	43

a.viii. Análise estatística .....	44
a.viii.i. Índice de Shannon-Wiener .....	44
a.viii.ii. Índice de Simpson .....	44
a.viii.iii. Curva de acumulação de espécies.....	45
a.ix. Efeitos .....	45
a.x. Sinergia .....	45
a.xi. Cronograma .....	46
a.xii. Orçamento .....	46
a.xiii. Acompanhamento e monitoramento .....	46
b. Programa de resgate da fauna .....	46
b.i. Considerações iniciais e justificativa .....	46
b.ii. Objetivos .....	47
b.iii. Equipe executora.....	48
b.iv. Metodologia .....	48
b.iv.i. Supressão vegetal e enchimento do reservatório .....	48
b.iv.ii. Equipamentos necessários .....	50
b.iv.iii. Destinação da fauna resgatada.....	51
b.iv.iv. Centro Provisório de Triagem e Reabilitação .....	51
b.iv.v. Técnica de marcação.....	52
b.iv.vi. Eutanásia.....	52
b.v. Efeitos.....	52
b.vi. Sinergia .....	52
b.vii. Cronograma .....	53
b.viii. Orçamento.....	53
b.ix. Acompanhamento e monitoramento.....	53
b.x. Subprograma de capacitação para o resgate .....	53
b.x.i. Considerações iniciais e justificativa .....	53
b.x.i. Objetivos.....	53
b.x.ii. Fase teórica.....	53
b.x.iii. Fase prática .....	54
c. Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água.....	55
c.i. Considerações iniciais e justificativa.....	55
c.ii. Objetivos.....	55
c.iii. Coleta e periodicidade .....	56
c.iii.i. Conservação das amostras e transporte .....	56
c.iii.ii. Análise laboratorial .....	56
c.iii.iii. Pontos amostrais e número de campanhas .....	57
c.iv. Parâmetros físico-químicos analisados.....	57
c.v. Parâmetros biológicos analisados .....	58
c.vi. Efeitos .....	58
c.vii. Sinergia .....	58
c.viii. Cronograma .....	59
c.ix. Orçamento .....	59
d. Programa de supressão vegetal .....	59
d.i. Considerações iniciais e justificativa .....	59
d.ii. Objetivos .....	59
d.iii. Medidas .....	60
d.iii.i. Linha de corte .....	60
d.iii.ii. Ações de manejo a fauna durante o corte.....	60
d.iii.iii. Outras medidas.....	61
d.iv. Efeito .....	63
d.v. Sinergia.....	63
d.vii. Cronograma.....	63
d.viii. Orçamento.....	63

e. Plano de recuperação de áreas degradadas e APP .....	64
e.i. Considerações iniciais e justificativa .....	64
e.ii. Objetivo .....	64
e.iii. Metodologia .....	64
e.iii.i. Isolamento da área .....	64
e.iii.ii. Manejo de exóticas .....	65
e.iii.iii. Favorecimento de dispersores naturais.....	65
e.iii.iv. Monitoramento botânico .....	65
e.iii.iv. Plantio de espécies recomendadas.....	66
e.iii.v. Controle de espécies problemas.....	66
e.iv. Efeito .....	66
e.v. Sinergia .....	67
e.vi. Cronograma .....	67
e.vii. Orçamento previsto.....	67
e.viii. Acompanhamento e monitoramento.....	67
f. Medidas de Compensação Ambiental .....	68
f.i. Considerações iniciais e justificativa .....	68
f.ii. Objetivos .....	68
f.iii. Efeitos.....	68
f.iv. Sinergia.....	69
f.v. Cronograma.....	69
f.vi. Orçamento .....	69
4.3. Meio Antrópico .....	69
a. Programa de geração de emprego.....	69
a.i. Considerações iniciais e justificativa .....	69
a.ii. Objetivos.....	70
a.iii. Efeitos .....	70
a.iv. Subprograma de capacitação de mão de obra local.....	70
a.iv.i. Considerações iniciais e justificativa .....	70
a.iv.ii. Objetivos .....	70
a.iv.iii. Efeitos .....	70
a.v. Subprograma de saúde e segurança da mão-de-obra.....	71
a.v.i. Considerações iniciais e justificativa .....	71
a.v.ii. Objetivos .....	72
a.v.iii. Classificação dos riscos ambientais.....	72
a.v.iv. Ruídos.....	74
a.v.v. Calor .....	75
a.v.vi. Umidade.....	75
a.v.vii. Substâncias químicas .....	75
a.v.viii. Fungos e Bactérias.....	76
a.v.ix. Animais peçonhentos.....	76
a.v.x. Áreas de vivência .....	77
a.v.xi. Instalações Sanitárias .....	78
a.v.xii. Refeitório.....	79
a.v.xiii. Escavações, fundações e desmonte de rochas .....	80
a.v.xiv. Armazões de aço, operações de soldagem e corte a quente.....	80
a.v.xv. Serviços em flutuantes .....	81
a.v.xvi. Instalações elétricas .....	81
a.v.xvii. Locais confinados .....	82
a.v.xviii. Máquinas, equipamentos e ferramentas diversas .....	83
a.v.xix. Equipamentos de Proteção Individual – EPI’s .....	84
a.v.xx. Responsabilidade do empregador.....	85

a.v.xxi. Responsabilidade do empregado .....	87
a.v.xxii. Equipe de primeiros socorros .....	87
a.v.xxiii. Efeitos .....	89
a.vi. Sinergia .....	89
a.vii. Cronograma .....	89
a.viii. Orçamento .....	89
b. Programa de educação socioambiental .....	90
b.i. Considerações iniciais e justificativa .....	90
b.ii. Objetivos .....	90
b.iii. Subprograma de proibição de caça e pesca .....	91
b.iii.i. Justificativa .....	91
b.iii.ii. Objetivos .....	91
b.iii.iii. Fiscalização e combate .....	92
b.iv. Efeitos .....	93
b.v. Sinergia .....	93
b.v. Cronograma .....	94
b.vi. Orçamento .....	94
b.vii. Acompanhamento e monitoramento .....	94
c. Programa de comunicação social .....	94
c.i. Justificativa .....	94
c.ii. Objetivos .....	95
c.iii. Metodologia .....	95
c.iii.i. Atendimento a população e funcionários .....	96
c.iii.ii. Identificação dos anseios da população e funcionários .....	97
c.iii.iii. Atividades junto as escolas .....	97
c.iv. Efeitos .....	98
c.iv. Sinergia .....	98
c.v. Cronograma .....	98
c.v. Orçamento .....	98
5. CONCLUSÃO .....	99
ANEXOS .....	101

## Figuras

FIGURA 1 – MODELOS DE ACONDICIONADORES INTERNO .....	22
FIGURA 2 - MÉTODO DE GRAVAÇÃO NO PONTO DE ESCUTA .....	32
FIGURA 3 – MÉTODO DE REDE DE NEBLINA.....	33
FIGURA 4 - ANILHA CEMAVE .....	34
FIGURA 5 – LINHAS DE PITFALLS CONECTADAS POR SOMBITE .....	36
FIGURA 6 - ARMADILHA DO TIPO TOMAHAWK.....	37
FIGURA 7– ARMADILHA TIPO SHERMAN.....	38
FIGURA 8 – CÂMERA TRAP. ....	39
FIGURA 9 – REGISTRO POR MEIO DE PEGADA. ....	40
FIGURA 10– BRINCO METÁLICO NUMERADO. ....	41
FIGURA 11 - BRACELETE NUMERADO. ....	41
FIGURA 12 - REDE DE PESCA.....	43
FIGURA 13 - MARCAÇÃO COM O USO DE ELASTÔMERO EM PEIXES E ANFÍBIOS .....	43
FIGURA 14 – CENTRO PROVISÓRIO DE TRIAGEM E REABILITAÇÃO.....	51
FIGURA 15 - MODELO DE MATERIAL INFORMATIVO SOBRE A VEDAÇÃO DA CAÇA, PESCA E BANHISTAS NA ÁREA DA OBRA.....	93

## Tabelas

TABELA 1 – DADOS DO EMPREENDIMENTO. ....	1
TABELA 2 – DADOS DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RDPA .....	3
TABELA 3 – CORPO TÉCNICO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RDPAL.....	3
TABELA 4 – RESUMO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS PROPOSTOS .....	5
TABELA 5 – LEGENDA DO QUADRO RESUMO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS .....	9
TABELA 6 – RESÍDUOS COMUMENTE GERADOS EM OBRAS DE HIDRELÉTRICAS .....	17
TABELA 7 – EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA O RESGATE DA FAUNA. ....	50
TABELA 8- PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS A SEREM ANALISADOS E OS LIMITES PARA O RIO. ....	57
TABELA 9- PARÂMETROS BIOLÓGICOS A SEREM ANALISADOS E OS LIMITES PARA O RIO.....	58
TABELA 10 – LIMITES DE TOLERÂNCIA DE RUÍDOS EM RELAÇÃO AO TEMPO DE EXPOSIÇÃO .....	74

## Anexos

ANEXO 1 – ART DO ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL JUNIOR DANIELI .....	103
ANEXO 2 – ART DO BIÓLOGO TIAGO ELIAS CHAOUICHE.....	105

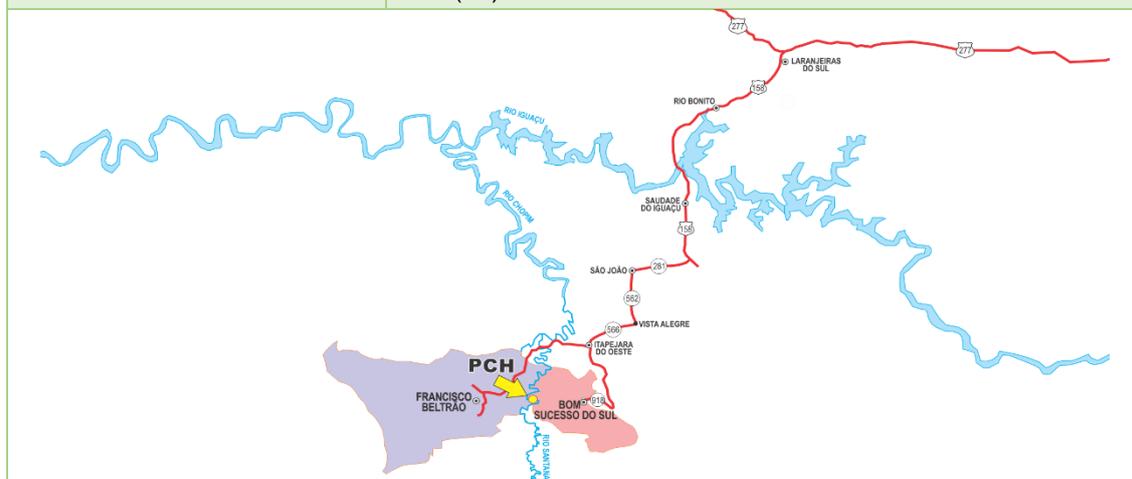
## 1. INTRODUÇÃO

Este Relatório de Programas Ambientais ou RDPA é um documento que apresenta detalhadamente os programas ambientais descritos no Relatório Ambiental Simplificado (RAS) da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Jacaré.

Como todo empreendimento de geração de energia, este também gerará impactos sobre os recursos naturais e populações do entorno, interferindo na biodiversidade e costumes locais. No entanto, as medidas e programas propostos neste relatório, se executadas, deverão amenizar os danos gerados e, em alguns casos, gerar ganho ambiental decorrente das medidas compensatórias e mitigatórias, como por exemplo, a geração de emprego e criação de uma adequada área de preservação permanente.

Tabela 1 – Dados do empreendimento.

<b>Empreendimento</b>	<b>PCH Jacaré</b>
<b>Tipo</b>	Pequena Central Hidrelétrica – PCH
<b>Potência Instalada</b>	5,0 MW
<b>Local do empreendimento</b>	Rio Santana, km 73, contado a partir da foz. Sub-bacia do rio Iguaçu (65), bacia do rio Paraná (06). Municípios de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul
<b>Coordenadas</b>	Barragem 22J 306552L 7118475S Casa de força 22J 307479L 7118986S
<b>Empreendedor</b>	<b>Alcast do Brasil Ltda.</b>
<b>CNPJ</b>	01.836.843/0001-95
<b>Endereço</b>	Estrada Municipal Francisco Beltrão, SN, KM 5 85.605-590 – Francisco Beltrão, PR
<b>Contato</b>	+55 (46) 3263-1200





## 2. RESPONSABILIDADE

O RDPA foi elaborado pelo Grupo Recitech Ambiental (Tabela 2), uma empresa criada em 2001, com sede em Guarapuava (Paraná).

Tabela 2 – Dados da empresa responsável pela elaboração do RDPA

Empresa	<b>Grupo Recitech Ambiental</b>
Razão Social	<b>Recitech Projeto e Consultoria Sanitária e Ambiental Ltda - ME</b>
CNPJ	04.630.528/0001-03
Endereço:	Rua Romeu Karpinski Rocha, 3588 85035-310 – Guarapuava - PR
Contato	+55 (42) 3263-0054 ou +55 (42) 3626-2680 recitech@recitechambiental.com.br
Responsável Técnico	Eng. Junior Danieli CREA SC 55235/D Visto PR 63300

O Grupo Recitech dispõe de uma equipe multidisciplinar, com técnicos especializados em diversas áreas do conhecimento podendo assim oferecer uma gama variada de serviços com qualidade e confiabilidade, atendendo demandas de segmentos diversos do mercado, indústria, setores público e privado.

O corpo técnico responsável pela elaboração deste relatório é apresentado na Tabela 3 e as respectivas ART's encontram-se em anexo.

Tabela 3 – Corpo técnico responsável pela elaboração do RDPAI

Especialidade	Especialista	Assinatura
Coordenação Geral	<b>Junior Danieli</b> , eng. sanitaria e ambiental, auditor ambiental pela EARA/IEAMA e especialista em gestão ambiental. <i>CREA-SC 55235/D, Visto-PR 63300; CRQ 09302311</i> <i>lattes.cnpq.br/5664306600459123</i>	
Coordenador do Projeto	<b>Tiago Elias Chaouiche</b> , biólogo <i>CRBIO-PR 83383/07-D</i> <i>lattes.cnpq.br/7462249879388542</i>	



### 3. TABELA RESUMO

Tabela 4 – Resumo dos programas ambientais propostos

Meio Programa	Objetivo	Subprograma	Objetivo do Subprograma	Impactos relacionados	Fase de implementação
Programa de monitoramento do reservatório e entorno	Evitar processos poluidores ao reservatório e entorno	Subprograma de controle de processos erosivos e assoreamento	Aplicar métodos de engenharia para evitar processos erosivos	Assoreamento do leito do reservatório	Enquanto durar a supressão vegetal e enchimento do reservatório
		Subprograma de monitoramento hidrológico e hidrossedimentológico	Acompanhar a vazão, transporte e deposição de sedimentos dentro do reservatório		
Plano de segurança a rompimento da barragem	Monitorar a estabilidade da barragem	-	-	Alteração do habitat	Atrelada a construção e a operação da hidrelétrica
Plano de controle das emissões atmosféricas	Controlar as emissões de poluentes na atmosfera	-	-	Alteração do habitat	Durante a construção do empreendimento
Plano de gestão de resíduos sólidos	Reduzir a geração de resíduo sólidos e implantar instalações adequadas para o armazenamento e a correta destinação.	Subprograma de treinamento para a gestão de resíduos	Conscientizar os funcionários sobre a redução na geração de resíduo e sua correta separação	Alteração do habitat	Durante a construção do empreendimento
Plano de gestão do esgotamento sanitário	Criar o correto tratamento do esgoto gerado durante a construção da obra	-	-	Alteração do habitat	Atrelada a construção e a operação da hidrelétrica
Plano de Gerenciamento de Riscos - PGRS	Identificar e criar medidas preventivas quanto ao rompimento da barragem	-	-	Alteração do habitat	Atrelada a construção e a operação da hidrelétrica

Físico

Meio Programa	Objetivo	Subprograma	Objetivo do Subprograma	Impactos relacionados	Fase de implementação
Programa de monitoramento da fauna	Realizar o monitoramento da fauna durante a construção da hidrelétrica. Atender a portaria IAP 097/12 e Instrução Normativa IBANA 146/07.	-	-	Alteração dos habitats e hábitos da fauna	Atrelada a construção e por até dois anos após a conclusão da hidrelétrica
	Realizar o resgate da fauna durante a supressão e atagamento.	Subprograma de capacitação para o resgate	Realizar o treinamento da equipe que atuará no resgate	Alteração do habitat	Deve ser realizado durante o atagamento e sempre que houver supressão vegetal.
	Identificar eventuais processos degradadores ou alterações na água do rio.	-	-	Alteração do habitat	Atrelada a construção e por até dois anos após a conclusão da hidrelétrica
Plano de supressão vegetal	Apresentar ações e métodos para a supressão vegetal	-	-	Alteração do habitat	Deve ocorrer sempre que houver a necessidade de supressão vegetal
<b>Biótico</b>					

Meio Programa	Objetivo	Subprograma	Objetivo do Subprograma	Impactos relacionados	Fase de implementação
Biótico	Plano de recuperação das áreas degradadas e APP	-	-	Alteração do habitat e condicionamento topográfico	Atrelada a construção das obras e continuado até que as áreas impactadas sejam recuperadas.
	Medidas de compensação ambiental	-	-	Alteração do habitat	Terá início após a emissão da LI e durará até a sua regularização.
Antrópico	Programa de geração de emprego	Subprograma de capacitação da mão de obra local	Capacitar a mão de obra local para trabalhar na obra da hidrelétrica	Alteração do habitat	Atrelada a construção da obra.
		Subprograma de proibição da caça e pesca	Coibir a caça e pesca no local da hidrelétrica		
	Programa de educação socioambiental	Executar ações de cunho educativo-informativo quanto ao meio ambiente	-	-	Alteração do habitat
Programa de comunicação social	Repassar informações à população residente	-	-	Alteração do habitat	Terá início após a expedição da LI



#### 4. DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas apresentados neste estudo destinam-se à mitigação, compensação ou correção dos prováveis impactos comumente ocasionados pela instalação e operação de empreendimentos potencialmente poluidores e/ou degradadores ambientais, neste caso em especial, a PCH Jacaré.

Os impactos foram discutidos no RAS e, os programas aqui expostos, não abrangem todos os aspectos decorrentes da instalação de um empreendimento, seja em amplitude ou quanto em significância, haja vista que muitos impactos podem nem mesmo acontecer ou, por outro vértice, ocorrer de formas não previstas, assim, para mitigar os danos, a apresentação de planos específicos e do monitoramento ambiental constante e boas práticas de execução de obra serão fundamentais para que se alcance o objetivo com o menor impacto possível, e assim seja possível integrar as obras ao ambiente local de forma que a médio e longo prazo, seja possível fomentar o aumento da qualidade biótica local, alavancado pelo investimento em programas ambientais.

Para os quadros, segue-se a legenda apresentada na Tabela 5.

Tabela 5 – Legenda do Quadro Resumo dos Programas Ambientais

	Ícone	Significado		Ícone	Significado
Fase		Construção	Local		Área Diretamente Afetada
		Operação			Área de Influência Direta
		Desativação			Área de Influência Indireta
Natureza		Incerta	Possibilidade		Reversão/Reversível
		Positiva			Compensação/Compensatória
		Negativa			Mitigação/Mitigatória
Magnitude		Baixa	Duração		Temporária
		Média			Cíclica
		Alta			Permanente
Responsabilidade					
	Empreendedor		Empreiteira		Consultores Ambientais

## 4.1. Meio Físico

### a. Programa de monitoramento do reservatório e entorno

Este programa engloba o Programa de controle e estabilidade de encostas do reservatório; Programa de controle dos processos erosivos e; Programa de monitoramento do assoreamento da área do reservatório, propostos no RAS (p. 214-222).

Fase	Local	Natureza	Possibilidade	Magnitude	Duração	Responsável
						
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

#### a.i. Considerações iniciais e justificativa

Com o início das obras será necessária a remoção da vegetação, deixando o solo descoberto e susceptível às ações das intempéries. Do mesmo modo, os cortes e aterros, instalação das obras e abertura de estradas, poderão favorecer processos erosivos. Sedimentos também podem ser carregados para dentro do Rio Santana por meio dos tributários situados a montante do barramento, decorrente de áreas degradadas fora limites desta obra, podendo vir a se depositar no pé da barragem, vindo a influenciar na vida útil deste empreendimento.

Estes processos serão detectados por meio de campanhas de avaliação das estabilidades do solo e visualmente através da identificação de solos descobertos, inicio de voçorocas, ravinas e sulcos, assim como, carregamentos superficiais. A deposição do material erodido dar-se-á nos ponto de menor energia hidráulica.

#### a.ii. Efeitos

Estas medidas têm magnitude média, de abrangência local, de natureza negativa (no caso do dano) e positiva (depois de tomadas as medidas mitigatórias), é temporária enquanto durar o enchimento do reservatório e movimentação de solo, e, é reversível se aplicadas às medidas preventivas e mitigatórias.

**a.iii. Sinergia**

- Programa de recuperação de áreas degradadas
- Programa de monitoramento limnológico e qualidade da água
- Programa de educação socioambiental

**a.iv. Cronograma**

Deverá iniciar com a instalação da obra e durar por no mínimo 2 (dois) anos após a execução, podendo ser prolongado caso os processos erosivos identificados não seja, corrigidos.

**a.v. Orçamento previsto**

O valor para execução deste subprograma será aproximadamente R\$ 70.000,00 (cinquenta mil reais) para o período de 2 (dois) anos, ou seja, R\$ 17.500,00 (dezesete mil reais) por semestre, onde estará incluso a medição da vazão líquida, coleta e análise de hidrossedimentos, levantamentos batimétricos e análise semestral da qualidade da água.

**a.vi. Acompanhamento e monitoramento**

Deverão ser apresentados os relatórios de levantamento batimétricos, detalhando das secções transversais do corpo hídrico; a medição da vazão líquida; a medição da descarga sólida; Amostragem dos sólidos em suspensão; Análise de concentração dos sólidos em suspensão. O monitoramento da água será tratado em tópico específico.

**a.viii. Subprograma de controle dos processos erosivos e de assoreamento**

Fase			Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
✓	✓	✓	✓				✓				✓		✓				✓	✓	✓	

**a.viii.i. Considerações iniciais e justificativa**

A erosão é um processo que faz com que as partículas do solo sejam desprendidas e transportadas pelo vento, pela água, ou, pelas ingerências do homem. Quando há intervenção antrópica, seja pela não observância de técnicas agrícolas para preparação do solo (nas adjacências), na preparação dos acessos, etc., pode-se lançar materiais dentro do corpo hídrico, causando a alteração no regime hídrico do corpo d'água, potencializa-se o risco do assoreamento do corpo d'água e da modificação da qualidade da água, tendo como resultado imediato, além da redução no volume do reservatório, a perda de qualidade ambiental e possível impacto sobre a ictiofauna.

Desta forma, o monitoramento hidrossedimentométrico é importante e deverá ser implantado assim que as obras do barramento iniciarem. Neste mesmo tempo, a empresa deverá implementar uma campanha de proteção das áreas a montante do barramento, de educação socioambiental voltado para a proteção do solo e recuperação das APP's visto que a exposição do solo pode favorecer os processos erosivos e com isso transportar materiais sedimentares para dentro do reservatório.

Destaca-se que devido a tipologia geomorfológica do entorno, com baixas declividades, não se concebe problemas decorrente de instabilidade de encostas, onde se faria necessário procedimentos de engenharia mais elaborados, estudo geotécnicos, etc. Contudo, caso se verifique tais problemas deverão ser elaborados estudos específicos com as respectivas medidas de mitigação.

### a.viii.ii. Objetivos

Os processos erosivos devem ser prevenidos e mitigados por meio de aplicação de métodos de engenharia, tais como:

- Uso de taludes de estabilização;
- Bernas de equilíbrio;
- Cortinas com tirantes;
- Rip-rap;
- Uso de cobertura vegetal;
- Uso de técnicas de curva de nível;
- Entre outros que se fizerem necessários.

### a.viii.iii. Acompanhamento e monitoramento

Os processos assoreamento podem ser monitorados através do monitoramento por meio de secções batimétricas, coleta e análise do material sedimentado, análise da qualidade da água.

### a.ix. Subprograma de monitoramento hidrológico e hidrossedimentológico

Fase			Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
																				
✓	✓		✓				✓		✓			✓					✓	✓		✓

### a.ii.i. Considerações iniciais e justificativa

Este programa se justifica frente a necessidade de acompanhar a vazão e o transporte e a conseqüente deposição de sedimentos dentro do reservatório.

**a.ii.i. Objetivo**

- Acompanhar a vazão, transporte e deposição de sedimentos dentro do reservatório

**a.ii.iii. Execução**

Deve-se contratar o serviço e implantação de uma estação hidrométrica e hidrossedimentométrica.

**b. Programa de manutenção de máquinas e equipamentos <sup>1</sup>**

Este programa refere-se ao Programa de manutenção de máquinas e equipamento proposto no RAS (p. 223-224).

Fase		Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
✓		✓	✓				✓	✓			✓			✓			✓	✓	

**b.i. Considerações iniciais e justificativa**

Nos canteiros de obras, onde ocorre circulação de veículo de grande porte, sempre ocorrem emissões atmosféricas, decorrente da queima do combustível veicular (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, MP, etc.), também, neste caso, poderão ocorrer emissões de particulados decorrente de carga e descarga de solo ou matérias primas (poeiras, pó de pedra, etc.).

O controle deste tipo de poluente não é tarefa simples devido a sua abrangência, podendo ser considerado inerente ao processo. Todavia com uma postura pró-ativa da empresa será possível fomentar tomada de decisões mediante a adoção de medidas mitigatórias.

**b.ii. Objetivos**

- Manutenção e regulagem dos motores;

<sup>1</sup> Programa elaborado pelo empreendedor em maio de 2014 e protocolado junto com este RDPA.

- Utilizar aspersores de água nos locais de maior geração de poluentes atmosféricos, de forma a manter o ambiente úmido;
- Fornecer equipamentos de segurança do trabalho.

### b.iii. Efeitos

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local, de natureza negativa, é temporária, pois ocorre basicamente durante as obras, a incidência é direta, e reversível com a conclusão das obras.

### b.iv. Sinergia

- Subprograma de saúde e segurança da mão de obra
- Programa de educação socioambiental
- Programa de monitoramento da fauna

### b.v. Cronograma

Ocorrerá por todo o período de execução das obras.

### b.vi. Orçamento

Indeterminado.

### b.vii. Acompanhamento e monitoramento

Dar-se-á por meio de inspeções técnicas periódicas, definidas no plano executivo.

## c. Programa de gestão de resíduos sólidos

Equivale ao programa de gerenciamento de resíduos sólidos, proposto no RAS (p. 230-231).

Fase	Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável				
																				
✓			✓	✓			✓	✓				✓			✓			✓	✓	✓

### **c.i. Considerações iniciais e justificativa**

As obras para a instalação da PCH Jacaré, gerará uma gama significativa de resíduos, porém estes são facilmente definidos e é possível determinar procedimentos específicos para o seu correto acondicionamento temporário e sua correta destinação final.

Os resíduos a serem gerados na obra estão listados a seguir, entretanto, a sua quantificação será baseada em estimativas (baseado em empreendimentos em execução), visto que a quantidade deverá ser determinada em função da quantidade de funcionários em atividade, do porte da obra e dos seus atributos tecnológicos.

A gestão dos resíduos deverá contemplar pelas seguintes etapas, a primeira trata-se da implementação de dispositivos de acondicionamentos e métodos de coleta e disposição final, na segunda, deverá orientar os funcionários sobre a importância do correto acondicionamento e destino final dos resíduos.

### **c.ii. Objetivos**

- Reduzir a geração na fonte;
- Reutilizar ou reciclar os resíduos ou reaproveitá-los sem que haja modificações na sua estrutura;
- Implantar instalações adequadas para o Armazenamento Temporário dos Resíduos;
- Conscientizar os funcionários sobre a redução na geração de resíduos e sua correta separação;
- Apresentar plano de destinação para todos os tipos de resíduos produzidos;
- Define boas práticas de gestão;

- Criar ferramentas para o controle interno e externo dos resíduos segregados, através de ferramentas de controle e gestão.
- Evitar contaminação do solo e águas superficiais

### c.iii. Resíduos comumente gerados

Os resíduos a serem gerados na obra estão listados a seguir, entretanto, a sua quantificação será baseada em estimativas (baseado em empreendimentos em execução), visto que a quantidade deverá ser determinada em função da quantidade de funcionários em atividade, do porte da obra e dos seus atributos tecnológicos.

Tabela 6 – Resíduos comumente gerados em obras de hidrelétricas

Tipo de resíduos sólidos gerados	Exemplos	Pontos de geração	Destinação final indicada	Quantidade prevista
<b>Resíduos Orgânicos</b>	Restos de frutas, verduras, carnes e grãos, sobras	Refeitórios	Compostagem	1500 kg/mês
<b>Resíduos Recicláveis</b>	Papel, papelão, plástico, vidro, metais (embalagens)	Refeitórios, Escritórios, Vestiários	Reciclagem	150 kg/mês
<b>Resíduos Não Recicláveis</b>	Resíduos de banheiros, resíduos contendo restos de alimentos e resíduos de limpezas	Banheiros, Escritórios, Vestiários, Frente de Trabalho	Aterro Sanitário	100 kg/mês
<b>Resíduos de Madeiras</b>	Tábuas e caixarias	Linha de Frente da Obra	Reutilização	500 kg/mês
<b>Sucatas</b>	Resíduos metálicos de grande porte	Setor de Ferragens, Setor de oficina	Reciclagem	300 kg/mês
<b>Resíduos Contaminados</b>	Estopas, panos, e materiais absorventes contaminados com óleos, graxas e produtos químicos, embalagens de tintas, solventes, desengraxantes e demais produtos químicos	Setor de oficina e manutenção de equipamentos	Aterro Industrial Classe I	200 L/mês
<b>Resíduos de Construção Civil</b>	Concreto, tijolos, pedras, areia, cimento e rebocos	Linha de frente da obra	Reutilização, (tampa buracos)	3.000 kg/mês

### c.iv. Planejamento

O PGRS deverá conter as seguintes etapas:

#### c.iv.i. Classificação e Coleta dos Resíduos

Classificar e coletar os resíduos de acordo com as suas características físicas, identificando-os.



**c.iv.ii. Segregação**

Consiste na separação do resíduo visando a melhor forma de acondicioná-los temporariamente até sua destinação final evitando a mistura dos resíduos garantindo a possibilidade de reutilização, reciclagem e destinação. Alerta-se que para o manuseio dos resíduos é indicado o uso de equipamento de proteção individual, principalmente luvas impermeáveis evitando o contato direto com os produtos e lesões por perfurocortantes.

**e.iv.iii. Armazenamento temporário**

O armazenamento temporário deve ser um local apropriadamente construído, possui cobertura e uma bacia de contenção, para conter eventuais vazamentos, assim evitando a contaminação da água e do solo. Este local deverá armazenar os resíduos até a sua coleta, tratamento ou destinação final em locais adequados e ambientalmente corretos.

**c.iv.v. Transporte interno**

Consiste na transferência dos resíduos do seu local de geração, até o seu armazenamento temporário.

**c.iv.vi. Transporte externo**

Os resíduos de classe I (perigosos), geralmente necessitam de transporte adequado por empresas devidamente especializadas sendo necessário que possuam licenciamento pelo Órgão de Proteção Ambiental. Para os demais, deve ser utilizados recipientes adequados, devidamente tampados e resistentes.

**c.iv.vii. Destinação final**

A destinação final deve contemplar a reciclagem, reutilização, co-processamento, incineração, refino e disposição em aterros sanitários, dependendo das características dos resíduos gerados.

### **c.v. Política para implantação**

A empresa deve se comprometer em atender as normas e leis ambientais referentes a resíduos sólidos, visando além da destinação correta de todos os resíduos, o treinamento e conscientização dos funcionários.

Com a implantação do PGRS a empresa visa adotar soluções técnicas que objetivem ganhos de eficiência, redução de perdas e de custos.

O plano deverá ser implantado proporcionando o gerenciamento mais adequado dos resíduos quanto aos sistemas de tratamento e acondicionamento apropriado.

### **c.vi. Estrutura organizacional**

A coleta interna, transporte interno e armazenamento temporário dos resíduos serão realizados por funcionários da empresa, e supervisionados pelos técnicos de segurança do trabalho e técnico em meio ambiente da obra, os quais deverão manter uma planilha de registros atualizada.

O contato direto com as empresas especializadas em coleta de resíduos recicláveis e perigosos deverá ser realizado pelos técnicos da obra.

O transporte externo dos resíduos contaminados será de responsabilidade da empresa coletora, a qual deverá apresentar as devidas licenças ambientais e os comprovantes de destinação; os resíduos não recicláveis serão destinados ao aterro sanitário municipal de Mangueirinha, serão transportados pela empresa até um ponto de coleta ou diretamente ao aterro caso seja autorizada a entrada). No caso dos resíduos recicláveis e sucatas o transporte externo será feito pela própria empresa e destinado a uma empresa licenciada, além disso, existe a opção de se enviar tais resíduos para a Associação de Catadores, assim pode-se promover uma ação social, além de destinar os resíduos de forma correta.

### **c.vii. Tipo de armazenamento dos resíduos**

#### **c.vii.i. Resíduos Orgânicos**

Estes rejeitos composto por restos de alimentos serão armazenados nas composteiras a serem instaladas no pátio do canteiro de obras, conforme descrito acima ou seguindo projeto de compostagem específico.

#### **c.vii.ii. Resíduos recicláveis**

Todos os resíduos recicláveis como papel, papelão, embalagens plásticas, embalagens de alumínio serão armazenados na central de armazenamento até obter a quantidade adequada para transporte.

#### **c.vii.iii. Resíduos não recicláveis**

Assim como os resíduos recicláveis, os não recicláveis serão armazenados temporariamente na central de resíduos, em recipientes fechados, até a quantidade adequada para se realizar o transporte e encaminhamento para o aterro sanitário.

#### **c.vii.iv. Resíduos contaminados**

Serão armazenados na central de resíduos, dotado de piso impermeável, cobertura e bacia de contenção contra vazamentos.

#### **c.vii.v. Acondicionadores**

Deverão ser utilizadas lixeiras para os resíduos menores, identificadas com etiquetas e padrão de cores para estocar temporariamente os resíduos, até serem retirados e destinados, com as cores: Azul: Papel/Papelão, Verde: Vidro, Vermelho: Plástico e Amarelo: Metais (Figura 1.a). Para os resíduos maiores, sugere-se a mesma técnica, porém com tambores de 200 litros (Figura 1.b).



Figura 1 – Modelos de condicionadores interno

A distribuição dos kits de condicionadores deverá ser nos seguintes pontos da obra: Refeitório, Escritórios, Vestiários, Depósitos de Explosivos, Setor de Oficina e Setor de Ferragens.

#### **c.viii. Roteiros de coleta**

Todos os resíduos deverão coletados diariamente ou sempre que for constatado que estão com sua capacidade esgotada. Serão transportados internamente por funcionários da empresa.

#### **c.ix. Recurso humano**

Deverão ser designados, como coordenadores, aproximadamente 5 (cinco) pessoas: distribuídas entre a Gerência, Diretoria e Engenharia que farão o monitoramento dos resíduos e a verificação da execução correta do plano. Sendo que todos os funcionários devem colaborar para o correto funcionamento do plano. O ideal é, em conjunto com o setor de segurança do trabalho da obra, elaborar uma programação para treinamento dos colaboradores, através de palestras em conjunto com o Diálogo Diário de Segurança – DDS.

**c.x. Efeitos**

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local, de natureza negativa, é temporária, pois ocorre basicamente durante as obras, a incidência é direta, e reversível com a conclusão das obras.

**c.xi. Sinergia**

- Subprograma de saúde e segurança do trabalho
- Programa de educação socioambiental

**c.xii. Cronograma**

Ocorrerá por todo o período de execução das obras.

**c.xiii. Orçamento**

Indeterminado.

**c.xiv. Acompanhamento e monitoramento**

Para que seja possível classificar e manter uma rotina de avaliação dos resultados do gerenciamento de resíduos, criou-se uma metodologia de avaliação dos resultados obtidos com as propostas do plano.

A metodologia consiste em avaliar, semanalmente, a organização e limpeza de todos os setores geradores de resíduos sólidos do canteiro de obras, assim como, o local de armazenamento temporário de resíduos e a composteira.

Desta feita, um funcionário do setor de gerência da obra, ou algum designado por ele ficará responsável por vistoriar todos os locais geradores de resíduos e preencher a ficha de avaliação, a ser apresentada no momento de início das obras. Através desta ficha será possível verificar qual setor necessita de uma atenção especial e de um controle mais rígido do gerenciamento.

Recomenda-se que o avaliador nunca avalie o setor onde trabalha, de forma a evitar vícios ou tendenciamento no resultado.

A questão organizacional poderá ser alterada sempre que necessário, contudo, dever-se-á criar rotinas de informação para que todos os funcionários saibam a que se reportar.

**c.xv. Subprograma de treinamento para gestão de resíduos**

Fase	Local	Natureza	Possibilidade	Magnitude	Duração	Responsável
✓	✓ ✓	✓	✓	✓	✓	✓ ✓ ✓

**c.x.i. Considerações iniciais e justificativa**

A educação ambiental é uma ferramenta importantíssima no gerenciamento de toda a parte ambiental de uma empresa. Ela objetiva os conhecimentos relacionados ao meio ambiente, conscientizando os envolvidos da necessidade de preservação e conservação do meio ambiente de uma forma que promova o interesse dos mesmos.

As empresas necessitam analisar todas as suas atividades, produtos e serviços, visando identificar os aspectos ambientais envolvidos, avaliando os impactos reais e potenciais ao meio ambiente.

Dentro de uma empresa a educação ambiental pode ser aplicada de uma forma dinâmica através de palestras e reuniões, onde devem ser passadas todas as informações sobre o que se refere às questões ambientais, e, para acelerar a compreensão, dever-se-á administrar orientações diretamente no ambiente de trabalho, facilitando o aprendizado.

Para que haja uma educação ambiental eficiente é necessário trabalhar os conceitos básicos, como a importância da separação do lixo, o seu destino final, a correta separação almejando “minimização x despesas”, o papel do homem na natureza, o que é a sustentabilidade entre outros. Visando com isso poupar ao máximo a utilização dos recursos naturais.

### **c.x.ii. Objetivos**

- Conscientizar os envolvidos para o uso correto dos condicionadores e sua importância.

### **c.x.iii. Atividades**

O processo de conscientização dos funcionários deverá ser feito inicialmente através de uma capacitação de todas as pessoas envolvidas no sistema PGRS. Também deverão utilizadas comunicações internas indicando os tipos de resíduos e o procedimento de coleta e armazenamento a serem adotados.

A introdução do PGRS necessita de um acompanhamento detalhado para que sejam alcançados resultados satisfatórios. O processo de Educação Ambiental é dividido em fases que devem ocorrer sob um planejamento, são elas: sensibilização, mobilização, informação e ação. Todas essas fases devem ser seguidas sucessivamente e não de forma isolada para que não haja deficiência no processo.

A primeira fase que é a sensibilização ocorre quando o processo de Educação Ambiental é desencadeado, ou seja, quando há a exposição do problema buscando a interação dos envolvidos.

A mobilização visa orientar as pessoas para a cooperação na solução dos problemas apresentados com a participação dos envolvidos de forma coletiva ou individual, buscando propostas para solução.

A fase de informação se dá a partir das informações técnicas que será abordado o assunto. Conta com a equipe multidisciplinar responsável pelas informações orientando os envolvidos.

A ação é a última fase e a mais importante, pois é a execução das propostas do plano, onde todos os envolvidos participam colocando em prática e dividindo as responsabilidades do que foi proposto.

Logo, a Educação Ambiental torna-se chave na medida em que cada um desperte para o seu potencial de contribuir para um mundo mais ético e para sua responsabilidade de se engajar em processos que visem um bem maior que priorize o respeito à vida.

**d. Plano de gestão do esgotamento sanitário**

Fase			Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
✓	✓		✓				✓		✓			✓			✓			✓	✓	

**d.i. Considerações iniciais e justificativa**

Por se tratar de um empreendimento locado em área rural, onde não se tem rede coletora de esgoto sanitário, a ABNT NBR 7229/93 indica a implantação de um sistema fossa/sumidouro, sendo que deverá ser drenada e desativada ao final das obras.

Os sanitários, chuveiros e cozinha geram águas servidas e por sua natureza poluitiva, não podem ser lançadas diretamente no corpo hídrico ou no solo. As águas residuais possuem elevada carga orgânica e coliforme fecais, que podem contaminar a águas dos corpos hídricos, fazendo-se necessário o tratamento destes de forma a evitar os seus possíveis impactos negativos.

**d.ii. Objetivos**

Buscando evitar/minimizar este problema, o acampamento e/ou alojamento (e canteiro de obra) deve ser fixado longe do corpo hídrico, no mínimo 50 metros e os efluentes devem ser lançados em um sistema tipo fossa sumidouro, com um volume a ser calculado em função do número de operários contratados para esta obra. No encerramento das atividades esta fossa deve ser drenada por um caminhão, tipo limpa fossa, e, no buraco resultante deverá ser lançado cal virgem, de forma que as paredes e o fundo fiquem totalmente revestidas, sendo então preenchido com terra.

#### **d.iii. Efeitos**

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local, de natureza positiva (implantação do sistema de tratamento), é temporária enquanto durar as obras e permanente (no setor de administração e casa de força) quando da operação e o impacto é reversível se aplicada às medidas preventivas e mitigatórias.

#### **d.iv. Sinergia**

- Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água.

#### **d.v. Cronograma**

Este programa deve iniciar juntamente com o início das obras e passando a ser permanente durante a operação.

#### **d.v. Orçamento**

Estima-se um custo de R\$ 4.000,00 por unidade de tratamento/fossa.

#### **d.vi. Acompanhamento e monitoramento**

Para este tipo de sistema não se requer grandes cuidados, sendo que o que se recomenda é a observância de alguma inoperância, que possa gerar transbordamentos, outrossim, também pode ser necessária a drenagem, procedimento este que deverá ser efetuado por empresa especializada, sendo que o líquido deve ser lançado na Estação de Tratamento de Esgoto da SANEPAR.

**e. Plano de gerenciamento de riscos <sup>2</sup>**

Fase		Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
✓	✓	✓	✓		✓					✓	✓					✓	✓	✓	

**e.i. Considerações iniciais e justificativa**

O plano de gerenciamento de riscos (PGR) é constituído por um conjunto de metodologias e ações coordenadas que agem com intuito de minimizar danos por incidentes e acidentes; reduzir perdas potenciais da barragem e no vale a jusante e; assegurar a melhor resposta durante e após possíveis acidentes.

A identificação e avaliação dos riscos do projeto devem ser realizadas por meio de uma equipe multidisciplinar, responsável por elaborar o plano e ações emergenciais, com base nos riscos previamente identificados para este tipo de obra.

**e.ii. Objetivos**

- Identificar situação não usuais e/ou indesejáveis que possam vir a comprometer a segurança da barragem
- Planejar ações remediadoras a tempo para prevenir ou minimizar os impactos a jusante de uma eventual ruptura da barragem;
- Criar ações emergenciais para notificar as populações a jusantes sobre uma iminente ruptura da barragem.

<sup>2</sup> Programa elaborado pelo empreendedor em maio de 2014 e protocolado junto com este RDPA.

**e.iii. Efeitos**

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, sendo uma medida preventiva e mitigatória.

**e.iv. Sinergia**

- Programa de monitoramento do reservatório

**e.v. Cronograma**

Este programa deve iniciar juntamente com o início das obras e passando a ser permanente durante a operação.

**e.vi. Orçamento**

Indeterminado.

## 4.2. Meio Biótico

### a. Programa de monitoramento da fauna <sup>3</sup>

Este programa engloba o Programa monitoramento ictiológico; Programa de monitoramento da avifauna e; Programa de monitoramento da mastofauna, propostos no RAS (p. 236-239).

Fase		Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável			
✓	✓		✓			✓					✓		✓		✓			✓	✓	✓

#### a.i. Considerações iniciais e justificativa

A construção de barragens para empreendimentos hidrelétricos cria um profundo impacto ecológico, causando grandes modificações no ambiente aquático e nas comunidades terrestres presentes na área do entorno.

Diante deste cenário complexo que envolve a grande discussão entre o fornecimento de energia a população de maneira sustentável versus a conservação da biodiversidade, deve-se nestes empreendimentos tentar ao máximo atenuar-se as alterações ambientais que as usinas podem causar, assim parte do planejamento prévio geral da construção de um empreendimento hidrelétrico deve visar a remoção, afugentamento e monitoramento pós formação do lago da fauna atingida pela inundação seguindo conforme previsto e de maneira integra as orientações da Instrução Normativa 146/07 do IBAMA (IN 146/07), que norteia e regulamenta todo o procedimento em relação a fauna habitante de locais onde serão instalados empreendimentos hidrelétricos

<sup>3</sup> Autorização IAP para o Programa de Levantamento da Fauna sob n. 39350, com validade até 24 fev. 2015, à equipe da Recitech Ambiental.

### **a.ii.Objetivos**

- Apresentar um programa de levantamento e monitoramento da fauna a ser executado na área de influência da hidrelétrica, mensurando as alterações aos táxons selecionados em relação às diferentes fases da obra.
- Elaborar um desenho amostral para as capturas e coletas da fauna silvestre;
- Elaborar um procedimento de análise de dados, baseado nos princípios de ecologia de comunidades;

### **a.iii. Definição da área de estudo**

Afim de atender o parágrafo único do art. 1º da Portaria IAP 097/12 e o art. 5º, inc. II, da Instrução Normativa BAMA 146/07, dentro da ADA devem ser definidas no mínimo duas áreas amostrais; uma na AID (área de soltura) e uma na All (área testemunho).

### **a.iv. Metodologia para ornitofauna**

Para o levantamento da avifauna, deve se utilizar, no mínimo, as 4 metodologias descritas:

#### **a.iv.i. Censos Auditivos e Visuais**

Proposta por Develey (2003) <sup>[4]</sup>, trata-se de caminhadas lenta e regular em trilhas (transecções) no interior do fragmento, com a observação direta (com auxílio de binóculos) e registro das espécies, baseado na visualização ou no reconhecimento da vocalização. O censo deve ocorrer diariamente, a partir da primeira hora após o nascer do sol até por volta das 11 horas, retornando as 15 horas até o crepúsculo, em alguns dias escolhidos de forma aleatória, deverá ser realizado um censo noturno.

---

<sup>4</sup>DEVELEY, P.F. Métodos para estudo com Aves.pp.153-168. In. Cullen Jr, L., R. Rudran, C. Valladres –Pádua (orgs). Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba: Editora da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003.

Para cada registro deverá ser anotado, em formulário específico, a espécie e o local, nas seguintes categorias: floresta; capoeira; áreas abertas lagos, rios; áreas agrícolas e em sobrevôo. As vocalizações de espécies que não puderem ser identificadas em campo deverão ser comparadas com o banco de dados de sites como o xeno-canto.org e wikiaves.com.br. O esforço total será de 56 horas.

#### **a.iv.ii. Ponto de Escuta**

Esta metodologia foi proposta por Vielliard *et al.* (2010) <sup>[5]</sup>, e consiste no registro de espécies com o observador em pontos fixos, durante dias consecutivos (Figura 2). No sítio amostral deverão ser estabelecidos dois pontos de escuta, distanciados em 200 metros, onde, durante 10 minutos, será realizado o registro da vocalização de aves, num raio de detecção ilimitado. O levantamento por Ponto de Escuta será realizado antes do nascer-do-sol e no crepúsculo.

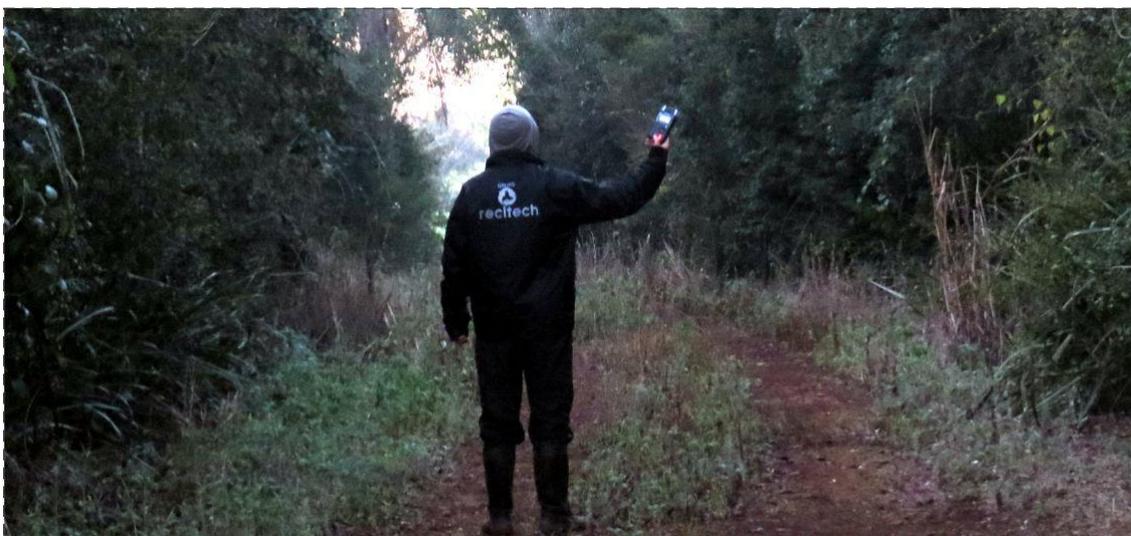


Figura 2 - Método de gravação no ponto de escuta  
Fonte: Recitech Ambiental, 2013.

<sup>5</sup>VIELLIARD, J.M; AALMEIDA, M.E.C.; ANJOS, L. & SILVA, W.R. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA). In: Von Matter, S. et al. (orgs). Ornitologia e Conservação. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010, 516p.

#### a.iv.iii. Redes de Captura de Aves (rede de neblina)

No mínimo cinco redes de neblina, de nylon (6,0 m comp. x 3m alt.), deverão ser armadas em sequência linear, no interior da mata, amostrando diariamente (Figura 3).

Esta metodologia visa principalmente à amostragem de espécies de hábitos crípticos e vocalização pouco evidente, características do sub-bosque. As redes deverão ficar abertas durante um período de 7 horas diárias, sendo que, nas horas mais quentes do dia, entre 11h e 14h30min, as redes ficarão fechadas ou caso haja necessidade, p. ex. chuvas. O esforço total para as redes será de 49 horas.



Figura 3 – Método de Rede de Neblina

[a] Armadilha de rede de neblina montada. [b] Pesquisador retirando uma ave presa na armadilha.

Foto: Recitech Ambiental, 2013.

#### a.iv.iv. Registros ocasionais qualitativos

As espécies registradas visualmente ou por vocalização durante os deslocamentos no e entre a área amostrada, tanto durante o dia como a noite, deverão ser anotadas.

#### **a.iv.v. Coleta e técnica de marcação**

As aves capturadas serão identificadas, medidas, pesadas, sexadas (quando possível) e anilhadas por profissional habilitado pelo CEMAVE (Figura 4). Caso algum espécime venha a óbito na rede, será mantida em refrigeração para posterior taxidermia, e, após a preparação, a pele será tombada na coleção.



Figura 4 - Anilha CEMAVE  
Foto: Recitech Ambiental, 2013.

#### **a.v. Metodologia para herpetofauna**

Os anfíbios devem ser amostrados através dos seguintes métodos:

##### **a.v.i. Procura visual**

Consiste na caminhada lenta no interior do fragmento durante o período diurno e noturno, realizando inspeção detalhada dos microambientes característicos e acessíveis, procurando por espécimes escondidos no folhiço, em tocas, sob troncos caídos, sob pedras, galhos. O esforço na área de amostragem deverá ser de quatro horas diárias, sendo duas horas durante o dia e duas à noite.

#### **a.v.ii. Censo auditivo**

Deve ser realizado o registro dos anfíbios anuros que vocalizam em beiras de rios e riachos, poças d'água, brejos ou lagoas. Este método deve ser associado à procura ativa do indivíduo, através de inspeção na vegetação, para que seja confirmada a espécie. As vocalizações dos anfíbios serão gravadas em gravador digital, e, em casos de dúvida de identificação, as gravações serão inseridas em programa (audacity) e o sonograma das vozes será analisado.

#### **a.v.iii. Armadilhas de queda tipo pitfall**

Deve-se instalar armadilhas de queda e interceptação (*pitfall*) em linha com tambores de 65 litros, distantes 10-20 metros cada, conectados através de uma linha de contenção de 60 cm de altura confeccionada com tela de sombrite fixada por abraçadeiras tipo *zip-lock* em estacas a cada 2,5m, podendo assim a tela permanecer esticada e de maneira que cruzasse os tambores no meio (Figura 5).

Os tambores devem ser perfurados no fundo para drenagem de água e encontram-se alocados fora do limite de alagamento. Estas armadilhas serão revisadas durante o amanhecer todos os dias do período de amostragem, os animais capturados serão pesados, medidos (comprimento total), marcados e logo depois soltos. Os indivíduos que não puderem ser identificados pela equipe técnica, podem ser coletados para posterior envio para identificação por entidades parceiras do projeto.



Figura 5 – Linhas de pitfalls conectadas por sombite

Após o término das campanhas as armadilhas devem ser fechadas, aterradas e identificadas com uma estaca.

#### **a.v.iv. Registros ocasionais**

O registro eventual de espécimes atropelados ou em trânsito por estradas de terra nas proximidades das áreas de estudo serão consideradas para o estudo.

#### **a.v.v. Coleta e técnica de marcação**

Os animais capturados deverão ser pesados, medidos (comprimento total), marcados e logo depois soltos. A marcação deverá ser feita via elastômero fluorescente de implante invisível (Figura 13), seguindo a mesma metodologia para ictiofauna. A coleta de espécimes, quando necessária, para formação de holótipos para posterior identificação.

O procedimento de marcação e eutanásia seguirá as normas do Conselho Federal de Medicina Veterinária na Resolução 1000/2012 do FMV.

Os exemplares serão sacrificados por imersão em álcool 50%, fixados em formalina (10%) e mantidos em álcool 70%. O número de indivíduos a serem sacrificados será estabelecido na licença de coleta e transporte, emitida pelo IAP, e os exemplares deverão ser depositado na instituição vinculada.

### **a.vi. Metodologia para mastofauna**

Como os mamíferos constituem um grupo com discrepância em relação a tamanhos corporais, hábitos e comportamentos, utilizaremos diferentes metodologias.

#### **a.vi.i. Armadilhas de queda tipo pitfall**

É comum os pequenos mamíferos caírem nas armadilhas destinadas a herpetofauna (Figura 5), assim, utilizar-se-á a mesma metodologia para este grupo.

#### **a.vi.ii. Armadilhas de Captura Viva tipo Tomahawk**

Em cada sítio amostral, deverão ser montadas armadilhas tipo Tomahawk (Figura 6), distribuídas igualmente no chão, para a captura de pequenos marsupiais e roedores terrícolas. As armadilhas serão distribuídas em trilhas, distantes, no mínimo, 15 metros. Cada armadilha deverá ser iscada com uma fatia de bacon misturado com óleo de fígado de bacalhau, creme de amendoim e uma rodela de banana. As armadilhas serão amostradas durante sete dias consecutivos.



Figura 6 - Armadilha do tipo Tomahawk

#### **a.vi.iv. Armadilhas de captura viva tipo Sherman**

Em cada sítio amostral, nas proximidades da linha de tomahawk, deverão ser instaladas no sub-bosque armadilhas do tipo Sherman (Figura 7), em pontos estratégicos, a fim de capturar animais com hábitos arborícolas. O esforço amostral será equivalente ao das armadilhas de chão (tomahawk).



Figura 7– Armadilha tipo Sherman  
Foto: Recitech Ambiental, 2013.

#### **a.vi.v. Armadilhas fotográfica**

Mamíferos de grande porte serão identificados através de armadilhas fotográficas (Figura 8). Deverão ser disponibilizadas as em locais adequados, tais como: estradas, sangas, clareiras e demais áreas abertas. Estes locais serão iscados com atrativos a diversas ordens, de maneira a maximizar os registros. As armadilhas ficarão armadas 24h por dia durante todos os dias das campanhas.



Figura 8 – Câmera Trap.  
Foto: Recitech Ambiental, 2013.

#### **a.vi.vi. Rede de captura para quiropteros**

Esse método, similar ao utilizado com as aves, visa capturar os quirópteros (morcegos). As redes serão instaladas a uma distância de, pelo menos, 50 m entre si, e permanecerão abertas durante 6 horas, a partir do entardecer, das 18:00h até às 00:00h, em um mesmo sítio, durante duas noites cada. Duas redes de nylon (6,0 m comp. x 3m alt.), dispostas em corredores de voo, geralmente delimitados por vegetação de altura média a alta na borda da mata. A cada meia hora deverá ser feita a vistoria das redes e, os indivíduos retidos, retirados, identificados, marcados, medidos, sexados e fotografados.

#### **a.vi.vii. Registros ocasionais**

O encontro de pegadas, fezes e carcaças passíveis de identificação e possíveis visualizações com registro fotográfico também devem ser considerados como registros válidos (Figura 9).



Figura 9 – Registro por meio de pegada.  
Foto: Recitech Ambiental, 2013.

#### **a.vi.viii. Coleta e técnica de marcação**

Os indivíduos capturados deverão ser registrados em formulários específicos, seus dados biométricos (peso e comprimento total), sexo e identificação (ao menos em nível de família e gênero).

Para os mamíferos terrestres, cada indivíduo será marcado com brinco metálico numerado (Figura 10) e, os morcegos, com marcados com bracelete numerado (Figura 11). Assim, é possível de serem reconhecidos no caso de recaptura, uma vez que a amostragem se repetirá durante vários dias e a área de vida de pequenos mamíferos costuma ser reduzida.

A identificação em campo se dará com o auxílio de guia de campo. Após a marcação os espécimes serão liberados próximo ao local da captura.



Figura 10– Brinco metálico numerado.  
Foto: Recitech Ambiental, 2013.

Exemplares impossíveis de identificação em campo serão sacrificados para identificação por características cranianas e para o depósito como testemunho, na coleção da instituição vinculada.



Figura 11 - Bracelete numerado.  
Foto: Recitech Ambiental, 2013.

Em caso de eutanásia serão adotadas as normas recomendadas pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária na Resolução 1000/2012 do FMV.

## **a.vii. Metodologia para icitofauna**

### **a.vii.i. Redes de espera**

As capturas deverão ocorrer através de redes de espera. Utilizando-se no mínimo quatro redes de 20 m por área, sendo uma de malha 15 mm, uma malha 30 mm, uma malha 40 mm e uma malha 50 mm (Figura 12). Essa disposição será utilizada em revezamento a cada duas áreas durante o monitoramento, assim, nos três primeiros dias serão monitoradas quatro pontos em uma área e nos três últimos, quatro pontos da segunda área. Esta exposição deve totalizar 72 horas de exposição de redes por área, totalizando 144 horas.

Adicionalmente, deve-se utilizar uma tarrafa de malha 30 mm com 20 m de roda, em locais propícios a utilização desta técnica, dentro dos trechos do rio definidos no mapa.

O local de instalação das redes dentro das áreas selecionadas poderá ser decidido no primeiro dia do levantamento, pois a definição é dependente da vazão do rio, acessos para barco, e disponibilidade de elementos de ancoragem nas margens.

As redes deverão ser revisadas no início da manhã e no fim do dia. Os espécimes capturados serão identificados, pesados, medidos (comprimento total), marcados e soltos.



Figura 12 - Rede de Pesca.  
Adaptação nossa. Foto: Recitech Ambiental, 2013.

#### a.vii.ii. Coleta e técnica de marcação

Os indivíduos capturados deverão ser marcados via elastômero fluorescente de implante invisível (Figura 13), confeccionando uma sequência de cores correspondente a um número estabelecido pelo pesquisador, permitindo posterior individualização dos animais. A coleta de espécimes, quando necessária, para formação de holótipos para posterior identificação



Figura 13 - Marcação com o uso de elastômero em peixes e anfíbios  
Foto: Recitech Ambiental, 2013.

### **a.viii. Análise estatística**

De maneira a se criar um perfil de diversidade, os dados deverão ser trabalhados em mais de um índice de diversidade, não tendenciando os resultados ao peso maior dado pelos modelos para espécies raras ou comuns. Para tanto, se utilizaram dois índices de diversidade. Os resultados obtidos serão comparados através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Todos os cálculos devem ser realizados no programa Bioestat <sup>[6]</sup> ou similar.

#### **a.viii.i. Índice de Shannon-Wiener**

Este índice é o mais utilizado para se mensurar a diversidade, o que possibilita portanto maior discussão e comparação com a literatura especializada. Permite estimar a diversidade global de uma área através de amostragem, quando o tamanho da área não permite se inventariar toda a comunidade. Atribui maior peso as espécies comuns e é influenciado pela abundância das espécies. Para ser utilizado, devem-se assumir suas duas premissas fundamentais: (1) a comunidade deve ser infinitamente grande e (2) os indivíduos devem ser amostrados aleatoriamente. Sua representação é dada pela fórmula:

$$H' = - \sum p_i \log p_i$$

Sendo:  $p_i$  a proporção da espécie em relação ao número total de espécimes encontradas nos levantamentos realizados.

#### **a.viii.ii. Índice de Simpson**

Considerado um dos índices mais robustos e significativos pois captura bem as variações de abundâncias das espécies e não somente considera o número de espécies ( $s$ ) e o total de números de indivíduos ( $N$ ), mas também a proporção do total de ocorrência de cada espécies. Contudo atribui também, maior peso as espécies comuns, o que tendência os resultados a uma

---

<sup>6</sup> AYRES, M; AYRES, M. JR.; AYRES, D. L.; SANTOS A. A. S. **BioEstat 5.0:aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Bio-Médicas**. 2007. Disponível em <<http://www.mamiraua.org.br>> , acesso em: 24.set.2012

estabilização rápida, mesmo com um esforço amostral rápido. Devido a esta característica é muito utilizado em avaliações ecológicas rápidas. É representado pela fórmula:

$$D_s = 1 - \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Sendo:  $n_i$  é o número de indivíduos de cada espécie e N é o número de indivíduos.

#### **a.viii.iii. Curva de acumulação de espécies**

A curva de acumulação de espécies, ou curva do coletor, é um gráfico que mostra o número de espécies encontradas numa determinada área ao longo do tempo. Assim, deve-se elaborar, para cada grupo, a análise da suficiência amostral representada pela curva de acumulação de espécie, buscando atingir a estabilização da curva. Dessa forma, demonstrando que a o número de campanhas foi suficiente para representar a fauna da área estudada.

#### **a.ix. Efeitos**

Esta medida possui magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta e compensatória.

#### **a.x. Sinergia**

- Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água
- Programa de educação socioambiental
- Programa de comunicação social
- Programa de resgate da fauna
- Plano de recuperação das áreas degradadas e APP

**a.xi. Cronograma**

Este programa possui o seu prazo atrelado as fases da obra, assim, definiu-se um acompanhamento durante as obras e por até dois anos após a conclusão das obras, salvo que o órgão ambiental exija um prazo diferente.

**a.xii. Orçamento**

Estima-se em R\$ 150.000,00 e dependerá de cotações.

**a.xiii. Acompanhamento e monitoramento**

O monitoramento dar-se-á respeitando o ciclo sazonal, ou seja, uma campanha em cada estação do ano e; o acompanhamento através de relatórios semestrais.

**b. Programa de resgate da fauna**

Este programa refere-se ao Programa de aproveitamento científico e resgate da fauna proposto no RAS (p. 233-235).

Fase			Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
✓			✓				✓				✓		✓		✓			✓	✓	✓

**b.i. Considerações iniciais e justificativa**

De maneira a cumprir o art. 13 da Normativa do IBAMA nº 146/2007 e art. 5º da Portaria IAP nº 094/2012 que deve ser apresentado um Programa de Resgate de fauna, visto que a realização da supressão vegetal e enchimento do reservatório resultarão em fragmentação do habitat e/ou mudanças na flora e na fauna em áreas adjacentes, medidas mitigatórias deverão ser empregadas para minimizar os impactos que isso acarretará com objetivo de salvar os espécimes de animais que não fujam naturalmente ou acabem ilhados.

## **b.ii.Objetivos**

- Realizar o resgate de fauna na área de influência direta da hidrelétrica nas etapas de supressão vegetal e durante o enchimento do reservatório de acumulação.
- Afugentar a fauna silvestre por meio de métodos passivos não invasivos;
- Resgatar o maior número possível de espécimes afetados pelas atividades das obras;
- Reconhecer áreas no entorno com fisionomias similares habitats afetados, a fim de translocar os espécimes aptos e sadios;
- Capturar animais feridos em decorrência das atividades e encaminhá-los Centro Provisório de Triagem e Reabilitação para fins de tratamento e relocação, quando possível;
- Encaminhar à Instituições de Pesquisa os animais que porventura sofrerem óbito durante as atividades ou encontrados sem vida;
- Identificar, durante as atividades de resgate, cavidades, ninhos e tocas de mamíferos e herpetofauna, aves e, eventualmente, de outros vertebrados terrestres durante o período reprodutivo;
- Acompanhar a reabilitação dos espécimes soltos nas novas áreas;
- Gerar banco de dados para fins comparativos antes e após o enchimento do reservatório.

### **b.iii. Equipe executora**

A equipe que atuará no resgate e salvamento da fauna, deverá ser composta, obrigatoriamente, por biólogos capacitados e qualificados para desempenhar e coordenar as ações de resgate, preservando a segurança e visando um eficiente trabalho. Também deverá existir o suporte de um médico veterinário para procedimentos que ensejam a especialidade e equipe de apoio treinada.

### **b.iv. Metodologia**

#### **b.iv.i. Supressão vegetal e enchimento do reservatório**

A supressão deverá ocorrer no sentido de montante para jusante em cotas horizontais formando pequenas parcelas e o enchimento do reservatório deve ser realizado de forma lenta e gradativa. Ambos métodos visam a facilitação da fuga espontânea dos espécimes animais que ainda estiverem ocupando tais áreas.

O resgate de animais de menor porte (como anfíbios, répteis e pequenos mamíferos), que apresentam pequena área de vida e deslocam-se de forma mais lenta, requerem uma atenção especial pois estes podem não conseguir refugiar-se para regiões não atingidas pelo alagamento, ficando ilhados sobre materiais suspensos na água.

Logisticamente, a equipe de resgate deverá fazer a varredura de cada parcela, aplicando o método de busca ativa, que consiste em procurar os animais (ou ninhos) nos mais diversos substratos que facilitem o seu encontro como, por exemplo, rochas, troncos e galhos caídos, ocos e copas das árvores, tocas, serapilheira, entre outros.

Os animais encontrados e, que conseguem deslocar-se com facilidade, serão, a princípio, afugentados das áreas vistoriadas, evitando-se a captura e o manejo dos espécimes. Já aqueles que não conseguem se dispersar por seus próprios meios (dispersão branda) e que necessitam de ações de

resgate, serão auxiliados e conduzidos até as áreas do entorno que não serão afetadas com as obras.

Já grupos de grande porte, que utilizam grandes territórios e migram facilmente e, provavelmente já terão deixado a área devido a supressão da vegetação implementada.

Por sua vez os espécimes da avifauna e mamíferos voadores (Quirópteros), são os que possuem uma maior facilidade de deslocamento em direção aos fragmentos de mata adjacentes. Para tais grupos, estima-se que será necessário somente o resgate possível ninhos ou filhotes.

O resgate da ictiofauna dará nas áreas em que terá significativa redução do volume d'água e estará mais propensa ao encalhe de indivíduos e formação de poças. Será efetuada uma busca ativa entre habitats físicos presentes, tais como, vegetação submersa, cascalho, banco de folhas, remansos, entre outros. Serão vasculhados através do uso de peneiras em formato "D" (malha 1 mm) e tarrafas malha 1,5m. Os peixes capturados deverão ser realocados em caixas de transporte próprias, utilizadas em práticas de piscicultura, até a área de soltura.

Para cada indivíduo deverá ser efetuado seu registro, procedendo sua identificação até o menor nível taxonômico possível e, não sendo diagnosticadas anormalidades no espécime resgatado, o mesmo é encaminhado para imediata soltura nas áreas entorno do empreendimento, quando cabível, ou deslocados até a área de soltura. Tais áreas para soltura foram selecionadas de acordo com o seu tamanho e a similaridade de habitats, presença de Reserva Legal e, também, pela facilidade de dispersão das espécies (presença de corredores).

Algumas espécies da fauna poderão desaparecer temporariamente do entorno do empreendimento (especialmente aquelas com requisitos mais específicos de alimentação, reprodução ou território), retornando à área após o período de obras e grande fluxo de pessoas e máquinas, com a provável recuperação e estabilização do ambiente.

### b.iv.ii. Equipamentos necessários

Para realização do resgate durante a supressão e o enchimento do lago deverão utilizar dos equipamentos para captura e contenção listados na Tabela 7. Vale ressaltar que estes equipamentos podem variar conforme os dados obtidos para o levantamento e monitoramento da fauna.

Tabela 7 – Equipamentos necessários para o resgate da fauna.

Qtd. mínima	Equipamento
10	Caixas plásticas de diversos tamanhos para contenção, acondicionamento e transporte de mastofauna e herpetofauna.
02	Caixas de madeira de 80 cm de comprimento x 50 cm de altura x 50 cm de largura para acondicionamento e transporte de mastofauna
100	Sacos plásticos de diversos tamanhos para contenção e acondicionamento para herpetofauna
20	Sacos em tecido de diversos tamanhos para contenção de avifauna
10	Gaiolas tipo tomahawk de 60 cm de comprimento, 20 cm de largura e 20 cm de altura, para acondicionamento e transporte de mastofauna
01	Gaiola tipo viveiro com 2 divisórias com 60 cm de largura x 60 cm comprimento e 60 cm de altura
05	Caixas de transporte linha pet com 30 cm de largura x 30 cm de altura e 50 de comprimento, para acondicionamento e transporte de mastofauna
05	Gaiolas para acondicionamento da avifauna
02	Ganchos herpetológicos
02	Laço de Lutz
02	Puçá
01	Embarcação de alumínio motorizado para resgate por água durante o enchimento do reservatório
01	Veículo tipo caminhonete com tração nas 4 rodas
01	Veículo tipo furgão para o transporte dos animais até a clínica veterinária ou CETAS
02	GPS
04	Balança
04	Fita métrica
04	Câmera fotográfica
150	Fichas de anotações
*	EPI (perneiras, calçado de segurança, luvas, protetor solar, chapéu, óculos, etc.)
*	Equipamentos de marcação (alicates brincadores, elastômeros, etc)

Qtd. mínima    Equipamento

[\*]A quantidade deverá ser definida pelo número de profissionais envolvidos.

#### **b.iv.iii. Destinação da fauna resgatada**

Todos os animais resgatados passarão pela triagem, onde será realizada a biometria, identificação e avaliação clínica, sendo que, os animais que não necessitarem de atendimento veterinário serão soltos, após a devida marcação, na área de soltura.

Os animais que necessitarem de atendimento veterinário serão transportados para receber o atendimento. Se o animal, após atendimento e internação, tiver condições será realizado a soltura, se não, deverá ser realizada a eutanásia e sua devida destinação.

#### **b.iv.iv. Centro Provisório de Triagem e Reabilitação**

Deve ser disponibilizado um ambiente com piso de cerâmica próxima a obra qual ocorrerá a montagem do Centro Provisório de Triagem e Reabilitação (Figura 14.b).



Figura 14 – Centro Provisório de Triagem e Reabilitação  
[a] Exemplo de identificação de sala [b] Exemplo de sala para alojamento da mastofauna

Este local deve ser adaptado para que possa receber os animais feridos em decorrência das atividades. Nesta deverá haver uma separação das alocações de as aves, mamíferos e herpetofauna, que devem ser identificadas

(Figura 14.a). Esta última terá o ambiente climatizado devido as peculiaridades do grupo.

#### **b.iv.v. Técnica de marcação**

Os indivíduos capturados deverão ser marcados conforme o grupo. Desta forma para a Ictiofauna, Herpetofauna e Répteis, os indivíduos serão marcados via elastômero fluorescente. Já a Avifauna e Quiroptofauna deverão ser marcadas via anilhamento numerado. Por fim, a Mastofauna Terrestre será marcada com brinco metálico numerado.

#### **b.iv.vi. Eutanásia**

Caso necessário a eutanásia por motivos acidentais, esta deverá ser realizada por um médico veterinário e seguir as normas do Conselho Federal de Medicina Veterinária na Resolução 1000/2012.

#### **b.v. Efeitos**

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é temporária, a incidência é direta, é mitigável, pois poderá, com as informações e apresentação dos procedimentos que estão sendo tomados, minimizar a rejeição quanto a instalação do empreendimento, e, até mesmo, participar efetivamente na melhoria ambiental do entorno.

#### **b.vi. Sinergia**

- Programa de monitoramento da fauna
- Programa de comunicação social

### b.vii. Cronograma

Deve ser realizado no momento da formação do reservatório de acumulação e sempre que ocorrer supressão vegetal.

### b.viii. Orçamento

Dependerá da quantidade de supressões vegetais realizadas e do enchimento do reservatório.

### b.ix. Acompanhamento e monitoramento

O acompanhamento e monitoramento se dá através dos relatórios de resgate da fauna.

### b.x. Subprograma de capacitação para o resgate

Fase	Local	Natureza	Possibilidade	Magnitude	Duração	Responsável
		  	  	  	  	  
✓		✓		✓	✓	✓

#### b.x.i. Considerações iniciais e justificativa

Deverá ser realizado um programa de capacitação para o resgate a equipe de apoio visando minimizar a correta captura da fauna e possíveis acidentes. Este programa deverá ser dividido em duas fases: uma teórica, nas dependências da empresa contratada para o resgate e outra prática na área da hidrelétrica.

#### b.x.i. Objetivos

- Realizar o treinamento da equipe que atuará no resgate.

#### b.x.ii. Fase teórica

Deverão ser abordadas os seguintes tópicos:

- Aspectos técnicos: cota de alagamento, apresentação da área da usina, locais onde se estabelecerão as unidades, importância do resgate e estudos ambientais já realizados.

- Segurança no trabalho: noções básicas de segurança no trabalho, medidas para minimização de acidentes no trabalho, equipamentos de proteção individual (EPI) utilizados para contenção e manejo de fauna silvestre.
- Noções básicas de primeiros socorros: principais ocorrências decorrentes
- Apresentação das áreas de resgate e soltura, cronograma das campanhas, divisão das equipes, logística de campo e técnicas de registros dos animais capturados
- Técnicas de captura, manejo e marcação de anfíbios, répteis, aves e mamíferos.
- Cuidados veterinários e bem estar animal dos indivíduos capturados.

#### **b.x.iii. Fase prática**

##### *Apresentação in loco:*

- Das áreas de captura e soltura de fauna terrestre e fauna aquática;
- Sistema de comunicação em campo da equipe;
- Local de alojamento temporário da fauna;
- Local de pernoite e almoxarifado dos equipamentos.

### c. Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água

Este programa refere-se ao Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água, proposto no RAS (p. 231-233).

Fase	Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável				
																				
✓	✓		✓	✓			✓				✓		✓				✓	✓		✓

#### c.i. Considerações iniciais e justificativa

Com o início das atividades, quando da implantação do barramento, casa de força, implantação do canteiro de obras, acessos, etc. poderá gerar impactos ao corpo hídrico decorrente de carreamento de materiais para dentro deste, pela mudança do regime hidráulico, etc.

Geralmente, com o barramento, os resíduos lançados a montante e a própria vegetação atingida pela elevação de nível (nas margens do rio) destacam-se como os principais consumidores de oxigênio e causadores da eutrofização do reservatório. Entre os resíduos aqui mencionados destacamos os esgotamentos sanitários (seja com ou sem tratamento) e agrotóxicos.

Desta forma, um monitoramento da qualidade da água e dos organismos aquáticos é fundamental para que se possa rapidamente identificar danos ao ecossistema aquático e assim minimizar os impactos negativos.

O monitoramento e acompanhamento dar-se-á por meio de amostragens em pontos pré-determinados se seguindo o procedimentos de coleta e conservação das amostras.

#### c.ii. Objetivos

- Elaborar relatórios de monitoramento com o cunho de Identificar eventuais processos degradadores ou alterações na qualidade da água, no âmbito físico, químico e biológico, na ADA.

- Identificar os pontos geradores de poluição e a abrangência destes, de forma a evitar uma redução significativa na qualidade do corpo hídrico, o que viria a prejudicar a sobrevivência da fauna aquática.
- Criar um cenário do uso da água, com os advenços ocorridos antes, durante e após a instalação do empreendimento;
- Monitorar e identificar focos poluidores e criar ferramentas para mitigação.

### **c.iii. Coleta e periodicidade**

As coletas deverão ser realizadas com frequência trimestral durante a construção das obras e semestral após o término, por até dois anos, estas coletas serão realizadas por técnico devidamente qualificado, sendo de responsabilidade deste a preservação da integridade da amostra até o laboratório, pode-se contratar um laboratório especializado para as coletas e análises.

#### **c.iii.i. Conservação das amostras e transporte**

As amostras coletadas deverão ser acondicionadas em caixas térmicas e resfriadas, devendo ser entregues no laboratório em no máximo 24 horas contados a partir do horário da coleta.

#### **c.iii.ii. Análise laboratorial**

Sendo um laboratório especializado, as análises são convencionalmente realizadas de acordo com as metodologias APHA<sup>[7]</sup> e Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento<sup>[8]</sup>.

<sup>7</sup>APHA (2012) **Standard Methods for examination of Water and Wastewater**. 22ª ed. Washington, DC.

<sup>8</sup>BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, **Portaria nº 1, de 07 de outubro de 1981**.

### c.iii.iii. Pontos amostrais e número de campanhas

Antes do início das obras realizou-se coletas em quatro regiões, sendo: jusante do local de implantação da casa de força; trecho que terá a vazão reduzida; área que será alagada e; área anterior ao lago. Com isso é possível observar o cenário atual, sem a interferência do empreendimento, contudo, doravante, com o início das obras, dever-se-á fazer coletas trimestrais, já que os possíveis impactos podem ocorrer com maior frequência. Após a implantação, consolidando-se as obras a frequência de amostragem passa a ser semestral.

### c.iv. Parâmetros físico-químicos analisados

Os parâmetros a serem analisados são aqueles estipulados e exigidos pela Resolução CONAMA 357 de 2005 e parâmetros definidos pelo Instituto Ambiental do Paraná. Dentro deste rol há parâmetros físicos e químicos, conforme Tabela 8, devendo os resultados estar dentro dos limites para Rio Classe II.

Tabela 8- Parâmetros físico-químicos a serem analisados e os limites para o rio.

Parâmetros	Limites Classe II	Unidade
DQO	-	mg/L O <sub>2</sub>
DBO	<5	mg/L O <sub>2</sub>
pH	6 a 9	U pH
Sólidos Sedimentáveis	-	mL/l/h
Fósforo total	0,05	mg/L P
Nitrogênio Total	-	mg/L N
Nitrogênio Amoniacal	3,7	mg/L N-NH <sub>3</sub>
Sólidos Dissolvidos	500,00	mg/L
Sólidos Totais	-	mg/L
Nitratos	10,0	mg/L N-NO <sub>3</sub>
Nitritos	1,0	mg/L NO <sub>2</sub>
Cloretos	250,0	mg/L Cl <sup>-</sup>
Turbidez	100,0	UNT
Sulfatos	250,0	mg/L SO <sub>4</sub>
Alcalinidade Total	-	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Sílica Total	-	mg/L SiO <sub>2</sub>
Cromo Total	0,05	mg/L Cr
Cádmio	0,001	mg/L Cd
Níquel	0,025	mg/L Ni
Chumbo	0,01	mg/L Pb
Cobre	0,0009	mg/L Cu
Condutividade	-	µS/cm
Mercúrio	<0,0002	mg/L Mg
Oxigênio Dissolvido	>5,0	mg/L O <sub>2</sub>
Óleos e Graxas	Virtualmente ausente	mg/L

Parâmetros	Limites Classe II	Unidade
Fenol	0,003	mg/L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH
Magnésio	-	mg/L Mg
Cálcio	-	mg/L Ca
Temperatura	-	°C

### c.v. Parâmetros biológicos analisados

O parâmetro de coliforme possui limite estipulado e exigido pela Resolução CONAMA 357 de 2005. Já o fitoplâncton e zooplâncton serão analisados a fim de demonstrar possível eutrofização do rio e/ou surgimento de espécies tóxicas.

Tabela 9- Parâmetros biológicos a serem analisados e os limites para o rio.

Parâmetros	Limites Classe II	Unidade
Coliformes Totais	-	UFC/100mL
Coliformes Fecais	1000	UFC/100mL
Fitoplâncton (Qualitativo)	-	-
Zooplâncton (Qualitativo)	-	-

### c.vi. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é mitigável, pois pode identificar alterações e definir tomada de providências.

### c.vii. Sinergia

- Programa de monitoramento da fauna
- Programa de educação sociambiental;
- Programa de limpeza do reservatório
- Plano de recuperação de áreas degradadas e APP
- Programa de monitoramento do reservatório e entorno
- Plano de gestão do esgotamento sanitário

### c.viii. Cronograma

Este programa possui o seu prazo atrelado as fases da obra, assim, definiu-se um acompanhamento durante as obras e por até dois anos após a conclusão das obras, salvo que o órgão ambiental exija um prazo diferente.

### c.ix. Orçamento

O valor para a realização de cerca de 8 amostragens ficará na ordem de R\$ 30.000,00 (trinta mil reais)

### d. Programa de supressão vegetal

Este programa refere-se ao Programa de supressão vegetal, proposto no RAS (p. 240-241).

Fase	Local	Natureza	Possibilidade	Magnitude	Duração	Responsável
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓ ✓ ✓

### d.i. Considerações iniciais e justificativa

Pequenas usinas geralmente utilizam-se de pontos de rios distantes dos grandes centros urbanos e quando em áreas rurais, localizam-se longe das sedes das propriedades, sendo necessário assim, a supressão vegetal para abertura de acessos, canteiro de obras e limpeza do reservatório. Contudo, devido ao grau de isolamento destes locais, e a complexidade dos fragmentos que necessitam serem suprimidos, o corte deve ser orientado para otimização da supressão, evitar a deposição de matéria orgânica no rio e principalmente, promover o resgate e afugentamento da fauna durante o corte.

### d.ii. Objetivos

- Apresentar ações e métodos para a supressão vegetal.
- Propiciar o afugentamento espontâneo da fauna local para refúgios frente a linha de corte.

### **d.iii. Medidas**

#### **d.iii.i. Linha de corte**

A supressão deverá ocorrer no sentido de montante para jusante em cotas horizontais de 100m formando parcelas ou intermitentes, no sentido do limite da área alagada demarcada através de estacas pela topografia até as margens do rio. As faixas de corte definidas são irregulares devido a conformação irregular do reservatório.

A primeira ação a ser realizada em cada parcela consiste na abertura de um acesso do limite das estradas de acesso a linha de corte até a margem do rio com maquinário adequado, na sequência o corte deve ser iniciado na borda da linha de corte estabelecida até a margem do rio. O material de interesse comercial deverá ser enleirado<sup>9</sup> e disposto nas margens de acesso a caminhões que irão realizar o transporte.

O material lenhoso não aproveitado pela equipe de corte (arbustos de interesse não comercial, galhadas, herbáceas dentre outros) deverá ser enleirado em pequenos núcleos dispersos na área da nova APP de modo a criar um ambiente de novos abrigos a fauna nesta área.

#### **d.iii.ii. Ações de manejo a fauna durante o corte**

Os procedimentos listados devem ser realizados quando do encontro com indivíduos da fauna silvestre local devem ser rigorosamente cumpridos.

- Quaisquer atendimentos que exijam maiores conhecimentos técnicos deverão ser imediatamente comunicados a equipe ambiental que deverá estar de prontidão para o atendimento a fauna.
- Anfíbios, répteis, aves e mamíferos com injúrias ou traumas deve comunicar imediatamente a equipe da ambiental

---

<sup>9</sup> Enleirar: fazer montes organizados para facilitar a carga.

responsável para que seja encaminhado ao atendimento veterinário especializado.

- Em árvores com ninhos e abrigos com ovos ou filhotes deverão ser poupados do corte até o abandono espontâneo dos indivíduos, sendo cortadas posteriormente.
- Animais presos ou em meio a material lenhoso se não possuírem nenhum trauma ou injúria poderão ser soltos nas áreas definidas como de soltura.

Recomenda-se que durante a supressão, na equipe de frente, haja a presença de pelo menos um biólogo e/ou um veterinário.

#### **d.iii.iii. Outras medidas**

Se apresentará aqui apenas algumas medidas para o corte, pois o tamanho da área a ser suprimida e o inventário florestal serão realizados somente no tempo hábil necessário, durante o pedido da LI, todavia, deverá seguir no mínimo o Protocolo de Supressão. Assim, recomenda-se:

- Determinação exata do perímetro do futuro lago e da futura APP;
- Estar consonante com o programa de monitoramento e resgate da fauna;
- Estar em dia com a documentação ambiental legal (autorização para supressão e DOF) antes de iniciar a supressão;
- Definir o destino do material lenhoso ou de aproveitamento comercial, dando preferência para o uso nas propriedades rurais, para cercamentos, etc.

- Dividir a supressão em parcelas iguais, no sentido da borda para o rio, de maneira a retirar os materiais lenhosos conforme ocorre o corte;
- As vias de acesso, para a remoção do material, devem estar dentro da cota de alagamento do futuro lago;
- Não enleirar o material lenhoso na área do futuro reservatório;
- Todas as galhadas que não possuam aproveitamento devem ser removidas, sendo que estas podem ser dispostas na área da futura APP, nas regiões sem cobertura. Com este procedimento cria-se uma área de proteção, sendo recuperada naturalmente usando os princípios de Nucleação;
- Não utilizar ferramentas de desmatamento agressivas, como correntão;
- Não se deve fazer a supressão com muita antecedência em relação ao alagamento, buscando evitar novas limpezas decorrentes da regeneração natural;
- Realizar varredura um dia antes na parcela da supressão, identificando as árvores que possuam enxames de Hymenopteros e ninhos de aves, sendo as árvores com ninhos de aves cortadas apenas após o final da nidificação dos indivíduos e os enxames de Hymenopteros devem ser retirados através do corte do tronco em que se encontram, sendo realocados na uma área de soltura;
- Realizar treinamento de manejo da fauna a equipe de corte;
- Realizar fiscalização interna por parte da equipe ambiental e do empreendedor de maneira a evitar ações de caça, pesca e coleta indevida de vegetais;

#### **d.iv. Efeito**

Esta medida possui magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é perene, a incidência é direta e preventiva, pois tentará atenuar os impactos durante a supressão.

#### **d.v. Sinergia**

- Programa de gestão ambiental;
- Programa de resgate e relocação de espécies faunísticas e florística;
- Programa de recuperação de APP;
- Programa de Proteção das Margens e Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Programa Educação Ambiental e Comunicação Social.

#### **d.vii. Cronograma**

Este programa deve iniciar com a implantação das obras e ser continuada até a operação, atendendo as exigências de recuperação da área degradada e manejo da fauna

#### **d.viii. Orçamento**

Indeterminado, pois dependerá de cotações junto a fornecedores.

### e. Plano de recuperação de áreas degradadas e APP

Este programa refere-se ao Programa de recuperação de áreas degradadas, proposto no RAS (p. 241-247)

Fase			Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável			
✓			✓			✓			✓			✓			✓			✓	✓	✓	✓

#### e.i. Considerações iniciais e justificativa

Após a supressão vegetal necessária para a formação do alagamento e abertura do canteiro de obras e acessos, deve-se iniciar o programa de recuperação de APP e de áreas degradadas. Este programa apresentará a metodologia necessária a se implantar para recuperação destas áreas, baseados no modelo de nucleação, entremeado a técnicas tradicionais.

Esta alternativa favorecerá a ação de dispersores, aproximando desta maneira estas áreas em recuperação aos mecanismos naturais de regeneração de áreas perturbadas. Ressaltasse que não se indicará aqui quais espécies plantar, sendo estas apresentadas após o inventário florestal.

#### e.ii. Objetivo

Apresentar medidas para a recuperação da APP do reservatório e de áreas degradadas.

#### e.iii. Metodologia

##### e.iii.i. Isolamento da área

As áreas destinadas à preservação permanente devem ser cercadas para evitar a entrada de animais domésticos, principalmente bovinos e equinos. Nas áreas destinadas a preservação permanente não deve ser realizada quaisquer práticas que impeçam o desenvolvimento da vegetação nativa de maneira natural, portanto nestas áreas não devem mais ser realizados práticas agropecuárias (preparo do solo, roçado, aplicação de agrotóxicos, etc.).

As áreas de APP que atualmente estão sendo utilizadas para pastos, deverão ser abandonadas e não mais realizados manejos pecuários, que impeçam ou dificultem a regeneração natural das espécies nativas.

As cercas poderão ser de 4 fios de arame liso distanciados 42cm e com palanques com 1,70 cm acima do solo, espaçados a cada 5m.

#### **e.iii.ii. Manejo de exóticas**

Durante o acompanhamento técnico, em cada visita deve-se atentar a possíveis indivíduos (plântulas) de espécies exóticas que sejam trazidas por dispersores naturais. Estas plantas devem ser retiradas e alocadas em alguma superfície sem acesso ao substrato natural, de maneira a inviabilizar um novo desenvolvimento da mesma.

Espécimes exóticos que já encontrem-se na fase adulta e com porte e volume de madeira grandes, não necessitam ser retirados na fase de plantio, após formar-se um dossel estes devem ser retirados de maneira gradual, evitando-se ao máximo a formação de clareiras

#### **e.iii.iii. Favorecimento de dispersores naturais**

Pode-se ofertar por toda a área de vegetação ciliar a ser recuperada, poleiros artificiais construídos a partir de galhos das árvores exóticas, e ainda pode-se disponibilizar núcleos de enleiramento de produtos florestais da própria área de forma a disponibilizar abrigos a fauna silvestre.

Tanto o enleiramento, quanto os poleiros artificiais serão distribuídos também de maneira aleatória.

#### **e.iii.iv. Monitoramento botânico**

Recomenda-se um monitoramento das espécies plantadas (marcadas) e das trazidas pelos dispersores, estimando-se a taxa de sobrevivência (número de indivíduos, por espécie, que se desenvolveram/número total de indivíduos, por espécie, plantadas), pode-se

ainda medir a altura das mesmas e acompanhar os períodos das fenofases das espécies.

#### **e.iii.iv. Plantio de espécies recomendadas**

As espécies recomendadas deverão ser estipuladas após inventário florestal e, seguir as recomendações para o plantio expostas.

Nas áreas onde há uma formação florestal deve-se trabalhar com o enriquecimento do sub-bosque, com o plantio, sem espaçamento definido, de espécies pioneiras nas áreas com maior incidência de luz, com espécies que necessitam de sombra, nas áreas onde já existe um dossel que promova sombreamento.

Nas áreas onde não há formação florestal devem ser utilizadas espécies pioneiras, plantadas com o espaçamento de 2,5m X 2,5m e covas adequadas ao tamanho das mudas utilizadas, sendo preparado a cova com compostagem orgânica ou húmus de minhoca, como adubo de base, sendo utilizado 3 litros por planta.

#### **e.iii.v. Controle de espécies problemas**

Formigas cortadeiras podem ser manejadas apenas na área de plantio com espaçamento, através de roçados seletivos e a realização de coroas, caso seja necessário. Demais espécies que possam vir a prejudicar onde anteriormente não existia ambiente florestal, podem ser estudadas separadamente, encontrando a solução correta para cada caso de maneira a não comprometer o desenvolvimento das mudas.

#### **e.iv. Efeito**

Esta medida tem magnitude alta, de abrangência local (obra e acessos), de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é compensatória, pois com a adoção da recuperação se tentará refazer a paisagem anterior a supressão.

#### **e.v. Sinergia**

- Programa de monitoramento da fauna
- Programa de educação socioambiental
- Programa de comunicação social
- Plano de supressão vegetal
- Programa de monitoramento e controle de processos erosivos;

#### **e.vi. Cronograma**

Arelada a construção da obra e continuada até as áreas impactadas sejam recuperadas.

#### **e.vii. Orçamento previsto**

A previsão orçamentária fará parte do projeto físico-financeiro, sendo que este serão apresentados no decorrer do processo de licenciamento. O valor deve variar conforme o tamanho da APP.

#### **e.viii. Acompanhamento e monitoramento**

O plantio deverá ser realizado nas áreas degradadas. As espécies selecionadas deverão possuir características do bioma local, definidas após o inventário florestal.

## f. Medidas de Compensação Ambiental

Fase	Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
✓	✓	✓	✓		✓			✓				✓			✓	✓		

### f.i. Considerações iniciais e justificativa

O principal programa de compensação planejado para a PCH Jacaré é a recomposição e ampliação da APP da área do futuro reservatório, atendendo assim a legislação e melhorando a qualidade florística atual que possui faixas de APP variáveis.

Ainda, como compensação ambiental, conforme lei da Mata Atlântica, art. 17, deve-se ser adquirida a área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica.

Em um momento posterior, caso seja de interesse dos empreendedores, poderá transformar esta área de compensação em uma RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural. As RPPN's já ocupam mais de 40.000 hectares de terra em mais de 190 propriedades distribuídas em todas as regiões do Estado. Este procedimento poderá além de preservar esta área, poderá gerar retorno financeiro, compensando os custos de investimento inicial.

### f.ii. Objetivos

Atender a legislação acerca de compensação ambiental na Mata Atlântica.

### f.iii. Efeitos

Esta medida possui magnitude alta, de abrangência regional, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta e compensatória, pois tentará atenuar os impactos decorrentes da supressão e maximizar a recuperação ambiental decorrente do impacto da obra.

#### f.iv. Sinergia

- Programa de educação socioambiental

#### f.v. Cronograma

Este programa deverá ter início após a emissão da licença de instalação/LI, tendo sua duração até a regularização e averbação da respectiva área.

#### f.vi. Orçamento

Indeterminado, pois depende de negociações com os proprietários e do valor das áreas.

### 4.3. Meio Antrópico

#### a. Programa de geração de emprego<sup>10</sup>

Este programa engloba o Programa de emprego e treinamento para mão-de-obra regional e local; Programa de prevenção de acidentes; Programa de prevenção de acidentes ofídicos e; Programa de saúde, propostos no RAS (p. 222-226 e 237-238).

Fase	Local	Natureza	Possibilidade	Magnitude	Duração	Responsável
✓	✓ ✓ ✓	✓	✓	✓	✓	✓ ✓

#### a.i. Considerações iniciais e justificativa

A construção da hidrelétrica gerará um aumento na demanda de trabalhadores, que deverá ser proporcionados, preferencialmente, à pessoas dos municípios lindeiros, região carentes de oferta de emprego.

Estas vagas atingirão seu ápice na execução das obras, recuperação das áreas e serviços diretamente ligados a estas obras. Indiretamente, pode

<sup>10</sup> O Plano de Geração de Emprego e Treinamento para mão de obra local e o Programa de Saúde, ambos elaborados pelo empreendedor em maio de 2014 e protocolados junto com este RDPA, não contemplam todo o proposto, assim, futuramente deve ser apresentado a parte que refere-se a segurança da mão de obra.

gerar oportunidades do aumento da demanda no mercado local, regional ou nacional, principalmente ligado a mão-de-obra especializada (metalomecânica, elétrica, construtoras, etc.).

Com o encerramento das obras está disponibilidade de mão-de-obra deverá reduzir significativamente, restando apenas algumas vagas para operadores, seguranças e/ou gerentes.

**a.ii. Objetivos**

- Gerar empregos para a população local.

**a.iii. Efeitos**

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, a incidência é direta, todavia, é temporária, pois durará até o término das obras.

**a.iv. Subprograma de capacitação de mão de obra local**

**a.iv.i. Considerações iniciais e justificativa**

Fase		Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
✓		✓	✓	✓		✓			✓			✓		✓			✓	✓	

**a.iv.ii. Objetivos**

- Capacitar a mão de obra local para trabalhar na construção da hidrelétrica

**a.iv.iii. Efeitos**

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, a incidência é direta, todavia, é temporária, pois durará até o término das obras.

### a.v. Subprograma de saúde e segurança da mão-de-obra

Fase			Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
																				
✓			✓	✓	✓		✓			✓			✓		✓			✓	✓	

### a.v.i. Considerações iniciais e justificativa

Um programa de gestão de segurança do trabalho em usinas hidrelétricas buscam minimizar os riscos inerentes à atividade de produção de energia e as suas atividades relacionadas.

Os riscos existentes devem ser minimizados ou neutralizados através de um programa de emergência, todavia, isso só será possível quando houver conscientização de todos os trabalhadores que trabalham em áreas de risco e da alta direção da empresa, atuando nos pontos críticos evitando que os mesmos aconteçam, para tanto é necessário a elaboração de programa de treinamentos de segurança específicos para cada atividade, campanhas de conscientização e a elaboração de medidas para controle dos riscos.

Essas medidas podem ser iniciadas com o relato de incidentes, e quase acidentes, ou seja, o acidente que poderia ocorrer, entretanto não concretizou-se. Proporcionalmente comprova-se diminuindo-se o número de incidentes, obtém-se menos acidentes e com menor gravidade.

A verificação das normas internas de segurança devem ser executadas todos os dias, buscando constantemente a melhoria dentro do ambiente de trabalho, zelando pela integridade física e da saúde do trabalhador, proporcionado desta maneira conforto aos trabalhadores.

O comprometimento da empresa como promotora da segurança e saúde do trabalhador, deve ficar evidente perante aos colaboradores para que os mesmos estejam conscientes da importância de se trabalhar com segurança.

A intenção não é de se criar um guia de segurança do trabalho e saúde para usinas hidrelétricas, mas fornecer diretrizes para que se apliquem medidas preventivas de prevenção de acidentes e as mesmas sejam

efetivamente implantadas no ambiente de trabalho funcionando como parte rotineira do andamento das obras.

O presente trabalho não somente abrange aspectos relacionados às atividades em usinas, mas também no decorrer do desenvolvimento do trabalho veremos que alguns itens podem ser aplicados em outros segmentos, apenas alterando o modo de aplicação e comprometimento dos colaboradores e a direção da empresa.

#### **a.v.ii. Objetivos**

Orientar os trabalhadores sobre os procedimentos de segurança do trabalho em barragens, ressaltando que estas não são medidas de segurança definitivas, e sim diretrizes a serem implantadas, e monitoradas continuamente de forma que esse programa de segurança do trabalho possa ser executado e respeitado dentro das normas vigentes.

#### **a.v.iii. Classificação dos riscos ambientais**

As Normas Regulamentadoras NR`s aprovadas pela portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978, em sua nona norma (NR 9) cujo título é “Programa de Prevenção de Riscos Ambientais”, estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação do PPRA por parte dos empregadores.

A mesma tem por objetivo a antecipação, o reconhecimento, a avaliação, monitoramento e o controle dos riscos existentes nos locais de trabalho, visando à manutenção da saúde dos empregados com viés de proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

A NR 9 considera a presença dos seguintes riscos no ambiente de trabalho: agentes físicos, químicos e biológicos. Eles são capazes de produzir danos à saúde quando exceder os limites de tolerância, esses limites são fixados em razão das concentrações, natureza e tempo de exposição dos trabalhadores nesses ambientes insalubres. Entretanto cada trabalhador tem o seu limite de tolerância em virtude da sua suscetibilidade individual, ou seja, o que pode

causar danos a alguém pode ser indiferente a outro trabalhador. Descrevem-se abaixo os principais riscos previstos e enquadrados a NR 9.

- Riscos físicos: são os diversos riscos mecânicos a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como ruídos, vibrações, temperaturas extremas, pressões anormais, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, infra-som e ultra-som.
- Riscos químicos: são as substâncias, compostos ou produtos que podem penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de névoas, neblinas, poeiras, fumos, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.
- Riscos biológicos: compreendem bactérias, fungos, helmintos, protozoários, vírus, dentre outros seres vivos que possam oferecer risco patogênico.

A melhor maneira de se efetuar o controle é monitorar periodicamente todos os riscos levantados por ocasião da elaboração do PPRA, envolvendo empregador e empregados para verificar de ambas as partes as aplicações das medidas de segurança.

As avaliações deverão ser efetivas para o caso de riscos que foram esquecidos ou até mesmo com o surgimento de mudanças no layout da empresa ou de máquinas novas que venham a ser instaladas, e que possam ser controladas antes de provocar danos a saúde e a integridade física dos trabalhadores, independentemente disso deverão ser tomadas as medidas para controlar os mesmos, verificando periodicamente o resultado dos trabalhos analisando se estão sendo executados conforme o planejado.

A elaboração de um PPRA para represas geradoras de energia segue a norma regulamentadora assim como as demais atividades, portanto segundo o CNAE (classificação nacional de atividades econômicas) as barragens estão

enquadradas como produção e distribuição de energia elétrica com grau de risco 4 (construção de barragens e represas para geração de energia Elétrica F 45.31-4).

Uma das medidas preventivas que devem surgir a partir do PPRA é um programa de treinamento de segurança para todos os funcionários buscando orientá-los dos riscos existentes no ambiente da barragem ou nas proximidades.

O ambiente de trabalho de uma usina geradora de energia está sujeito a uma série de riscos físicos. A eliminação dos riscos muitas vezes não é possível, entretanto através dos equipamentos de proteção individual e proteção coletiva podemos diminuir os níveis de impacto na saúde e segurança dos trabalhadores, deixando o ambiente dentro dos níveis de tolerância aceitável para a saúde e conforto do trabalhador.

#### **a.v.iv. Ruídos**

Oriundo da atividade normal das unidades geradoras, compressores de ar, exaustores, geradores a diesel e trabalhos efetuados pela manutenção. Além do desconforto, são fontes geradoras de ruído intenso podendo levar o trabalhador a uma perda de audição, alguns sintomas podem ser presenciados quando isso está acontecendo como: irritabilidade, cansaço na execução das atividades, diminuição de produção, nervosismo, aumento da pressão arterial entre outras doenças que podem ser desencadeadas.

Uma das alternativas é o uso de protetor auricular, com o controle do tempo de exposição. O acompanhamento dos exames periódicos, efetuados pelos trabalhadores expostos é uma forma de estar acompanhando alterações da audição (possível perda auditiva).

Apresenta-se na Tabela 10 os limites de tolerância de ruídos em relação ao tempo de exposição.

Tabela 10 – Limites de tolerância de ruídos em relação ao tempo de exposição

Nível de ruído dB (A)	Máxima exposição diária Permissível	Nível de ruído dB (A)	Máxima exposição diária Permissível
<b>85</b>	8 horas	<b>98</b>	1 hora e 15 minutos

86	7 horas	100	1 hora
87	6 horas	102	45 minutos
88	5 horas	104	35 minutos
89	4 horas e 30 minutos	105	30 minutos
90	4 horas	106	25 minutos
91	3 horas e 30 minutos	108	20 minutos
92	3 horas	110	15 minutos
93	3 horas	112	10 minutos
94	2 horas e 15 minutos	114	8 minutos
95	2 horas	115	7 minutos
96	1 hora e 45 minutos		

#### **a.v.v. Calor**

Queimaduras em canteiros de obras de usina normalmente ocorrem pela incidência do sol via exposição direta (trabalhos em áreas externas com ausência de sombreamento).

O efeito direto na epiderme é a vaso dilatação periférica com ativação das glândulas sudoríparas (sudorese), exaustão ao calor, desidratação, câibras de calor e choque térmico.

Entretanto para o trabalhador externo deve-se reduzir o tempo de exposição de acordo com os níveis a que esteja submetido e usar Filtro solar com fator de proteção acima de 30.

#### **a.v.vi. Umidade**

A principal consequência da exposição do trabalhador a umidade são as doenças respiratórias. O uso de capas ou roupas impermeáveis ameniza esse tipo de risco. Uma medida eficaz é a troca da roupa logo após a exposição, para tanto a empresa deve ter local apropriado para os funcionários terem roupas sobressalentes para alguma eventualidade e também local para banho.

#### **a.v.vii. Substâncias químicas**

Os ácidos de baterias, solventes, óleos, graxas e líquidos penetrantes são exemplos de substâncias líquidas necessárias a obra e que possam oferecer riscos em sua manipulação. Essas substâncias podem provocar alergias, intoxicações, irritações e queimaduras.

Os equipamentos de proteção diferem conforme os reagentes que se está trabalhando, para solventes e líquidos penetrantes recomenda-se o uso de máscaras, para ácidos deve-se utilizar o EPI recomendado pelo fornecedor, devido as diferentes classes de risco e da amplitude de substâncias ácidas, para óleos deve-se observar o ponto de fulgor e se há a formação de gases, recomendando-se sempre para estes a utilização de máscaras.

Além dos riscos ao trabalhador ressaltasse também que estes agentes químicos são elementos tóxicos ao meio ambiente, e que a NR 9 prevê a segurança também do ambiente em que se está trabalhando. Esse risco ambiental é potencializado em canteiros de obras de usinas, que se trabalha diretamente no leito do rio.

#### **a.v.viii. Fungos e Bactérias**

Esses agentes patogênicos originam-se principalmente nos sistemas de ventilação, onde encontram o substrato ideal para instalação de colônias. Ocasionalmente ocasionam principalmente doenças pulmonares, alergias e viroses quase sempre transmissíveis.

Algumas espécies ainda podem oferecer riscos em trabalhos em galerias e redes subterrâneas, pois estes agentes podem ser parasitas de alguns vetores como insetos, roedores e também podem ser expelidos nas fezes destes, principalmente fungos.

A principal medida contra o risco biológico é evitar o contato com a epiderme e vias respiratórias, utilizando máscaras, luvas apropriadas e em ambientes abertos utilizar repelentes.

#### **a.v.ix. Animais peçonhentos**

Nas áreas de entorno de usinas, seja em fragmentos de ambiente florestal ou áreas de campo, a possibilidade de ocorrência de animais silvestres peçonhentos é alta, principalmente serpentes, Hymenopteros e Cheliceratos. A

toxicidade de eventuais ataques destes animais varia conforme a espécie e local da mordida/picada.

Nos trabalhos externos o uso dos equipamentos de proteção individual (perneiras) evita muito a ocorrência deste tipo de acidente, a utilização de repelentes e um treinamento básico de manejo das espécies peçonhentas também funcionam como ferramentas úteis a rotina dos trabalhadores. Nas áreas internas recomenda-se a limpeza sistemática das áreas de maior possibilidade de ocorrência e ainda a formação de um plano de gestão de pragas e vetores.

Uma medida necessária é identificar as espécies peçonhentas com potencial de ocorrência na área e verificar o local mais próximo para obtenção do antídoto, criando parceria com estas entidades e possuir um corpo médico apto a aplicação destes medicamentos.

#### **a.v.x. Áreas de vivência**

Os canteiros de obras devem dispor de:

- Instalações sanitárias;
- Vestiário;
- Alojamento;
- Local de refeições;
- Cozinha, quando houver preparo de refeições;
- Lavanderia;
- Área de lazer;
- Ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores.

As instalações de alojamento, lavanderia e área de lazer são obrigatórias nos casos onde houver trabalhadores alojados.

#### **a.v.xi. Instalações Sanitárias**

Entende-se como instalação sanitária o local destinado ao asseio corporal e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção.

As instalações sanitárias devem:

- Ser mantidas em perfeito estado de conservação e higiene;
- Possuir portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construídas de modo a manter o resguardo conveniente;
- Possuir paredes de material resistente e lavável, podendo ser de madeira;
- Possuir pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante;
- Não se ligar diretamente com os locais destinados às refeições;
- Ser independente para homens e mulheres, quando necessário;
- Possuir ventilação e iluminação adequadas;
- Possuir instalações elétricas adequadamente protegidas;
- Possuir pé-direito mínimo de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município da obra;

Devem ainda estarem situadas em locais de fácil e seguro acesso, não sendo permitido um deslocamento superior a 150 (cento e cinquenta) metros do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios, possuírem lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada

grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração.:

#### **a.v.xii. Refeitório**

Nos canteiros de obra é obrigatória a existência de local adequado para refeições.

O local para refeições deve:

- Possuir paredes que permitam o isolamento durante as refeições;
- Possuir piso de concreto, cimentado ou de outro material lavável;
- Possuir cobertura que proteja das intempéries;
- Possuir capacidade para garantir o atendimento de todos os trabalhadores no horário das refeições;
- Possuir ventilação e iluminação natural e/ou artificial;
- Possuir lavatório instalado em suas proximidades ou no seu interior;
- Possuir mesas com tampos lisos e laváveis;
- Possuir assentos em número suficiente para atender aos usuários;
- Possuir depósito, com tampa, para detritos;
- não estar situado em subsolos ou porões das edificações;
- não possuir comunicação direta com as instalações sanitárias;

- Possuir pé-direito mínimo de 2,80m (dois metros e oitenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município, da obra.

Independentemente do número de trabalhadores e da existência ou não de cozinha, em todo canteiro de obra deve haver um local exclusivo para o aquecimento de refeições, dotado de equipamentos adequados e seguros para o aquecimento sendo proibido preparar, aquecer e tomar refeições fora dos locais estabelecidos neste subitem.

É obrigatório ainda o fornecimento de água potável, filtrada e fresca, para os trabalhadores, por meio de bebedouro de jato inclinado ou outro dispositivo equivalente, sendo proibido o uso de copos coletivos.

#### **a.v.xiii. Escavações, fundações e desmonte de rochas**

Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim.

Para elaboração do projeto e execução das escavações a céu aberto, devem ser observadas as condições exigidas na NBR 9061/85 - Segurança de Escavação a Céu Aberto da ABNT.

As escavações com mais de 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) de profundidade devem dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores.

#### **a.v.xiv. Armações de aço, operações de soldagem e corte a quente**

A dobragem e o corte de vergalhões de aço em obras devem ser realizados sobre bancadas ou plataformas apropriadas e estáveis, apoiadas sobre superfícies resistentes, niveladas, não escorregadias e afastadas da área de circulação de trabalhadores. Esta área deve estar situada em local com proteção dos trabalhadores contra a queda de materiais e intempéries.

As armações de pilares, vigas e outras estruturas verticais devem ser apoiadas e ancoradas para evitar tombamento e desmoronamento.

As operações de soldagem e corte a quente somente podem ser realizadas por trabalhadores qualificados.

Quando forem executadas operações de soldagem e corte a quente em chumbo, zinco ou materiais revestidos de cádmio, será obrigatória a remoção por ventilação local exaustora dos gases originados nestes processos, bem como na utilização de eletrodos revestidos.

O dispositivo usado para manusear eletrodos deve possuir isolamento adequado à corrente usada, a fim de se evitar a formação de arco elétrico ou choques no operador.

Nas operações de soldagem e corte a quente, é obrigatória a utilização de anteparo eficaz para a proteção dos trabalhadores circunvizinhos. O material utilizado nesta proteção deve ser do tipo anti-inflâmável.

#### **a.v.xv. Serviços em flutuantes**

Na execução de trabalhos com risco de queda n'água, devem ser usados coletes salva-vidas ou outros equipamentos de flutuação.

Deve haver sempre, nas proximidades e em local de fácil acesso, botes salva-vidas em número suficiente e devidamente equipados.

As plataformas de trabalho devem ser providas de linhas de segurança ancoradas em terra firme, que possam ser usadas quando as condições meteorológicas não permitirem a utilização de embarcações.

Na execução de trabalho noturno sobre a água, toda a sinalização de segurança da plataforma e o equipamento de salvamento devem ser iluminados com lâmpadas à prova d'água.

#### **a.v.xvi. Instalações elétricas**

A execução e manutenção das instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhador qualificado, e a supervisão por profissional legalmente habilitado.

Somente podem ser realizados serviços nas instalações quando o circuito elétrico não estiver energizado.

Quando não for possível desligar o circuito elétrico, o serviço somente poderá ser executado após terem sido adotadas as medidas de proteção complementares, sendo obrigatório o uso de ferramentas apropriadas e equipamentos de proteção individual.

#### **a.v.xvii. Locais confinados**

Nas atividades que exponham os trabalhadores a riscos de asfixia, explosão, intoxicação e doenças do trabalho devem ser adotadas medidas especiais de proteção, a saber:

- Treinamento e orientação para os trabalhadores quanto aos riscos a que estão submetidos, a forma de preveni-los e o procedimento a ser adotado em situação de risco;
- Nos serviços em que se utilizem produtos químicos, os trabalhadores não poderão realizar suas atividades sem a utilização de EPI adequado;
- Realização de trabalho em recintos confinados deve ser precedida de inspeção prévia e elaboração de ordem de serviço com os procedimentos a serem adotados;
- Monitoramento permanente de substância que cause asfixia, explosão e intoxicação no interior de locais confinados realizado por trabalhador qualificado sob supervisão de responsável técnico;

- Proibição de uso de oxigênio para ventilação de local confinado;
- Ventilação local exaustora eficaz que faça a extração dos contaminantes e ventilação geral que execute a insuflação de ar para o interior do ambiente, garantindo de forma permanente a renovação contínua do ar;
- Sinalização com informação clara e permanente durante a realização de trabalhos no interior de espaços confinados;
- Uso de cordas ou cabos de segurança e armaduras para amarração que possibilitem meios seguros de resgate;
- Acondicionamento adequado de substâncias tóxicas ou inflamáveis utilizadas na aplicação de laminados, pisos, papéis de parede ou similares;
- A cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores, dois deles devem ser treinados para resgate;
- Manter ao alcance dos trabalhadores ar mandado e/ou equipamento autônomo para resgate;
- No caso de manutenção de tanque, providenciar degaseificação prévia antes da execução do trabalho.

#### **a.v.xviii. Máquinas, equipamentos e ferramentas diversas**

A operação de máquinas e equipamentos que exponham o operador ou terceiros a riscos só pode ser realizada por trabalhador qualificado e identificado por crachá.

Devem ser protegidas todas as partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas das máquinas ao alcance dos trabalhadores.

As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada.

As máquinas e equipamentos de grande porte devem proteger adequadamente o operador contra a incidência de raios solares e intempéries.

O abastecimento de máquinas e equipamentos com motor a explosão deve ser realizado por trabalhador qualificado, em local apropriado, utilizando-se de técnicas e equipamentos que garantam a segurança da operação.

É proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais inapropriados.

As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes, quando não estiverem sendo utilizadas.

#### **a.v.xix. Equipamentos de Proteção Individual – EPI's**

A empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante as disposições contidas na NR 06 – Equipamento de Proteção Individual - EPI.

Cabe ao empregador quanto ao EPI:

Adquirir o adequado ao risco de cada atividade; (206.005-1 /I3);

Exigir seu uso; (206.006-0 /I3);

Fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho; (206.007-8/I3);

Orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação; (206.008-6 /I2);

Substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado; (206.009-4 /I2);

Responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica; e, (206.010-8 /I1);

Comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada. (206.011-6 /I1).

Cabe ao empregado quanto ao EPI:

Usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina;

Responsabilizar-se pela guarda e conservação;

Comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e,

Cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importada, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação – CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego. (206.001-9 /I3)

Considera-se com alguns dos EPI's necessários a obras do porte de PCH: Capacete, capuz, óculos, protetor facial, máscara de solda, protetor auditivo, proteção respiratória, proteção do tronco, luvas, creme protetor, mangas, dedeira, calçado, meia, calça, proteção de corpo inteiro, contra quedas (cinturão, trava quedas), etc.

#### **a.v.xx. Responsabilidade do empregador**

Cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde ocupacional. Elaborar ordens de serviço (procedimentos, instruções, padrões, entre outros documentos internos de empresa) sobre segurança e saúde ocupacional, dando conhecimento aos empregados, com os seguintes objetivos:

- Adotar medidas para eliminar ou neutralizar atividades ou operações insalubres bem como as condições inseguras de trabalho;
- Estabelecer requisitos internos de segurança e saúde ocupacional de forma a minimizar a ocorrência de atos inseguros e melhorar o desempenho do trabalho;
- Divulgar as obrigações e proibições que os empregados devam conhecer e cumprir;
- Determinar os procedimentos que deverão ser adotados em caso de acidente do trabalho e doenças profissionais ou do trabalho;
- Adotar requisitos de segurança e saúde ocupacional estabelecidos pelos documentos técnicos e legais;
- Informar aos empregados que serão passíveis de punição, pelo descumprimento das ordens de serviço expedidas.

#### **a.v.xxi. Responsabilidade do empregado**

Caberá ao empregado obedecer aos requisitos técnicos e legais estabelecidos pela legislação, além dos procedimentos escritos e boas práticas estabelecidas e comunicadas pelo empregador. Os seguintes aspectos devem ser considerados:

- Cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde ocupacional, inclusive as ordens de serviço expedidas pelo empregador;
- Utilizar o Equipamento de Proteção Individual (EPI), o Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) e métodos de trabalho fornecidos e estabelecidos pelo empregador;
- Submeter-se aos exames médicos estabelecidos no Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) da empresa;
- Colaborar com a empresa na aplicação das NRs.

Constitui ato faltoso, sujeito a penalidade, a recusa injustificada do empregado ao cumprimento dos itens acima relacionados.

#### **a.v.xxii. Equipe de primeiros socorros**

A grande maioria dos acidentes de trabalho podem ser evitados, entretanto, mesmo assim eventualmente estes ocorrem, em diferentes graus. Alguns conhecimentos simples podem diminuir o sofrimento, evitar complicações futuras e até mesmo salvar vidas imediatamente após o acidente.

O fundamental é saber que, em situações de emergência deve-se manter a calma e ter em mente que a prestação de primeiros socorros não exclui a importância de um médico. Além disso, deve-se certificar-se que as condições são seguras o bastante para a prestação do socorro sem riscos para quem está

socorrendo a vítima. Ressaltasse que um atendimento de emergência mal realizado pode comprometer ainda mais o quadro clínico que encontra-se a vítima.

O artigo 135 do Código Penal Brasileiro explicita que deixar de prestar socorro à vítima de acidentes ou pessoas em perigo eminente podendo fazê-lo, é crime.

Deixar de prestar socorro significa não realizar nenhuma assistência à vítima, o fato de apenas acionar o socorro especializado, por exemplo, já enquadra-se como prestação de socorro.

Qualquer pessoa que deixe de prestar ou providenciar socorro à vítima, podendo fazê-lo, estará cometendo o crime de omissão de socorro, mesmo que não seja a causadora do evento. A omissão de socorro e a falta de atendimento de primeiros socorros eficiente são os principais motivos de mortes e danos irreversíveis nas vítimas de acidentes. Os momentos após um acidente, principalmente as duas primeiras horas são os mais importantes para se garantir a recuperação ou a sobrevivência das pessoas feridas.

Os Primeiros Socorros ou socorro básico de urgência são as medidas iniciais e imediatas dedicadas à vítima, fora do ambiente hospitalar, executadas por qualquer pessoa, treinada, para garantir a vida, proporcionar bem-estar e evitar agravamento das lesões existentes. A prestação dos Primeiros Socorros depende de conhecimentos básicos, teóricos e práticos por parte de quem os está aplicando.

O restabelecimento da vítima de um acidente, seja qual for sua natureza, dependerá muito do preparo psicológico e técnico da pessoa que prestar o atendimento. A pessoa prestadora dos primeiros socorros deve agir com bom senso, tolerância e calma.

Antes de iniciar o atendimento é preciso inspirar confiança e evitar o pânico diante da vítima. O primeiro atendimento mal sucedido pode levar vítimas de acidentes a sequelas irreversíveis.

**a.v.xxiii. Efeitos**

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, a incidência é direta, todavia, é temporária, pois durará até o término das obras.

**a.vi. Sinergia**

- Subprograma de treinamento para gestão de resíduos sólidos
- Subprograma e prevenção e monitoramento de atropelamento de animais silvestres
- Subprograma de capacitação para o resgate
- Programa de educação socioambiental
- Programa de comunicação social

**a.vii. Cronograma**

Deve durar enquanto durante a construção da obra.

**a.viii. Orçamento**

Indeterminado.

## b. Programa de educação socioambiental

Fase			Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
✓	✓		✓			✓					✓		✓				✓	✓	✓	✓

### b.i. Considerações iniciais e justificativa

Os principais alvos desse programa são os funcionários da obra e a comunidade lindeira (se necessário). A implantação se realizará por meio de material informativo e orientações sobre higiene (ênfatisando a disposição correta dos resíduos sólidos e esgoto sanitário), saúde, cidadania, preservação da fauna e da flora, poluição dos rios e do ar.

No que concerne a população ou comunidades lindeiras, observou-se que neste local não há assentamentos, quilombos, aldeias ou áreas urbanizadas. Outrossim, trata-se de um empreendimento locado em área rural, utilizado somente para fins silviculturais. Poderá haver uma influência no aquecimento da economia local, para o atendimento de algumas necessidades básicas dos trabalhadores.

Poderá ser necessário o atendimento e esclarecimento aos moradores das fazendas atingidas pela obra e operários, assim, deverá ser criado um programa específico que deverá atender as necessidades destes moradores. Todavia, devido as características desta obra, onde não se tem moradores lindeiras, sendo que as obras atingirão três grandes propriedades (como já discutido em capítulos anteriores), as necessidade de reuniões, palestras, formação de agentes, educação ambiental, entre outras, não serão levadas em conta neste programa pois a chance de ser necessário é remota, outrossim, no decorrer do processo de instalação, caso haja demanda para tal, dever-se-á tomar as medidas necessárias para atender os anseios dos requerentes.

### b.ii. Objetivos

- Desenvolver ferramentas de apoio com base nos conteúdos e dados socioeducativos.

- Orientar, prevenir, evitar e/ou minimizar possíveis impactos negativos quanto ao empreendimento, bem como em ressaltar a importância e utilidade da hidrelétrica.
- Incentivar as práticas sustentáveis.
- Fomentar a participação da comunidade em relação a responsabilidade socioambiental frente às questões de conservação da natureza, estimulando a regularização da reserva legal dos imóveis de terceiros na região.
- Conscientizar a população e trabalhadores quanto a possibilidade de encontros com a fauna silvestre afugentada durante a supressão vegetal e enchimento do reservatório.
- Ressaltar a importância da preservação da fauna e flora e, alertar sobre acidentes ofídicos.

### **b.iii. Subprograma de proibição de caça e pesca**

#### **b.iii.i. Justificativa**

Durante o processo de instalação e operação do empreendimento, com a instalação do canteiro de obra, o risco do aumento da caça e pesca ilegal será potencializado. Este risco ocorre de maneira direta e indireta, a primeira desenvolve-se pela captura via armadilhas, equipamentos e dispositivos, a segunda, ocorre pelo afugentamento dos animais pelo aumento do trânsito de veículos e pessoas, esta movimentação expõe os animais, facilitando a captura.

#### **b.iii.ii. Objetivos**

A coibição da pesca e caça será de responsabilidade da empreiteira e da empresa. Se realizará diretamente aos trabalhadores e a população lindeira (se for pertinente), palestras e orientações, focando todos os aspectos da Lei que coíbe as práticas de caça e pesca ilegal. As fiscalizações devem ser realizadas pela empreiteira e supervisionadas pela empresa e técnicos, ainda,

buscando enfatizar tal proibição deverão ser instaladas placas sinalizadoras de advertência, colocadas ao longo das margens do rio e nas proximidades das matas, florestas e/ou mosaicos florestais, e, nos acessos a PCH.

#### **b.iii.iii. Fiscalização e combate**

A empresa deverá implantar um programa de fiscalização e monitoramento visando coibir, veementemente, a pesca e caça nas áreas de propriedade da empresa.

O programa de combate a caça e pesca ilegal, bem como a preservação florestal, se realizará por meio de placas e cartazes orientativos, palestras e distribuição de folhetos.

O escopo destes procedimentos será voltado para a conscientização e alerta, sobre os problemas decorrentes desta prática, assim como as penalidades previstas e os possíveis danos.

Os folhetos deverão ser elaborados com linguagem acessível, ilustrações e telefone para denúncia. Este material pode ser editado seguindo o exemplo da Figura 15, abaixo.

# A CAÇA E PESCA ILEGAL É CRIME

É EXPRESSAMENTE PROIBIDO



CAÇA



PESCA



BANHISTAS

O LOCAL DE CONSTRUÇÃO DA HIDRELÉTRICA XXXXX, É OBJETO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E, PORTANTO, A COLABORAÇÃO DE TODOS É FUNDAMENTAL PARA O BOM ANDAMENTO DAS OBRAS E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL.

## DÚVIDAS OU DENÚNCIAS



Força Verde: 0800 643 0304  
IAP/Regional: (XX) XXXX-XXXX



M M A  
Ouvidoria IBAMA  
(41) 3322-7488



Responsável  
Monitoramento da Fauna  
(42) 3623-0054



Hidrelétrica XXXXX  
Responsável: XXXXXX  
(XX) XXXX-XXXX

Figura 15 - Modelo de material informativo sobre a vedação da caça, pesca e banhistas na área da obra.

### b.iv. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é mitigável, pois com a adoção de procedimentos preventivos pode-se preservar a integridade do ecossistema local.

### b.v. Sinergia

- Programa de monitoramento da fauna
- Programa de comunicação social

**b.v. Cronograma**

Atrelado a construção da obra

**b.vi. Orçamento**

Indeterminado.

**b.vii. Acompanhamento e monitoramento**

Deve-se realizar palestras na comunidades próximas e escolas do município, ressaltado o empreendimento e as questões de meio ambiente. Também será incentivada as escolas na execução de projetos de educação ambiental, bem como, o convite a visita das obras, apontando os trabalhos realizados para conservação da fauna e flora. Este trabalho deve ser atrelado a elaboração de materiais gráfico (cartazes, jornal, informativos, etc.) sobre o tema.

**c. Programa de comunicação social**

Este programa refere-se ao Programa de Comunicação, proposto no RAS (p.226-227).

Fase			Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
✓			✓	✓	✓		✓				✓		✓		✓			✓		✓

**c.i. Justificativa**

A comunicação social deve primar por criar ferramentas de interação simples, com a finalidade de levar a população em geral às informações sobre o estágio da obra, os programas e planos que estão sendo implantados e abrir canais de comunicação entre a empresa e a população e, assim, propiciar canais de discussões.

Desta forma, a implantação desse tipo de empreendimento desperta o interesse da população local, com isso, a criação de canais de comunicação são importantes para a interação entre o empreendimento e os moradores locais, principalmente aqueles lindeiros as obras.

### **c.ii. Objetivos**

- Repassar informações à população residente no município de Mangueirinha, especialmente, a comunidade do Covó, levando notícias sobre suas etapas de licenciamento, execução e as principais mudanças socioeconômicas e ambientais decorrentes, bem como sobre os programas ambientais e sobre as mudanças temporárias e permanentes;
- Desenvolver trabalhos antes da instalação da instalação, buscando esclarecer sobre os processos construtivos, número de vagas criadas, etc, visando evitar falsas expectativas e durante as obras, para levar informações sobre as atividades em andamento;
- Esclarecer a população sobre os impactos (positivos e negativos) do empreendimento sobre o corpo hídrico;
- Apresentar e promover as regras de uso do reservatório e seu entorno, contribuindo para ações de educação ambiental associadas, especialmente nas áreas contíguas aos limites da obra
- Receber e tratar as informações da comunidade, suas expectativas e possíveis insatisfações;
- Criar ferramentas de interação, de forma que a população possa manifestar-se seja com sugestões ou críticas;
- Criar política de visitação da obra por interessados;

### **c.iii. Metodologia**

Apresentam-se abaixo algumas medidas que podem ser tomadas. Todas as alternativas apresentadas possuem o intuito de fornecer acesso a informação sobre a usina aos moradores e promover ações de educação

ambiental que a PCH pode ministrar aos moradores com agente promotor de conscientização ambiental.

- Disponibilizar um link de internet com informações sobre a usina e seis computadores para uma escola municipal próxima;
- Doar cópias do RAS para a bibliotecas;
- Confeccionar material informativo que apresente as etapas da construção de uma usina, seus impactos, formas de controle e como a obra poderá afetar os moradores;
- Divulgação em rádios e jornal impresso locais informes publicitários sobre reuniões com a comunidade local e o avanço das obras;
- Criar ferramentas para que os funcionários, visitantes e população tenham acesso as informações, podendo ser via sala de integração no canteiro de obras com maquetes e vídeos das fases da obra;
- Programar palestras informativas a população apresentando temas pertinentes ao meio – ambiente e que é de posicionamento da PCH, como: proibição da caça e pesca, importância de APP's, utilização consciente do futuro reservatório, dentre outros temas;
- Treinar professores municipais locais para que possam ser agentes disseminadores das informações de energia e responsabilidade sócio-ambiental

#### **c.iii.i. Atendimento a população e funcionários**

Os esclarecimentos serão feitos pelo proprietário da empresa, diretor da empreiteira e técnicos ambientais (ou representantes), cada um dentro de sua

especialidade. Os esclarecimentos poderão ser por telefone ou por meio de reuniões pré-agendadas.

Ressalta-se que a obra está numa zona rural, afetando as áreas de APP, lavouras e pastos destas propriedades, assim, os esclarecimentos devem ocorrer de maneira individual, durante todas as fases que contemplam o empreendimento, prestando todo o suporte de informações a estas famílias.

Os proprietários que não participam da sociedade, deverão ser contatados para a negociação do trecho correspondente e fazer as devidas comunicações concernentes ao cronograma de execução, etc.

#### **c.iii.ii. Identificação dos anseios da população e funcionários**

A identificação será por meio de conversas e reuniões, após a identificação das não-conformidades dever-se-á avaliar os pedidos e encaminhar para os setores responsáveis, e, na sequência apresentar uma solução ou resposta para os questionamentos ou necessidades, todas as respostas devem ser de forma expressa, sendo que se deverá manter cópias para eventuais dúvidas e/ou esclarecimentos.

#### **c.iii.iii. Atividades junto as escolas**

Para a definição das escolas e séries a serem trabalhados será realizado um diagnóstico inicial do sistema educacional do município de Mangueirinha, que estão contemplados pela AID do empreendimento. O levantamento de dados será elaborado junto as Secretarias de Educação desses municípios.

Identificadas as escolas prevê-se as seguintes atividades:

- Realização de uma palestra em cada escola próxima à Área Diretamente Afetada, sobre o empreendimento e questão de meio ambiente junto ao corpo discente e docente das escolas;

- Colaboração na execução de projetos de Educação Ambiental existentes nas escolas e/ou que possam vir a ser desenvolvidos;
- Realização de oficinas de arte-educação realizadas com o corpo discente e docente, procurando trabalhar as questões ambientais de maneira prazerosa e produtiva.

#### **c.iv. Efeitos**

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é temporária, a incidência é direta, é mitigável, pois poderá, com as informações e apresentação dos procedimentos que estão sendo tomados, minimizar a rejeição quanto a instalação do empreendimento, e, até mesmo, participar efetivamente na melhoria ambiental do entorno.

#### **c.iv. Sinergia**

- Programa de educação socioambiental.

#### **c.v. Cronograma**

Deve ter início após a expedição da LI.

#### **c.v. Orçamento**

Indeterminado.

## 5. CONCLUSÃO

Apesar das alterações irreversíveis dos ecossistemas diretamente afetados pelo empreendimento, basicamente concentrados na fase de implantação das obras, constituindo em impactos negativos, tem-se a perspectiva de que em médio prazo, se aplicados os programas e planos descritos neste RDPA, acarretará um ganho ambiental, decorrente das medidas compensatórias e mitigatórias.

Estes ganhos dar-se-ão principalmente no âmbito da recuperação de áreas degradadas seja pelas obras ou já impactadas pelo atual uso do solo no entorno desta área, criação de áreas de compensação, controle da qualidade da água, aumento do conhecimento científico que pode se reverter em educação socioambiental para a população da área de influência direta e indireta.

Desta forma, se bem gerenciado as ferramentas de estudo, monitoramento e execução dos Planos e Programas, pode-se inferir que a obra poderá trazer alguns benefícios ao meio biótico e humano.



## ANEXOS

---



## Anexo 1 – ART do engenheiro sanitaria e ambiental Junior Danieli

**CREA-PR** Conselho Regional de Engenharia e Agronomia  
do Paraná  
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77  
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra  
**1ª VIA - PROFISSIONAL**

**ART Nº 20142508197**Obra ou Serviço Técnico  
ART Principal

**Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.**

Profissional Contratado: JUNIOR DANIELI (CPF:725.598.889-04) N° Carteira: SC-55235/D  
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL. N° Visto Crea: 63300  
Empresa contratada: RECITECH - PROJETO E CONSULTORIA SANITÁRIA E AMBIENTAL LTDA N° Registro: 38631  
Contratante: ALCAST DO BRASIL - PCH JACARÉ E SANTANA CPF/CNPJ: 01.836.843/0001-95  
Endereço: CAIXA POSTAL-SEÇÃO JACARÉ, SN 121 ZONA RURAL  
CEP: 85601970 FRANCISCO BELTRAO PR Fone: 46 35208888

Local da Obra: CAIXA POSTAL-SEÇÃO JACARÉ, SN 121  
ZONA RURAL - FRANCISCO BELTRAO PR

Quadra: Lote:  
CEP: 85601970

Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS  
Ativ. Técnica 19 PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO  
Área de Comp. 1200 SERVIÇOS TÊC PROFISSIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE  
Tipo Obra/Serv 132 OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS  
Serviços 035 PROJETO  
contratados 165 SUPERVISÃO/COORD/ORIENTAÇÃO

Dimensão 1 UNID

Dados Compl. 0

Guia N  
ART Nº  
20142508197

Data Início 07/01/2014  
Data Conclusão 07/01/2018

Vlr Obra R\$ 15.000,00 Vlr Contrato R\$ 15.000,00 Vlr Taxa R\$ 111,37 Entidade de Classe 315

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

- LICENCIAMENTO AMBIENTAL  
- ELABORAÇÃO E COORDENAÇÃO DE EQUIPE PARA FINS DE ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DETALHADO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS/RDPA  
- RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA  
- CONSULTORIA AMBIENTAL

Insp.: 4910  
11/06/2014  
CreaWeb 1.08

[original assinada]

[original assinada e carimbada]

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

**1ª VIA - PROFISSIONAL** Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

**A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)**



## Anexo 2 – ART do biólogo Tiago Elias Chaouiche

		Serviço Público Federal <b>CONSELHO FEDERAL</b> CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART				Nº: 07-0945/14	
<b>CONTRATADO</b>					
Nome: TIAGO ELIAS CHAOUICHE			Registro CRBio: 83383/07-D		
CPF: 05183455996			Tel: 36262680		
E-mail: tiago@biologo.bio.br					
Endereço: R. ROMEU KARPINSKI ROCHA, 3588					
Cidade: GUARAPUAVA			Bairro: BONSUCESSO		
CEP: 85035-310			UF: PR		
<b>CONTRATANTE</b>					
Nome: ALCAST DO BRASIL LTDA.					
Registro profissional:			CPF/CGC/CNPJ: 01.836.843/0001-95		
Endereço: Estrada Mun. Francisco Beltrão km 05 Cx Postal 121					
Cidade: FRANCISCO BELTRAO			Bairro:		
CEP: 85601-970			UF: PR		
Site:					
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>					
Natureza: Ocupação de Cargo/Função - Cargo administrativo/gerencial					
Identificação: Tigre, PCH RDPA					
Município do trabalho: Francisco Beltrão		Município da sede: Guarapuaba		UF: PR	
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Multidisciplinar			
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente			
Descrição sumária da atividade: Coordenação de equipe multidisciplinar, elaboração e responsável técnico pelo Relatório Detalhado dos Programas Ambientais (RDPA) da PCH Jacaré.					
Valor: R\$ 1600,00			Total de horas: 200		
Início: 09/06/2014			Término:		
<b>ASSINATURAS</b>					
Declaro serem verdadeiras as informações acima				Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART	
Data: / /		Data: / /			
[original assinada]		[original assinada e carimbada]			
Assinatura do profissional		Assinatura e carimbo do contratante			
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão			
Data: / /		Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Assinatura do profissional		Data: / / Assinatura do profissional			
Data: / /		Data: / / Assinatura e carimbo do contratante			
Assinatura e carimbo do contratante					