

CGH DOIS VIZINHOS

RIO DOIS VIZINHOS

DOIS VIZINHOS, PR

**RELATÓRIO DE
DETALHAMENTO
DOS
PROGRAMAS
AMBIENTAIS -
RDPA**

JUNHO/2018



Construnível
energias renováveis



EQUIPE TÉCNICA:

EQUIPE RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO RDPA NA LICENÇA DE INSTALAÇÃO		
NOME	CONSELHO PROFISSIONAL	FORMAÇÃO PROFISSIONAL / FUNÇÃO
Amanda Flor Ulbinski	CRBio 83669/07-D	Bióloga
Gabriela Locatelli	CREA-SC 150682-0	Engenheira Florestal
Renata Cavalheiro	CREA-SC 132327-3	Engenheira Florestal / pós-graduanda em auditoria e perícia ambiental
Thiago Bastiani	CRBio 101701/03-D	Biólogo
Tiago Lazzaretti	CRBio 75744/03-D	Biólogo
Vanderlei Ferreira de Araújo	CRBio 83866/07-D	Biólogo



IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR:

CONSTRUNÍVEL ENERGIAS RENOVÁVEIS LTDA

CNPJ/MF nº 16.456.838/0001-24

Endereço: Rua Otacílio Gonçalves Padilha, n° 117 - Bairro Primo Tacca

CEP: 89820-000 - Xanxerê/SC **Telefone** (49) 3433-1770

E-mail: ambiental@construnivelconstrutora.com.br



IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA:

CONSTRUNÍVEL ENERGIAS RENOVÁVEIS LTDA

CNPJ/MF nº 16.456.838/0001-24

Endereço: Rua Otacílio Gonçalves Padilha, n° 117 - Bairro Primo Tacca

CEP: 89820-000 - Xanxerê/SC **Telefone** (49) 3433-1770

E-mail: ambiental@construnivelconstrutora.com.br



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	DESCRIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	12
1.1.1	Arranjo	12
1.1.1	Localização do Empreendimento	14
1.1.2	Caracterização da bacia hidrográfica	15
1.1.3	Definição Fitogeográfica	16
2	TABELA RESUMO DOS PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS AMBIENTAIS	17
3	DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS	19
3.1	MEIO FÍSICO	20
3.1.1	Programa de gestão e supervisão ambiental	20
3.1.1.1	Considerações iniciais	20
3.1.1.2	Justificativa	20
3.1.1.3	Objetivos	20
3.1.1.4	Responsável pela implantação	21
3.1.1.5	Sinergia com outros programas	21
3.1.1.6	Cronograma	22
3.1.1.7	Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa	22
3.1.1.8	Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa	22
3.1.2	Plano ambiental para construção	22
3.1.2.1	Considerações iniciais	22
3.1.2.2	Justificativa	23
3.1.2.3	Objetivos	23
3.1.2.4	Descrição das atividades	24
3.1.2.1	Responsável pela implantação	31
3.1.2.2	Sinergia com outros programas	31
3.1.2.3	Cronograma	32
3.1.2.4	Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa	32
3.1.2.5	Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa	32
3.1.3	Programa de gerenciamento de resíduos	32
3.1.3.1	Considerações iniciais	32
3.1.3.2	Justificativa	33
3.1.3.3	Objetivos	33
3.1.3.4	Descrição das atividades	34
3.1.3.5	Responsável pela implantação	37
3.1.3.6	Sinergia com outros programas	37
3.1.3.7	Cronograma	38
3.1.3.8	Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa	38
3.1.3.9	Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa	38
3.2	MEIO BIÓTICO	38
3.2.1	Programa de monitoramento da qualidade da água superficial	38
3.2.1.1	Considerações iniciais	38
3.2.1.2	Justificativa	39



3.2.1.3	Objetivos.....	40
3.2.1.4	Descrição das atividades.....	41
3.2.1.5	Responsável pela implantação.....	45
3.2.1.6	Sinergia com outros programas.....	45
3.2.1.7	Cronograma.....	45
3.2.1.8	Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa.....	45
3.2.1.9	Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa.....	46
3.2.2	Programa de monitoramento e controle de macrófitas aquáticas.....	46
3.2.2.1	Considerações iniciais.....	46
3.2.2.2	Justificativa.....	46
3.2.2.3	Objetivos.....	47
3.2.2.4	Descrição das atividades.....	48
3.2.2.5	Responsável pela implantação.....	49
3.2.2.6	Sinergia com outros programas.....	49
3.2.2.7	Cronograma.....	49
3.2.2.8	Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa.....	49
3.2.2.9	Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa.....	49
3.2.3	Programa de monitoramento da fauna terrestre.....	49
3.2.3.1	Considerações iniciais.....	49
3.2.3.2	Justificativa.....	50
3.2.3.3	Objetivos.....	50
3.2.3.4	Descrição das atividades.....	51
3.2.3.5	Responsável pela implantação.....	56
3.2.3.6	Sinergia com outros programas.....	57
3.2.3.7	Cronograma.....	57
3.2.3.8	Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa.....	57
3.2.3.9	Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa.....	57
3.2.4	Programa de salvamento e resgate da fauna.....	57
3.2.4.1	Considerações iniciais.....	57
3.2.4.2	Justificativa.....	58
3.2.4.3	Objetivos.....	58
3.2.4.4	Descrição das atividades.....	59
3.2.4.5	Responsabilidade pela implantação.....	65
3.2.4.6	Sinergia com outros programas.....	65
3.2.4.7	Cronograma.....	65
3.2.4.8	Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa.....	66
3.2.4.9	Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa.....	66
3.2.5	Programa de monitoramento da ictiofauna.....	67
3.2.5.1	Considerações iniciais.....	67
3.2.5.2	Justificativa.....	68
3.2.5.3	Objetivos.....	68
3.2.5.4	Descrição das atividades.....	69
3.2.5.5	Responsabilidade pela Implantação.....	71



3.2.5.6	<i>Sinergia com outros programas</i>	71
3.2.5.7	<i>Cronograma</i>	71
3.2.5.8	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa</i>	71
3.2.5.9	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	71
3.2.6	Programa de resgate e salvamento da ictiofauna	72
3.2.6.1	<i>Considerações iniciais</i>	72
3.2.6.2	<i>Justificativa</i>	72
3.2.6.3	<i>Objetivos</i>	73
3.2.6.4	<i>Descrição das atividades</i>	73
3.2.6.5	<i>Responsável pela implantação</i>	75
3.2.6.6	<i>Sinergia com outros programas</i>	75
3.2.6.7	<i>Cronograma</i>	75
3.2.6.8	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa</i>	75
3.2.6.9	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	75
3.2.7	Programa de monitoramento de instabilidade dos taludes	76
3.2.7.1	<i>Considerações iniciais</i>	76
3.2.7.2	<i>Justificativa</i>	76
3.2.7.3	<i>Objetivos</i>	76
3.2.7.4	<i>Descrição das atividades</i>	77
3.2.7.5	<i>Responsabilidade pela implantação</i>	78
3.2.7.6	<i>Sinergia com outros programas</i>	78
3.2.7.7	<i>Cronograma</i>	78
3.2.7.8	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa</i>	79
3.2.7.9	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	79
3.2.8	Plano de resgate, conservação e manejo da flora	79
3.2.8.1	<i>Considerações iniciais</i>	79
3.2.8.2	<i>Justificativa</i>	80
3.2.8.3	<i>Objetivos</i>	80
3.2.8.4	<i>Descrição das atividades</i>	80
3.2.8.5	<i>Responsável pela implantação</i>	82
3.2.8.6	<i>Sinergia com outros programas</i>	82
3.2.8.7	<i>Cronograma</i>	82
3.2.8.8	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa</i>	83
3.2.8.9	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	83
3.2.9	Programa de conservação e recuperação de áreas degradadas de preservação permanente	83
3.2.9.1	<i>Considerações iniciais</i>	83
3.2.9.2	<i>Justificativa</i>	84
3.2.9.3	<i>Objetivos</i>	85
3.2.9.4	<i>Descrição das atividades</i>	85
3.2.9.5	<i>Responsável pela implantação</i>	87
3.2.9.6	<i>Sinergia com outros programas</i>	87
3.2.9.7	<i>Cronograma</i>	88



3.2.9.8	Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa	88
3.2.9.9	Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa	88
3.2.10	Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	89
3.2.10.1	Considerações iniciais	89
3.2.10.2	Justificativa	89
3.2.10.3	Objetivos	89
3.2.10.4	Descrição das atividades	90
3.2.10.5	Responsável pela implantação	91
3.2.10.6	Sinergia com outros programas	92
3.2.10.7	Cronograma	92
3.2.10.8	Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa	92
3.2.10.9	Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa	92
3.2.11	Programa de supressão da vegetação e limpeza das áreas da obra .	93
3.2.11.1	Considerações iniciais	93
3.2.11.2	Justificativa	94
3.2.11.3	Objetivos	94
3.2.11.4	Descrição das atividades	94
3.2.11.5	Responsável pela implantação	95
3.2.11.6	Sinergia com outros programas	95
3.2.11.7	Cronograma	96
3.2.11.8	Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa	96
3.2.11.9	Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa	96
3.3	MEIO ANTRÓPICO	96
3.3.1	Programa de comunicação social E educação ambiental	96
3.3.1.1	Considerações iniciais	96
3.3.1.2	Justificativa	97
3.3.1.3	Objetivos	97
3.3.1.4	Descrição das atividades	99
3.3.1.5	Responsável pela implantação	101
3.3.1.6	Sinergia com outros programas	101
3.3.1.7	Cronograma	101
3.3.1.8	Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa	101
3.3.1.9	Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa	102
4	REFERÊNCIAS	103



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Arranjo geral da CGH Dois Vizinhos, sobre imagem de satélite.	13
Figura 1.2: Mapa rodoviário do Paraná com a localização da CGH.....	14
Figura 1.3: Imagem satélite com a representação do acesso a CGH Dois Vizinhos.	14
Figura 1.4: Bacia do Rio Dois Vizinhos, com destaque para a região de estudo.	15
Figura 1.5: Mapa fitogeográfico do Paraná.	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1: Dados gerais referente ao arranjo da CGH Dois Vizinhos.	12
Tabela 2.1: Tabela resumo dos programas e subprogramas ambientais.....	18
Tabela 3.1: Tipos de resíduos possivelmente gerados pela implantação do empreendimento.	36
Tabela 3.2: Classificação das águas em função dos valores do IQA.....	43
Tabela 3.3: Índice de estado trófico.	44
Tabela 3.4: Especificação do Estado Trófico.	44
Tabela 3.5: Níveis de macrófitas.	48



Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais - RDPA
Rio Dois Vizinhos - Dois Vizinhos/Paraná
CGH Dois Vizinhos



1 INTRODUÇÃO

Os programas ambientais foram elencados após uma ampla análise das medidas necessárias para minimizar os impactos nos meios físico, biótico e antrópico durante as fases de projeto, implantação e Operação do empreendimento **CGH Dois Vizinhos**. Os impactos previstos nesses meios foram criteriosamente estimados no Relatório Ambiental Simplificado – RAS, e deverão ter monitoramento e acompanhamento de acordo com o desenvolvimento da obra.

Os objetivos dos programas ambientais são de natureza compensatória e imprimem uma função mitigatória para impactos previstos nos diversos meios, seja antrópico, físico ou biótico e seus graus de relevância.

Em alguns programas o aspecto legal deve ser respeitado, tendo em vista a legislação que regulamenta o setor. Neste aspecto, propõe-se sempre o seu cumprimento, bem como, suplantar para além da legalidade, as ações corretivas e compensatórias.

Dado aos diferentes aspectos nos meios em que ocorrerão os impactos nas diversas fases do empreendimento **CGH Dois Vizinhos**, os programas propostos serão aplicados, de acordo com suas estratégias em diferentes fases de execução da obra.

São de natureza preventiva os Planos de Conservação da Fauna e da Flora, Levantamento do Patrimônio Arqueológico e de Comunicação Social, e deverão iniciar-se antes da ocorrência dos possíveis impactos.

As ações compensatórias serão desenvolvidas paralelamente com a geração dos impactos, mas eventualmente também podem ser desenvolvidas com antecipação.

Este empreendimento obteve a Licença Ambiental Prévia (LAP nº 42396), processo 135849588, emitida em 23/02/2018 com validade de 23/02/2020.

Os programas ambientais contidos no RDPA estão listados no Relatório Ambiental Simplificado da **CGH Dois Vizinhos** e são detalhados nesse RDPA conforme especificado na Licença Ambiental Prévia.



1.1 DESCRIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1.1 Arranjo

O presente capítulo tem por objetivo apresentar a opção de arranjo da **CGH Dois Vizinhos** visando seu melhor aproveitamento energético e econômico.

Na tabela abaixo está representada os dados gerais do projeto da **CGH**.

Tabela 1.1: Dados gerais referente ao arranjo da CGH Dois Vizinhos.

DADOS GERAIS			
Nível de água normal de montante	450,00	Volume útil do reservatório ref. NAM (106m ³)	0,000
Nível de água mínimo de montante	450,00	Vazão mínima média mensal observada (m ³ /s)	0,47
Nível de água médio	450,00	Vazão remanescente 50% Q98 (m ³ /s)	0,27
Nível de água normal de jusante	425,50	Vazão média de longo período (m ³ /s)	2,93
Queda bruta Hb (m)	24,50		
Perda hidráulica no circuito adutor (%Hb)	4,0%	Estimativas de regularização	m³/s
Queda líquida HI (m)	23,52	regularização diária	0,00
Fator de indisponibilidade forçada	0,97	regularização mensal	0,00
Rendimento médio do conjunto turb/mult/ger/trans	0,883	regularização no período crítico	0,000
		Área de drenagem do posto - km ²	554
Potência instalada (MW)	0,75	Área drenagem local de estudo - km ²	108,83
Engolimento total (m ³ /s)	3,68	Relação de áreas	0,196
Geração anual média	0,41	Área alagada (ha)	0,00
Fator de capacidade	0,55	Tipo de turbina / quantidade	Francis/2

A **CGH DOIS VIZINHOS** está localizada a 19,80 km da Foz no rio Chopim. O empreendimento será composto por uma barragem em contraforte com altura de 1,00m, sendo que conta com uma queda bruta de 24,50 metros e será operada a fio d'água, sem a regularização de vazões através da água armazenada no reservatório.

O barramento forma um lago, possibilitando a captação de água pela margem esquerda. A água segue para a tomada d'água, canal de adutor até a câmara de carga, após segue pelo conduto forçado, este que chega até uma bifurcação do conduto, que divide a vazão turbinada, para duas turbinas Francis localizadas na casa de força, como pode ser visto na figura a seguir.

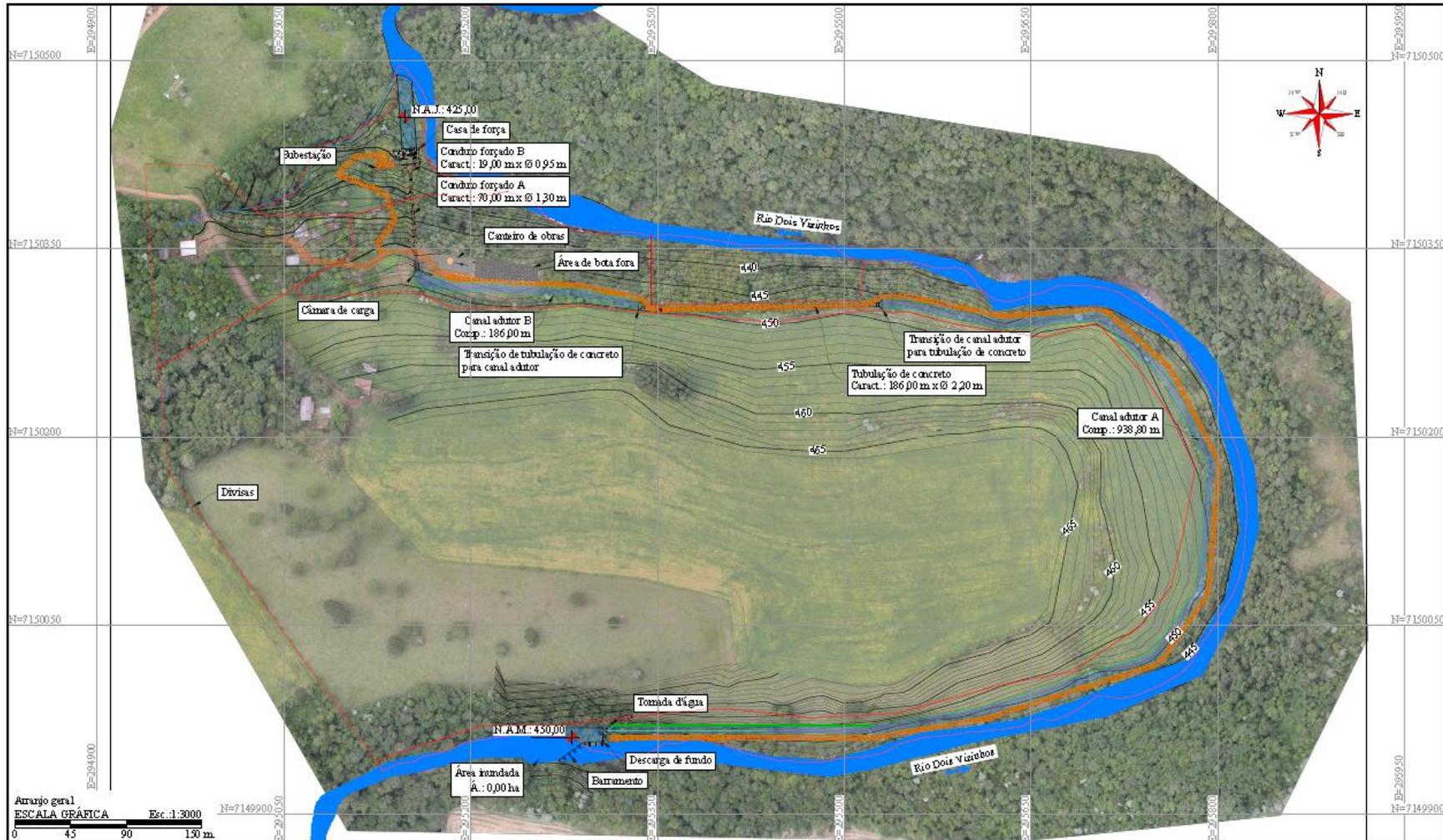


Figura 1.1: Arranjo geral da **CGH Dois Vizinhos**, sobre imagem de satélite.
Fonte: Acervo, Construnível Energias Renováveis, 2018.



1.1.1 Localização do Empreendimento

A **CGH Dois Vizinhos** localiza-se no município de Dois Vizinhos no sudoeste do Paraná. O acesso a **CGH Dois Vizinhos** é realizado, partindo do município Dois Vizinhos - PR, percorrendo uma distância de aproximadamente de 1,00 quilômetro. As imagens abaixo mostram a localização e acesso ao empreendimento.

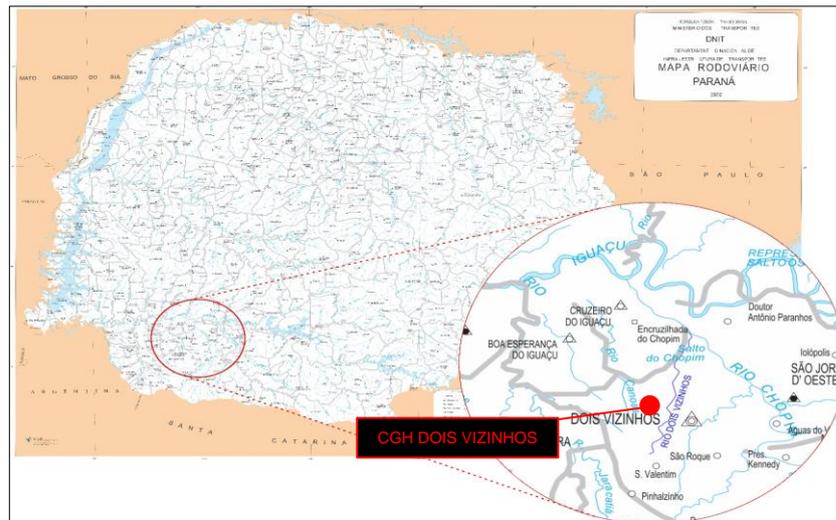


Figura 1.2: Mapa rodoviário do Paraná com a localização da **CGH**.
Fonte: DNIT, 2002

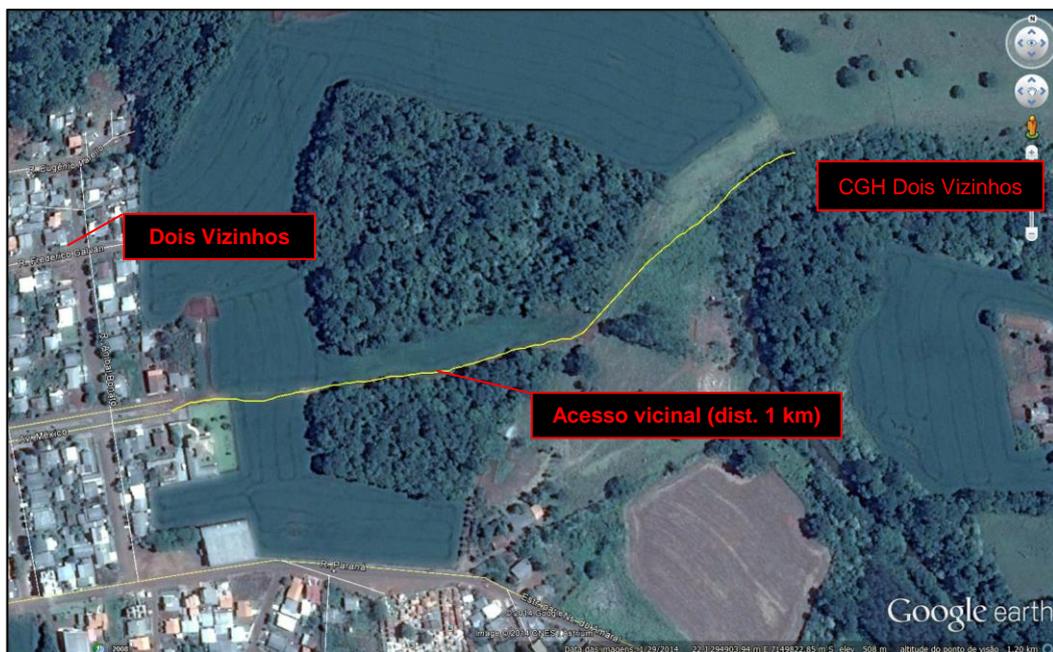


Figura 1.3: Imagem satélite com a representação do acesso a **CGH Dois Vizinhos**.
Fonte: Modificado GOOGLE EARTH, 2018.

No local onde será construída a **CGH Dois Vizinhos** existem alguns acessos que poderão ser utilizados durante a construção. O terreno facilita a construção da obra por existirem vários acessos prontos e os acessos que teremos que realizar são em áreas de pouco declive e baixa vegetação, assim, diminuindo os impactos causados na construção da mesma.

1.1.2 Caracterização da bacia hidrográfica

A **CGH Dois Vizinhos** encontra-se no **Rio Dois Vizinhos**, localizado no estado do Paraná, pertencente à sub-bacia 65 (Paraná, Iguaçu), e bacia 06 (Bacia dos rios Paraná Paraguai) sendo afluente direto pela margem esquerda do rio Chopim.

O comprimento total do **Rio Dois Vizinhos**, desde a sua formação até a foz no rio Chopim é de aproximadamente 50,00 km, como pode ser observada na imagem abaixo.

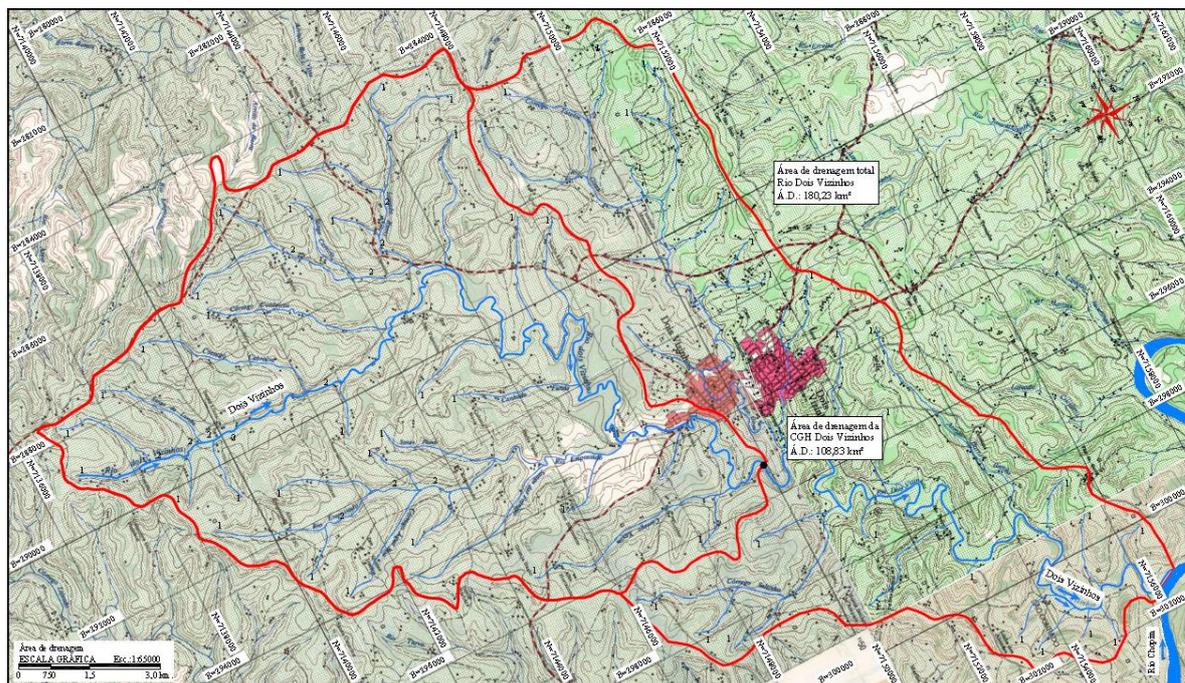


Figura 1.4: Bacia do **Rio Dois Vizinhos**, com destaque para a região de estudo.
Fonte: Acervo, Construnível Energias Renováveis, 2018.

1.1.3 Definição Fitogeográfica

Com relação a unidade fitoecológica existente na região de implantação da Central Geradora Hidrelétrica **(CGH) Dois Vizinhos**, através do levantamento de campo e com a interpretação do mapa fitogeográfico do estado do Paraná, pode-se dizer que a tipologia florestal predominante é um ecótono entre a Floresta Estacional Decidual e a Floresta Ombrófila Mista, como pode ser observado na imagem abaixo.

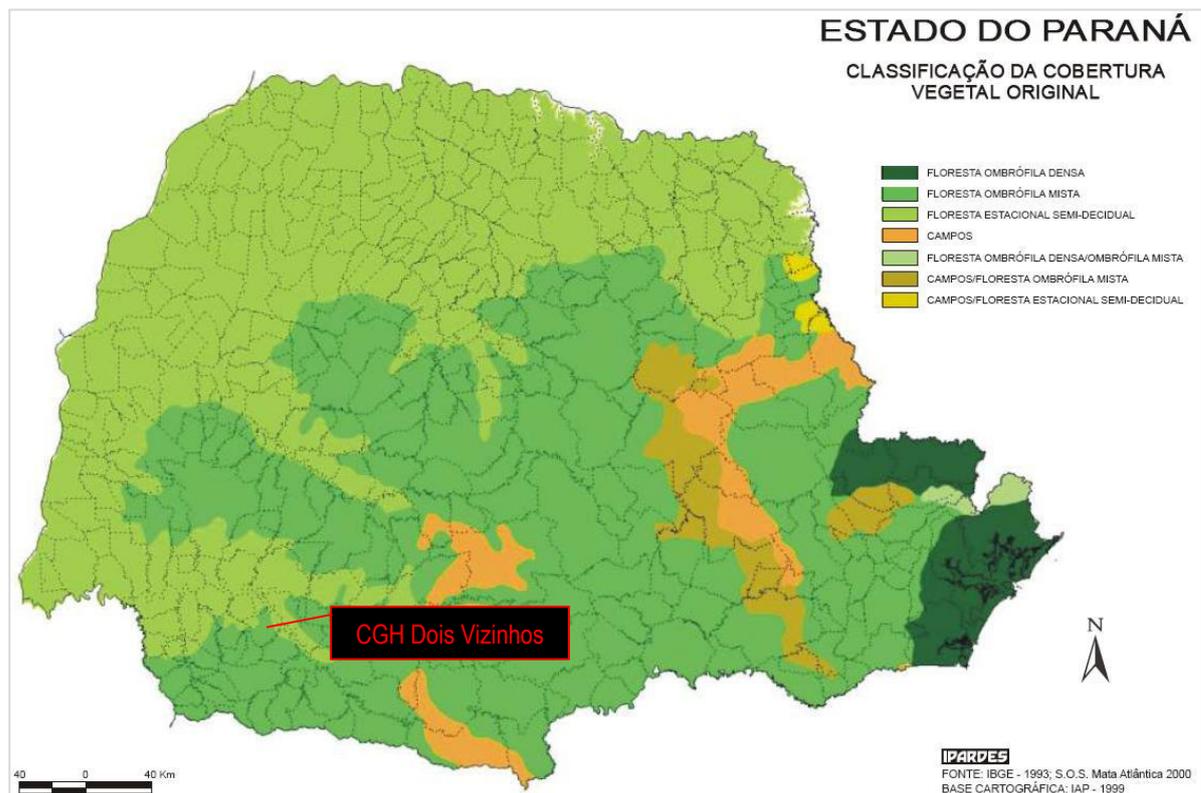


Figura 1.5: Mapa fitogeográfico do Paraná.
Fonte: IBGE, 1993.

Com base na observação previa do local é possível notificar que a comunidade vegetal estudada apresenta fisionomias variadas. Observa-se um mosaico de distinta paisagem, onde além dos esparsos fragmentos de vegetação nativa, há o predomínio de áreas destinadas a agricultura e pecuária, atividades estas caracterizadas como causadoras de intervenção na vegetação local.

De acordo com o IBGE (2012) a Floresta Ombrófila Mista também conhecida como mata-de-araucária é um tipo de vegetação do Planalto Meridional



onde ocorria com maior frequência. O clima é quente e úmido com temperatura médias elevadas e invernos frios. A composição florística deste tipo de vegetação, dominada por gêneros primitivos como *Drymis* e *Araucaria* (australásicos) e *Podocarpus* (afro-asiático), sugere, em face da altitude e da latitude do Planalto Meridional, uma ocupação recente a partir de Refúgios Alto-Montanos.

A Floresta Estacional Decidual, são identificadas em duas situações distintas: na zona tropical, apresentando uma estação chuvosa seguida de período seco; na zona subtropical, sem período seco, porém com inverno frio (temperaturas médias mensais menores ou iguais a 15o C, que determina repouso fisiológico e queda parcial da folhagem). Enquadram-se neste último caso as florestas da borda do Planalto Meridional, do Estado do Rio Grande do Sul, uma disjunção que apresenta o estrato florestal superior predominantemente decíduo. Estas disjunções florestais decíduais são, via de regra, dominadas tanto nas áreas tropicais como nas subtropicais pelos mesmos gêneros de origem afro-amazônica, tais como: *Peltophorum*, *Anadenanthera*, *Apuleia*, embora suas espécies sejam diferentes, o que demarca um “domínio florístico” também diferente quanto à fitossociologia das duas áreas IBGE (2012).

2 TABELA RESUMO DOS PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS AMBIENTAIS

Na tabela abaixo, apresenta-se um resumo dos programas e subprogramas ambientais contendo:

- Meio (físico, biótico e antrópico);
- Programa;
- Objetivo do Programa;
- Subprograma;
- Objetivo do Subprograma;
- Impactos relacionados
- Fase de implementação



Tabela 2.1: Tabela resumo dos programas e subprogramas ambientais.

MEIO			Programa	Objetivo do Programa	Subprograma	Objetivo do subprograma	Impactos relacionados	Etapa	
F	B	A						Instalação	Operação
•			Plano ambiental para construção	Orientar as ações dos construtores em relação a sua conduta com o meio ambiente e com os trabalhadores da obra.	.....	.....	Alteração da qualidade da água e do solo;	•	•
•			Programa de gerenciamento dos resíduos;	Evitar a poluição ambiental pelo descarte inadequado de resíduos provenientes das atividades;	Subprograma de controle sanitário	Evitar a contaminação ambiental pelo descarte de efluentes;	Alteração da qualidade da água e do solo;	•	•
•	•	•	Programa de educação ambiental	Destacar o valor dos aspectos ambientais da manutenção da biodiversidade e da qualidade da vida, para os diversos agentes envolvidos e comunidade em geral;	Subprograma de capacitação dos funcionários. E educação patrimonial.	Promover a sensibilização dos funcionários e demais agentes envolvidos nas atividades da instalação e operação do empreendimento.	Poluição do corpo hídrico por resíduos sólidos; *Afugentamento e atropelamento da fauna silvestre caça. *Aumento do risco de acidentes de trabalho	•	•
•	•		Programa de monitoramento da qualidade da água	Acompanhar as modificações da qualidade dos recursos hídricos superficiais influenciados pela implantação e operação do empreendimento.	.....	.....	Alteração da qualidade da água	•	•
•	•		Programa de monitoramento de algas e macrófitas	Verificar o estado de eutrofização das águas	.....	.....	Alteração da qualidade da água	•	•
	•		Programa de Salvamento e Resgate da fauna;	Evitar a perda de espécimes direto do meio ambiente;	.....	.....	Fragmentação do habitat; perda de diversidade biológica; Aumento de caça à fauna; * Afugentamento e atropelamento da fauna silvestre; *Dispersão de espécies;	•	
	•		Programa de monitoramento e conservação da fauna terrestre	Acompanhamento das espécies de fauna terrestre, visando a conservação e medidas de preservação ambiental	.....	.....	Aumento da caça à fauna; Alteração da composição de fauna terrestre; evitar impactos de invasão por espécies exóticas.	•	•
	•		Programa de resgate da fauna aquática	Evitar a perda direta de diversidade	.....	.....	Perda de biodiversidade; *Fragmentação do habitat; *Remoção direta de espécimes;	•	
	•		Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna	Minimizar os efeitos do empreendimento sobre ictiofauna/ conservação da biodiversidade;	.....	.....	Interferências sobre a fauna aquática;	•	•
•	•		Programa de monitoramento de instabilidade dos taludes	Identificar e monitorar a instabilidade de encostas marginais.	.....	.....	Assoreamentos, decorrentes dos movimentos de massa do solo nas margens e nos taludes, evitando inclusive a formação de processos erosivos.	•	
	•		Plano de resgate, conservação e manejo da flora	Resgatar e o salvar as espécies que possam ser prejudicadas pela supressão da vegetação que compõe as áreas afetadas pelo empreendimento.	.....	.....	Perda de biodiversidade; *Fragmentação do habitat; *Remoção direta de espécimes;	•	
•	•		Programa de recuperação de áreas degradadas e recomposição da faixa ciliar	Acelerar o processo de regeneração das áreas possibilitando a funcionalidade das mesmas, através do uso de técnicas adequadas e analisadas no contexto do local da CGH.	.....	.....	Processos erosivos, prejuízos para a vegetação natural, para a fauna associada, as produções agrosilvipastoris, as atividades sociais e econômicas e para os cursos de drenagem.	•	
	•		Programa de recuperação das áreas degradadas	Recuperação dos habitats e da vegetação	.....	.....	Fragmentação do habitat. Redução da cobertura vegetal; Aumento da caça à fauna;	•	•
	•		Programa de supressão e limpeza	Evitar o desgaste das turbinas decorrente da acidificação da água pela decomposição do material vegetal que poderão ficar no canal adutor.	.....	.....	Evitar o desgaste das turbinas decorrente da acidificação da água pela decomposição do material vegetal que poderão ficar no canal adutor.	•	



3 DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas ambientais propostos expressam diretrizes básicas julgadas necessárias para a prevenção, mitigação ou compensação dos impactos a serem gerados. Sabe-se que as características dos impactos identificados conferem aos programas uma diferenciação quanto ao seu tipo, tendo programas de natureza preventiva, corretiva, compensatória.

Os programas de caráter preventivo abrangem ações relacionadas aos impactos que podem ser evitados, reduzidos, ou controlados a partir da ação antecipada de medidas de controle.

Os programas de caráter corretivo visam uma mitigação dos impactos, buscando a realização de ações de recuperação de condições ambientais satisfatórias e aceitáveis, abrangendo ainda, as atividades de monitoramento destinadas a garantir a eficácia das medidas a serem implementadas.

Além disso, existem programas que são de caráter potencializador, quando intensificam as condições ambientais favoráveis resultantes do empreendimento.

Dentre os programas propostos, alguns são de acordo em atender medidas de caráter legal, como no caso da realização do desmatamento prévio da área de acessos e bota-fora.

Os programas propostos apresentam a seguinte estrutura e forma:

- Considerações iniciais
- Justificativa
- Objetivos
- Descrição das atividades
- Responsável pela implantação
- Sinergia com outros programas
- Cronograma do subprograma
- Orçamento e fonte dos recursos para implementação dos programas ambientais

ambientais

- Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do

Subprograma



3.1 MEIO FÍSICO

3.1.1 Programa de gestão e supervisão ambiental

3.1.1.1 *Considerações iniciais*

Na gestão é feito um acompanhamento de todos os programas ambientais, supervisionando seus cronogramas de serviço, avaliação da inter-relação destes programas, relatando o desenvolvimento dos programas ao órgão ambiental. Deverão ser propostas medidas cabíveis para tornar o mais eficiente possível a execução de todos os programas implantados.

A elaboração de relatórios sobre este programa terá uma frequência semestral e promoverá junto ao órgão ambiental um nivelamento das informações referentes ao monitoramento dos programas ambientais. A forma de apresentação poderá ser feita também em reuniões, quando o órgão ambiental achar conveniente, ou necessário.

3.1.1.2 *Justificativa*

Esse programa se justifica pela necessidade de procedimentos de gerenciamento e integralização das atividades desenvolvidas durante a instalação do empreendimento, junto ao planejamento geral e acompanhamento de questões no âmbito ambiental.

3.1.1.3 *Objetivos*

O programa de gestão ambiental tem o intuito de avaliar a eficácia de todas as atividades realizadas nos programas ambientais sugeridas nesta proposta, bem como contemplar as medidas mitigadoras de modo a reduzir os impactos, vindo da instalação e operação do empreendimento, e referenciados na LI.

➤ Avaliar a eficácia de todas as atividades realizadas nos programas ambientais propostos, de forma integrada;



- Contemplar as medidas mitigadoras de modo a reduzir os impactos previstos e os que possam vir a ocorrer durante a instalação do empreendimento;
- Resolva situações específicas, não previstas no RDPA;
- Promover a integração do empreendimento com a sociedade civil, de forma que os diversos grupos de interesse se situem como coparticipantes das ações ambientais implementadas pelos diversos programas;
- Demonstrar e divulgar os resultados obtidos junto a terceiros;
- Promover a integração dos aspectos ambientais com os aspectos de engenharia do empreendimento.

Descrição das atividades

As atividades que compõe o programa de gestão ambiental contam com uma reunião mensal dos técnicos ambientais, junto aos funcionários responsáveis nas atividades de instalação do empreendimento.

Além disso devem ser realizadas vistorias que contemplam o acompanhamento periódico das atividades realizadas na instalação da **CGH**.

3.1.1.4 Responsável pela implantação

A implantação do programa é de responsabilidade do empreendedor, como também conta com a colaboração das empresas contratadas e subcontratadas para execução das obras, sendo de grande importância que todos os envolvidos sigam métodos compatíveis visando o menor impacto ambiental possível ao meio ambiente.

Além disso, a empresa consultora tem responsabilidade, de restringir a intervenção das áreas estritamente necessárias, além de acompanhar as medidas de compensação e ações de restauração fazendo com que essas atividades sejam recompostas o quanto antes.

3.1.1.5 Sinergia com outros programas

O programa de gestão ambiental está interligado a todos os outros programas ambientais, tendo relação direta ou indiretamente com os demais programas ambientais.



3.1.1.6 *Cronograma*

Esse programa tem periodicidade de 6 meses sendo fechado do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas, é realizado a elaboração de um relatório com os resultados do período o mesmo é protocolado no órgão ambiental, para cumprimento das exigências estabelecidas pelo RDPA.

3.1.1.7 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

O programa de gestão ambiental é de responsabilidade financeira do empreendedor, esse programa demanda da contratação de mão de obra qualificada tecnicamente. Além de materiais de apoios aos demais programas ambientais.

3.1.1.8 *Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa*

O programa de monitoramento ambiental será efetivado através do acompanhamento dos demais programas ambientais, com vistorias periódicas, através do fechamento do ciclo de 6 meses é elaborado o relatório integralizado de todos os programas ambientais realizados.

3.1.2 Plano ambiental para construção

3.1.2.1 *Considerações iniciais*

Os programas ambientais têm por objetivo reduzir os efeitos de impactos ambientais negativos sobre os diferentes meios que compõe o empreendimento (físico, biótico e antrópico) ao longo das diferentes fases de instalação e operação do empreendimento. A composição destes programas tem como base os impactos identificados no Estudo Ambiental Simplificado e demais que eventualmente possam ser identificados ao longo dos monitoramentos, assim sendo possível geração ações compensatórias e mitigatórias.



Estes programas também visam suplementar melhorias ambientais além daquelas exigidas pela legislação vigente, no sentido de ampliar a qualidade ambiental nas áreas de influência do empreendimento. Desta forma abordando as ações de implantação e também estratégias para execução e manutenção dos respectivos programas, alguns a serem implementados de forma preventiva e outros de forma gradativa ao longo da operação do empreendimento.

3.1.2.2 *Justificativa*

Este plano visa a adoção de medidas preventivas a fim de evitar os efeitos decorrentes de ingerências operacionais. A empreiteira tem total influência sobre os seus colaboradores, assim sendo, necessita participar das questões correlacionadas à proteção e preservação ambiental, em assuntos como: processos erosivos, coibição a caça e pesca ilegal, gestão dos resíduos sólidos, comunicação social, disposição e tratamento de efluentes, etc.

3.1.2.3 *Objetivos*

O principal objetivo do Plano Ambiental para Construção é definir critérios e condições que orientem as ações dos construtores em relação a sua conduta com o meio ambiente e com os trabalhadores da obra, ao longo da execução das obras e ainda na fase de elaboração das propostas técnicas para construção.

Objetivos específicos:

- Manter o cumprimento contínuo da legislação ambiental aplicável;
- Conciliar as atividades das obras com a conservação e controle ambiental;
- Definir diretrizes, critérios, procedimentos básicos e responsabilidades ambientais a serem observados pelas empreiteiras na execução das obras;
- Gerar medidas integradas para prevenção e controle de processos de degradação;
- Reduzir as alterações no meio ambiente durante o processo de execução das obras;



- Reduzir os riscos de contaminação dos solos e dos recursos hídricos;
- Facilitar os trabalhos de recomposição e reintegração final das áreas das obras à paisagem de entorno;
- Orientar os trabalhadores da obra a desenvolverem hábitos e procedimentos voltados à higiene e à saúde;
- Garantir o menor nível de interferência das atividades do canteiro e dos trabalhadores com o cotidiano da comunidade local.

3.1.2.4 *Descrição das atividades*

Neste tópico são apresentadas as principais diretrizes ambientais a serem seguidas pela empreiteira responsável pela implantação do empreendimento em relação a instalação do canteiro de obras, conduta da mão-de-obra, abertura de acessos, tratamento de efluentes e gestão de resíduos sólidos.

No entanto, algumas das considerações constantes nos itens apresentados a seguir devem ser consideradas apenas como orientação, tendo sido estabelecidas considerações gerais a partir da experiência adquirida em obras similares, uma vez que a definição exata da logística de cada frente de obra é prerrogativa das empresas contratadas para execução dos trabalhos, que avaliam peculiaridades locais.

Implantação do Canteiro de Obras

O canteiro de obras da **CGH Dois Vizinhos** será dividido em duas partes principais, um canteiro industrial e outro administrativo. O canteiro industrial terá estruturas como a Central de Britagem, a Central de Concreto e o Estoque de Brita e Matação, Carpintaria, Central de Armação e Oficinas (Manutenção Industrial). No canteiro administrativo serão dispostas estruturas como o Escritório da Construtora, Alojamentos, Cozinha/Refeitório, Áreas de Lazer e demais áreas de convivência.

Basicamente o contingente de pessoal necessário ao desenvolvimento dos serviços não deverá requerer infraestrutura de grande porte, mesmo porque nas proximidades das obras dispõe-se da infraestrutura urbana nos municípios da região.



De forma geral, as orientações e os critérios a serem considerados pela empreiteira contratada para locação das estruturas provisórias e definitivas do canteiro de obras são:

- Instalação das estruturas em áreas preferencialmente já impactadas (áreas de capoeirinha, pastagem e/ou culturas anuais), evitando-se áreas florestadas ou inundadas naturalmente;
- Retirada da vegetação existente nos limites da área estipulada em Projeto, restringindo-se ao espaço efetivamente necessário e evitando a realização de desmatamentos supérfluos e fora dos limites estabelecidos;
- Preservação da vegetação remanescente nas áreas vizinhas aos locais das obras, evitando-se o uso de árvores como ponto de apoio ou para ancoragem de serviço e de esforços requeridos na obra;
- Onde houver necessidade de terraplanagem, deverá ser feita remoção e estocagem adequada da camada de solo orgânico para posterior utilização no processo de recuperação das áreas degradadas (conforme orientações do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas);
- Inclusão de técnicas de prevenção contra a erosão no planejamento e execução dos serviços de terraplanagem previstos na área das obras;
- Deverão ser adotadas técnicas que garantam a estabilidade dos taludes de escavação e aterro localizados em áreas de empréstimo ou em escavações que se mostrarem instáveis;
- Deverá ser realizado o tratamento e proteção dos taludes das escavações das estruturas permanentes;
- Ao término das obras deverão ser removidas todas as estruturas temporárias do canteiro, sobras de material, sucatas e entulhos de construção de qualquer espécie, sendo que tais resíduos serão destinados corretamente a aterros específicos de cada categoria.

Diretrizes para Edificações e Instalações



As diretrizes gerais para edificações e instalações previstas neste plano ambiental de construção estão atreladas ao atendimento de normas técnicas visando o conforto e segurança dos trabalhadores da obra, destacando-se:

- As edificações, instalações industriais, equipamentos fixos e outros, deverão ser mantidos limpos e em perfeitas condições de funcionamento, conforme previsto nas normas ambientais e de segurança usuais;
- O canteiro de obras deverá ser dotado de um sistema de proteção contra incêndio, conforme normas específicas;
- As instalações dos refeitórios deverão possuir o uso de telas, boa ventilação, contar com sanitários em número adequado e demais equipamentos, em conformidade com as melhores práticas de higiene e saúde.

Sistema de Drenagem

O sistema de drenagem de águas pluviais do canteiro de obras e do acampamento deverá ser composto por redes de drenagem superficial e subterrânea, de forma a serem dimensionadas para condução das vazões de contribuição compatíveis com período de operação do canteiro. Por serem instalações temporárias, deverão ser utilizados sistemas de drenagem simplificados, dispensando-se obras sofisticadas em concreto, como desembocaduras e outras de caráter duradouro. Salvo em ocasiões em que tais estruturas se façam necessárias para evitar riscos ambientais e aos trabalhadores.

Serão sempre evitadas as plataformas planas, que facilitam o acúmulo de água parada, garantindo-se declividade mínima de 1% a 2% em qualquer local das obras. Em nenhuma hipótese serão interligados os sistemas de drenagem de águas pluviais e sistemas de esgotamento sanitário, que deverão estar contemplados por sistemas próprios. Todos os pontos de despejo da vazão de canaletas e drenos no terreno deverão receber proteção contra erosão, mediante disposição de brita, grama ou caixas de dissipação de energia. Nos casos em que possa haver transporte de sedimentos, serão previstas caixas de deposição de sólidos, que serão objeto de manutenção periódica.



Em caso de declividade acentuada, as canaletas serão construídas na forma de escadas, com caixas de dissipação intermediárias, se necessário. O armazenamento de combustíveis será realizado em reservatórios apropriados, isolados da rede de drenagem e com barreiras de contenção. Os dispositivos de armazenamento não poderão ter drenos, a não ser que escoem para outra área de contenção ou reservatório, onde todo o derramamento possa ser recuperado.

Abertura e Melhoria de Acessos

A instalação de um sistema de estradas e acessos até o canteiro de obras e dentro será necessário para o bom andamento das obras, porém será priorizada a melhoria dos acessos existentes, assim objetivando a redução dos impactos, realizando-se apenas sua adequação às necessidades do tráfego e às dimensões dos equipamentos de construção e montagem da usina e da barragem. O aproveitamento desses acessos reduz a necessidade de supressão da vegetação.

A abertura de novos acessos deve ser evitada em Áreas de Preservação Permanente (APP) e quaisquer ambientes com vegetação nativa, especialmente florestal, e em áreas de patrimônios históricos e arqueológicos. O planejamento vertical e horizontal das estradas e acessos visará facilitar a drenagem, reduzindo a possibilidade de formação de processos erosivos ou supressões desnecessárias de vegetação. Sempre que possível, os acessos devem acompanhar as curvas de nível e a transposição de curvas deve se dar de forma suave. Onde for necessária uma rampa acentuada, o acesso será revestido com pedra ou cascalho. Salvo em situações em que para segurança sejam necessários outros materiais.

As melhorias ou aberturas de acessos devem considerar obras de drenagem, de modo a levar em conta a drenagem natural do terreno e evitar a formação de focos de erosão. Essas obras incluem inclinações transversais nas plataformas e acostamentos. Todos os taludes produzidos por corte ou aterro serão drenados por canaletas, com utilização de degraus e caixas de dissipação de energia, onde necessário. Os taludes serão dimensionados segundo os critérios de estabilidade adotados no projeto, protegidos pelo plantio de espécies rasteiras,



arbustivas e/ou arbóreas (hidrossemeadura e revegetação). Isto deve ser providenciado imediatamente após os serviços de terraplanagem.

Outro ponto de grande importância para o devido andamento da obra são as placas de sinalização, cuja implantação aumenta a segurança dos trabalhadores e das populações nas áreas de influência do empreendimento. É particularmente importante, tanto para os trabalhadores quanto para a população local, a sinalização de trânsito de veículos pesados, proximidades de áreas escolares ou presença de animais, velocidades máximas permitidas, curvas acentuadas, entre outros. Ainda, todos os locais sujeitos ao acesso de pessoas ou veículos alheios às obras devem ser sinalizados.

As estradas utilizadas pelos veículos das obras serão monitoradas constantemente, de modo a garantir as boas condições de trafegabilidade para estes veículos e de particulares. A empreiteira contratada deverá estabelecer normas para restringir a agressão ao meio ambiente decorrente do tráfego de máquinas, evitando destruição desnecessária de vegetação às margens das vias e proibindo a descarga de quaisquer materiais, como combustível, graxa, partes ou peças, em áreas não indicadas para tal.

Tratamento de Efluentes

Efluentes Sanitários: Os efluentes sanitários são compostos pelo esgoto doméstico e as águas servidas dos sanitários, chuveiros, cozinha e lavatórios. O sistema de tratamento sanitário será projetado pela empreiteira, sendo dimensionado em relação ao tempo de permanência e intensidade da ocupação humana. A princípio, foi prevista a implantação de um sistema simples de tratamento de efluentes composta por tanque séptico, filtro e sumidouro. O dimensionamento desta estrutura será proporcional à quantidade de pessoas que utilizarão as dependências do empreendimento, conforme instruções normativas vigentes da ABNT.

Controle de Áreas de Estoque de Lubrificantes: As áreas de estoque de lubrificantes devem ser isoladas por diques, evitando a contaminação dos cursos d'água em caso de vazamento ou acidentes. Essas áreas serão conectadas por



canaletas ou tubulações a um tanque separador de água e óleo, do tipo API, CPI, IPI ou similar, que receberá também a água da chuva que estiver contaminada por óleos e combustíveis para proceder à necessária separação. Os resíduos serão dispostos adequadamente e a água efluente dos tanques separadores só poderá ser lançada em curso de água próximo quando com qualidade adequada de acordo com os parâmetros legais vigentes, casos contrários deverão ser encaminhados para alguma estação de tratamento.

Código de Conduta dos Trabalhadores

Visando estabelecer regras de convivência entre os operários da obra e entre estes e a população em geral, especialmente aquela residente na Área de Influência Direta e no entorno, toda mão-de-obra contratada, independente de especialização e permanência ou não no canteiro de obras, estará submetida às normas estabelecidas no Código de Conduta. Este documento deverá conter orientações sobre o cumprimento de normas e procedimentos frente às questões ambientais e de convivência no canteiro de obras e arredores, destacando-se as seguintes diretrizes:

- Não será permitida em nenhuma hipótese a caça, a comercialização, a guarda e/ou maus-tratos a qualquer tipo de animal silvestre;
- Caso algum animal silvestre seja ferido em decorrência das atividades de obra, o fato deverá ser comunicado à equipe responsável pela implantação do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, que tomará as providências necessárias;
- A manutenção de animais domésticos deverá ser desencorajada, uma vez que frequentemente tais animais são abandonados nos locais após o término da obra;
- Não será permitida a extração, comercialização e manutenção de espécies vegetais nativas;
- Não será permitido o porte de armas brancas e/ou de fogo nos alojamentos, canteiros e demais áreas da obra;



- A entrada de equipamentos de trabalho que possam eventualmente ser utilizados como armas (facões, machados, motosserras) deverão ser recolhidos diariamente após o término dos trabalhos;
- Serão proibidos a venda, manutenção e consumo de bebidas alcoólicas nos alojamentos e demais dependências da obra;
- Será expressamente proibido o uso ilegal de drogas nas dependências do canteiro de obras;
- Deverão ser incentivados programas de lazer e serviços de entretenimento no próprio canteiro de obras, principalmente práticas desportivas e culturais, no sentido de se minimizar as horas sem atividade, atendendo aos critérios preconizados nos normativos da Associação Brasileira de Normas Técnicas, em especial a ABNT-NBR 12284/91 - NB -1367 (Áreas de Vivência em Canteiros de Obras);
- A realização de comemorações e de acontecimentos deverá ser feita dentro dos limites dos acampamentos, em local adequado;
- O uso de aparelhos sonoros deverá ser restrito à área do acampamento, respeitando-se os limites razoáveis de volume de som e o horário limite de 22:00 h;
- Deverão ser observadas as normas de higiene e saneamento previstas para o canteiro de obras, entre elas o uso adequado dos sanitários e o não lançamento de resíduos no meio ambiente, tais como recipientes e restos de refeições, bem como materiais descartados na manutenção de veículos (ex.: filtros de ar e/ou óleo);
- Não será permitido o uso da água de rios ou riachos para consumo próprio, sem tratamento adequado;
- Não será permitido o uso de fogo para cozimento dentro ou fora dos acampamentos, exceto quando preparado e supervisionado por profissional responsável;
- Os trabalhadores deverão se comportar de forma adequada no contato com a população, evitando a ocorrência de brigas e desentendimentos, e alterações significativas do cotidiano local. Este comportamento deverá ser estendido aos horários de folga, mesmo que o trabalhador esteja fora das dependências do canteiro de obras;



- Deverão ser respeitadas as normas gerais de trânsito estabelecidas para o canteiro de obras, em especial os limites de velocidade impostos;
- Os motoristas de máquinas e equipamentos deverão respeitar rigorosamente os itinerários traçados;
- Serão proibidas pichações nas instalações do canteiro de obras e/ou em qualquer elemento da paisagem (pedras, árvores, etc.);
- Não é permitida visitação ao canteiro de obras por parte de pessoas não autorizadas. Especial atenção deverá ser dada para a circulação de crianças nos arredores da obra;
- A permanência e o tráfego de carros particulares nos limites do canteiro deverão ser restritos àqueles previamente autorizados.
- Caberá à empreiteira a divulgação e o treinamento dos trabalhadores em relação ao Código de Conduta. O treinamento deverá ser efetuado no momento da contratação do operário e sempre que necessário ao longo da implantação da obra.

3.1.2.1 Responsável pela implantação

A implantação do programa é de responsabilidade conjunta do empreendedor e das empreiteiras contratadas e subcontratadas para execução das obras, todos os gerentes, chefes de obras e encarregados, coordenadores dos diversos serviços da construção, bem como a consultora ambiental, sendo de grande importância que todos os envolvidos sigam métodos compatíveis visando o menor impacto ambiental possível ao meio ambiente.

3.1.2.2 Sinergia com outros programas

O programa ambiental para construção está diretamente ligado aos programas de monitoramento da qualidade das águas superficiais, de supressão de vegetação, de monitoramento dos taludes e de recuperação de áreas degradadas e de APP. Além disso, interfere indiretamente nos demais programas tendo em vista que a má execução das atividades da obra prejudica todo o meio ambiente local.



3.1.2.3 *Cronograma*

As atividades previstas serão iniciadas na fase de inicial de construção, se estendendo até a fase de operação do empreendimento.

3.1.2.4 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

O programa ambiental para construção é de responsabilidade financeira do empreendedor, o qual contratará o serviço das empreiteiras. Em segundo plano, tem-se a responsabilidade compartilhada com as empreiteiras no que se refere à contratação de mão-de-obra e serviços de apoio.

3.1.2.5 *Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa*

O acompanhamento de programa deve-se ser realizado com a vistoria dos locais de trabalho, e verificação das condições dos resíduos. Além disso, caso o material seja transportado para fora, deve-se ter a comprovação da coleta de material para destinação adequada.

3.1.3 Programa de gerenciamento de resíduos

3.1.3.1 *Considerações iniciais*

A gestão dos resíduos deverá considerar locais de acondicionamento correto, métodos de coleta, disposição final e deve ser responsável por orientar os funcionários sobre a real necessidade da correta disposição final dos resíduos. Os problemas provenientes de um mau planejamento dos resíduos são a poluição do solo do local e das águas.

O gerenciamento de resíduos sólidos envolve um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento (com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos), para coletar, segregar, tratar e dispor os resíduos da melhor forma possível (IPT, 2000).



O gerenciamento ambiental promovido por qualquer organização traz benefícios como: conhecimento exato da situação; segurança no cumprimento da legislação; controle e tratamento das emissões para o meio ambiente; mecanismos e programas de melhoria contínua da atuação ambiental; minimização de impactos; melhoria na imagem e prestígio frente a clientes, colaboradores, administração e sociedade em geral e, economia e rentabilidade econômica (Frankenberg et al., 2000).

3.1.3.2 *Justificativa*

A falta de controle dos resíduos produzidos pode acarretar em consequências ambientais na área de influência do empreendimento, além de consequências legais ao empreendedor responsável pelo empreendimento.

Esse programa se justifica devido a importância de evitar a contaminação do solo e da água por resíduos resultantes das atividades de instalação do empreendimento.

Bem como de manter o empreendimento conformidade legal com as questões ambientais e legais, relativas a responsabilidade ambiental do empreendedor quanto a geração de passivos ambientais.

3.1.3.3 *Objetivos*

Os objetivos a serem alcançados na implantação do Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos são:

- Manter o empreendimento em conformidade com a legislação ambiental, reduzindo o risco de passivos ambientais por parte do empreendedor.
- Minimizar a degradação, por aterramento, de coleções hídricas, como: rios, riachos, lagos e mananciais, pelo fato do depósito inadequado de entulhos;
- Cuidar com a interferência desses materiais, que acumulados podem causar possíveis desvios em rios, riachos, causando alagamentos e cheias;
- Evitar a contaminação do solo e dos corpos hídricos;
- Redução da geração dos resíduos sólidos na fonte;
- Reutilização ou reaproveitamento dos resíduos gerados;



- Instalar locais e dispositivos para o armazenamento temporário dos resíduos sólidos;
- Sensibilizar os funcionários sobre a importância de se reduzir a quantidade de resíduos sólidos gerados durante a implantação da obra, bem como sua forma correta de descarte;
- Criação de ferramentas de controle interno dos resíduos segregados, através de ferramentas de gestão e controle, e designação de pessoas responsáveis pelo acompanhamento e controle do funcionamento do Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos.

3.1.3.4 *Descrição das atividades*

As atividades que contemplar o gerenciamento de resíduos foram separadas de acordo com os especificidades e necessidades de cada situação e tipo de resíduo. Caso seja constatado a geração dos tipos de resíduos a seguir mencionados deve-se tomar as providências descritas.

Além disso as atividades preventivas devem ser avaliadas de acordo com o local, possibilitando evitar a geração de resíduos partindo do princípio de não geração.

Controle da poluição e proteção dos recursos hídricos: Os mananciais e corpos de água devem ser respeitados, não interrompidos, e a eles não devem ser destinados poluentes químicos de qualquer natureza e tampouco sedimentos carregados por erosão superficial ou em sulcos ou de qualquer ordem.

Controle do escoamento superficial: Paralelamente à implantação das diretrizes de controle de erosão e de assoreamento citadas anteriormente, as empreiteiras e suas sub-contratadas deverão desenvolver atividades complementares de controle e monitoramento do escoamento superficial, evitando a poluição dos recursos de água.



Controle de áreas de estocagem de combustíveis e óleos lubrificantes: Além da obediência às normas legais de segurança contra incêndio e explosões, a empreiteira deverá isolar as áreas de estocagem e dispor de um sistema de coleta e direcionamento, de modo a evitar a contaminação dos cursos d'água em caso de vazamento ou acidentes.

Manejo de efluentes: As águas servidas e os efluentes sanitários gerados nos banheiros ou se tiver alojamentos deverão ter tratamento adequado, mediante instalação de fossas sépticas, filtro anaeróbico e sumidouro ou sistema de tratamento que permita seu lançamento nos cursos de água nos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

Controle da poluição atmosférica: Entre as atividades desenvolvidas para a implantação das obras, algumas poderão gerar poluição atmosférica, e caso essa venha a ocorrer, principalmente em razão da emissão de poeira proveniente de escavações, bota-foras, britagem e construções diversas, bem como pela emissão de fumaça e substâncias tóxicas resultantes da queima de material e operação de equipamentos.

É relevante lembrar que a região do entorno do empreendimento conta com algumas famílias residentes, devendo-se ter portanto o princípio de controle e contenção de toda e qualquer geração que venha a acontecer.

Queima de materiais diversos: Não poderá ser realizada a queima de lixo administrativo ou resíduos industriais na obra, os quais deverão ser destinados apropriadamente a estruturas de recebimento.

Somente será permitida a queima de material lenhoso proveniente de áreas desmatadas, quando autorizado pelo órgão licenciado, e desde que não prejudique a população vicinal e não haja risco de incêndio. Os resíduos carbonizados serão dispostos em área florestais existentes no entorno ou em covas especialmente construídas para tal (para queima e deposição).



Controle e Manejo de Resíduos Sólidos: Obras de natureza deste tipo de empreendimento, independentemente do contingente de trabalhadores, geram uma considerável quantidade de resíduos sólidos, como: lixo doméstico oriundos dos alojamentos e refeitório, entulho, descarte e refugo resultantes das diversas frentes e etapas de trabalho.

Tabela 3.1: Tipos de resíduos possivelmente gerados pela implantação do empreendimento.

Resíduos sólidos gerados	Exemplos	Pontos de geração	Destinação final adequada
Resíduos orgânicos	Restos de frutas, verduras, carnes e grãos, sobras	Refeitórios	Compostagem
Resíduos recicláveis	Papel, papelão, plástico, vidro, metais (embalagens)	Refeitórios, escritórios e vestiários	Reciclagem
Resíduos não-recicláveis	Resíduos de banheiros, resíduos contendo restos de alimentos e limpeza	Banheiros, escritórios, vestiários e frentes de trabalho	Aterro sanitário
Resíduos de madeiras	Tábuas e caixarias	Linha de frente da obra	Reutilização
Sucatas	Resíduos metálicos de grande porte	Setor de ferragens e oficina	Reciclagem
Resíduos contaminados	Estopas, panos e materiais absorventes contaminados com óleos, graxas e produtos químicos, embalagens de tinta, solvente, desengraxantes e demais produtos químicos	Setor de oficina e manutenção de equipamentos	Aterro industrial Classe I
Resíduos da construção civil	Concreto, tijolos, pedras, areia, cimento e rebocos	Linha de frente da obra	Reutilização (tampa buracos)

Esses resíduos devem ser dispostos conforme sua classificação, atendendo aos requerimentos legais vigentes e normas técnicas (ABNT).

Lixo Doméstico: Instalar lixeiras seguindo a recomendação do CONAMA, separando os diferentes resíduos e facilitando sua posterior destinação. É recomendável o reaproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes de descartes de alimentos do refeitório.

O lixo de rápida deterioração ou que provoque mau cheiro e acúmulo de moscas deverá ser coletado diariamente. O lixo decorrente de limpeza, embalagens e outros, poderá ser recolhido em intervalos maiores, mas, preferencialmente, não



excedendo o período de três dias. Deverá ser estabelecido um esquema de coleta com dias e horários previamente ajustados com os usuários.

Resíduo Industrial: Assim como para os demais tipos de resíduos, a empreiteira deverá promover a coleta periódica dos resíduos industriais e destinação adequada, de acordo com sua classificação.

Exceto resíduos inflamáveis, reativos, oleosos, orgânico-persistentes ou que contenham líquidos livres, os demais deverão ser dispostos em aterros industriais exclusivos e especialmente preparados para este fim, licenciados, instalados atendendo às disposições legais pertinentes e às normas da ABNT.

Nesses aterros os resíduos deverão ser dispostos de acordo com plano de segregação, elaborado de forma a evitar que resíduos incompatíveis sejam dispostos no mesmo local provocando reações indesejáveis.

Os resíduos perigosos deverão ser tratados, ou encaminhados para tratamento, segundo suas características, as normas técnicas correspondentes e a legislação em vigor.

3.1.3.5 *Responsável pela implantação*

A responsabilidade pela implantação das ações previstas no Programa de Controle Ambiental é do empreendedor, é fundamental que o empreendedor busque comprometimento das demais empresas envolvidas na construção e atividades de instalação do empreendimento.

Esse projeto tem abrangência principalmente nas áreas onde ocorrerá a construção de estruturas, o canteiro de obras, vias de acesso e alojamentos caso seja construído.

3.1.3.6 *Sinergia com outros programas*

Esse programa está relacionado a mitigação de impactos do solo, água e fauna, devido a isso possui atividades que influenciarão nesses aspectos, de qualquer



forma esse programa está relacionado a gestão ambiental do empreendimento como um todo.

3.1.3.7 *Cronograma*

As atividades previstas serão iniciadas na fase de inicial de construção, se estendendo até a fase de operação do empreendimento.

3.1.3.8 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

Esse programa conta com os trabalhos de sensibilização dos funcionários, palestras e reuniões. Além de gastos com material informativo, instalação de lixeiras adequadas, sinalização e avisos nos locais com circulação de pessoas, e caso necessário e não tiver coleta efetiva no local a contratação de transporte de resíduos até locais de destinação adequado.

3.1.3.9 *Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa*

O acompanhamento de programa deve-se ser realizado com a vistoria dos locais de trabalho, e verificação das condições dos resíduos.

Além disso, caso o material seja transportado para fora, deve-se ter a comprovação da coleta de material para destinação adequada.

3.2 MEIO BIÓTICO

3.2.1 Programa de monitoramento da qualidade da água superficial

3.2.1.1 *Considerações iniciais*

Sabe-se que a qualidade da água superficial é de importância em qualquer local, sendo condição primária para o desenvolvimento do aspecto socioeconômico, além de garantir a qualidade de vida.



A redução da qualidade e quantidade da água caso possa ocorrer geralmente é decorrente da redução de cobertura florestal, da degradação do solo e da concentração urbana e industrial, e pode gerar o comprometimento dos usos múltiplos, além disso, a modificação da qualidade físico-química da água afeta o ecossistema aquático e as espécies a ele associadas.

Partindo do princípio de que a proteção da disponibilidade de água e da biota aquática exige ações variadas e conjuntas, é necessário que haja conhecimento da estrutura e do funcionamento da bacia hidrográfica e dos reservatórios, pois para este converge todo o resultado das ações provenientes de seu uso, tais como: descargas de efluentes, irrigação, abastecimento público, navegação, lazer, turismo, pesca, mineração, empreendimentos zootécnicos (tanques-rede), entre outros.

Portanto, são necessários inventários ambientais, seguidos de estudos e monitoramentos contínuos nas bacias hidrográficas sobre as condições da qualidade da água e dos sedimentos constituintes do canal de drenagem, da biota, do uso e ocupação das margens, do crescimento indesejável de macrófitas aquáticas, da colonização por espécies invasoras daninhas ao ambiente. Só a partir desses conhecimentos é que é possível realizar um planejamento para o gerenciamento da bacia hidrográfica.

Sendo assim, as modificações que podem vir a ocorrer na qualidade da água deverão ser monitoradas, possibilitando a implementação de medidas de controle através do programa de Monitoramento de Controle e Qualidade da Água.

Durante as ações impactantes, o programa visa acompanhar a qualidade das águas do rio. A condição da qualidade da água é um fator importante para a viabilização e manutenção dos diferenciados usos dos reservatórios.

3.2.1.2 *Justificativa*

Esse controle da qualidade da água é importante para identificar e comparar a situação da água em diferentes estados temporais, avaliando os momentos antes da implantação do empreendimento, durante e depois da operação do empreendimento, sendo necessário para definir as medidas compensatórias.



Mesmo o empreendimento não apresentando grande reservatório, faz-se necessário acompanhar os processos que poderão ser desencadeados sobre a qualidade das águas superficiais e antever e mitigar os problemas que poderão ser desencadeados sobre a qualidade das águas com a intervenção deste trecho de rio.

3.2.1.3 *Objetivos*

O objetivo desse programa é permitir o conhecimento e o acompanhamento das modificações qualitativas que possam comprometer a qualidade dos recursos hídricos superficiais influenciados pela implantação e operação do empreendimento, visando assegurar a adequação das medidas de manutenção da qualidade dos usos da água.

Assim, de forma mais abrangente, promover o monitoramento das formas de poluição dos corpos hídricos, direcionando diminuição dos impactos ambientais refletidos na deterioração das águas.

Os objetivos específicos desse programa de monitoramento são:

- Efetuar o estudo e diagnóstico das condições limnológicas e de qualidade das águas do **Rio Dois Vizinhos** na área de influência da **CGH**;
- Efetuar o estudo limnológico e o diagnóstico da qualidade das águas a montante do barramento e da área a jusante da casa de força, visando a comparação das situações, pré e pós operação;
- Acompanhar as modificações que possam comprometer a qualidade dos recursos hídricos superficiais influenciados pela implantação e operação do empreendimento;
- Propor medidas de recuperação e controle da qualidade das águas em áreas alteradas.
- Assegurar a adequação das medidas de manutenção da qualidade dos usos da água;
- Monitorar e classificar continuamente a qualidade da água através da aplicação dos índices de Qualidade da Água (IQA) e Índice de Estado Trófico (IET);
- Fornecer subsídios que possam indicar ações corretivas e programas ambientais relacionados aos ecossistemas aquáticos.



3.2.1.4 *Descrição das atividades*

As amostras de água serão coletadas nas estações amostrais mediante a coleta direta, utilizando-se de frascos estéreis, previamente preparados no laboratório responsável pelas análises, sendo observadas as recomendações técnicas quanto aos volumes, material do frasco e procedimentos de conservação, conforme norma técnica NBR 9897/1987 e NBR 9898/1987, assim como recomendações repassadas pelos laboratórios contratados para a realização das análises da maneira mais técnica e segura possível. As amostras serão posteriormente destinadas às análises físico-químicas.

Todos os frascos serão identificados previamente com etiquetas, constando nestas o nome da estação amostral, rótulo do parâmetro a ser analisado, data de coleta, bem como o método de conservação da amostra. Em campo as amostras serão mantidas em caixas térmicas com gelo.

Em todas as estações amostrais haverá a mensuração do potencial hidrogeniônico (pH), turbidez, oxigênio dissolvido (OD) e temperaturas mensuradas in situ, sendo utilizado para tal o equipamento manual com sonda multi-parâmetro da marca HACH, modelo HQ40d ou HANNA. Bem como será determinada a transparência através de disco de Secchi.

Quanto as amostras coletadas, devidamente acondicionadas, serão analisadas na empresa em laboratório qualificado. As técnicas de análise das amostras compreenderam as descritas no livro “STANDART METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER” da AWWA (2005) / 21ª Edição.

Em cada campanha amostral serão realizadas coletas em 03 pontos amostrais conforme elaborado no estudo do EAS.

Os parâmetros de avaliação da qualidade foram definidos buscando caracterizar de forma eficiente e abrangente as condições da qualidade da água nos locais afetados pelo empreendimento de acordo com a lista a seguir.

- Clorofila a
- Condutividade
- DBO
- DQO



- Fósforo Total
- Nitrogênio Total
- NMP Coliformes Termotolerantes
- Oxigênio Dissolvido
- pH
- Sólidos Suspensos Totais
- Sólidos Totais
- Temperatura da Amostra
- Transparência
- Turbidez

ANÁLISE DOS DADOS:

Partir dos laudos obtidos, será realizado a interpretação minuciosa dos resultados dos parâmetros e calculados índices, indicadores da qualidade e do estado da água.

IQA – Índice de qualidade da água

A partir de um estudo realizado em 1970 pela "*National Sanitation Foundation*" dos Estados Unidos, a CETESB adaptou e desenvolveu o IQA - Índice de Qualidade das Águas, que incorpora nove parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como determinante principal a utilização das mesmas para abastecimento público.

A criação do IQA baseou-se numa pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de águas, que indicaram os parâmetros a serem avaliados, o peso relativo dos mesmos e a condição com que se apresentam cada parâmetro, segundo uma escala de valores "*rating*". Dos 35 parâmetros indicadores de qualidade de água inicialmente propostos, somente nove foram selecionados. Para estes, a critério de cada profissional, foram estabelecidas curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado ou a condição de cada parâmetro. Estas curvas de variação, sintetizadas em um conjunto de curvas médias para cada parâmetro, bem como seu peso relativo correspondente.



O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólido total e turbidez.

A seguinte fórmula é utilizada:

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

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

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

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

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

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

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100, conforme Tabela 03, a seguir.

Tabela 3:2: Classificação das águas em função dos valores do IQA.

Nível de qualidade	Faixa	Cor de referência
Ótima	80 – 100	Azul
Boa	52 – 79	Verde
Aceitável / regular	37 - 51	Amarela
Ruim	20 - 36	Vermelha
Péssima	0 -19	Preta



IET - Índice do Estado Trófico

O Índice do Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar um corpo d'água em relação a sua qualidade, avaliando seu enriquecimento por nutrientes e conseqüentemente seu efeito no crescimento excessivo de algas, ou o potencial de crescimento de macrófitas aquáticas.

Para este empreendimento será adotado o Índice do Estado Trófico clássico introduzido por Carlson et al.(1983), modificado por Toledo (1990) e adaptado pela CETESB (2001). Este método utiliza os parâmetros de clorofila-a, fósforo total e transparência para classificar o estado trófico do corpo d'água.

Tabela 3:3: Índice de estado trófico.

Classificação do Estado Trófico Segundo o Índice de Carlson Modificado (CETESB 2001)				
Estado Trófico	Critério	Secchi – S (m)	P – Total (mg/m ³)	Clorofila-A (mg/m ³)
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$	$S \geq 2,4$	$P \leq 8$	$Cl-a \leq 1,17$
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$	$2,4 > S \geq 1,7$	$8 < P \leq 19$	$1,17 < Cl-a \leq 3,24$
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$	$1,7 > S \geq 1,1$	$19 < P \leq 52$	$3,24 < Cl-a \leq 11,03$
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$	$1,1 > S \geq 0,8$	$52 < P \leq 120$	$11,03 < Cl-a \leq 30,55$
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$	$0,8 > S \geq 0,6$	$120 < P \leq 233$	$30,55 < Cl-a \leq 69,05$
Hipereutrófico	$IET > 67$	$S < 0,6$	$P > 233$	$Cl-a > 69,05$

Tabela 3:4: Especificação do Estado Trófico.

Estado Trófico	Especificação
Ultraoligotrófico	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
Oligotrófico	Corpos de água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água.
Mesotrófico	Corpos de água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
Eutrófico	Corpos de água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, em que ocorrem alterações indesejáveis de qualidade na água e interferências nos seus usos múltiplos.
Hipereutrófico	Corpos de água afetados significadamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado em seus usos, podendo, inclusive, estarem associados a episódios de florações de algas e de mortandade de peixes e causar conseqüências indesejáveis sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.



3.2.1.5 *Responsável pela implantação*

A implantação desse programa depende da contratação do empreendedor de consultoria responsável pelo monitoramento, sendo essa que assume posteriormente a atividade de efetivação desse programa.

3.2.1.6 *Sinergia com outros programas*

O programa de monitoramento da qualidade da água tem relação as medidas e ações que visem monitorar e minimizar os efeitos da instalação e operação do empreendimento em relação a qualidade da água.

Além disso, também o programa de gerenciamento de resíduos, tem relação o programa de adensamento e recuperação das APPs, pois visa a redução e contenção de sedimentos para escoamento dentro do rio, contribuindo para a qualidade da água.

3.2.1.7 *Cronograma*

As atividades de monitoramento da qualidade da água devem contemplar uma campanha antes dos inícios das atividades de instalação.

3.2.1.8 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

Esse programa é de responsabilidade do empreendedor que contrata consultoria especializada junto a profissionais capacitados para a realização de coleta de amostras e bem como serviços terceirizados de análises das amostras de água.

Os custos para as análises são dependentes de acordo com os parâmetros avaliados.



3.2.1.9 *Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa*

Para acompanhamento e efetivação desse monitoramento da água deve ser realizado coletas periódicas nos pontos pré-determinados, após a realização dessas coletas de posse dos laudos deve ser realizado ao relatório com os resultados.

3.2.2 Programa de monitoramento e controle de macrófitas aquáticas

3.2.2.1 *Considerações iniciais*

As macrófitas são vegetais com alta capacidade de adaptação a diferentes tipos de ambientes, além de apresentarem características de vegetais terrestre. Isso porque, constituem em sua grande maioria, vegetais superiores que retornaram ao ambiente aquático (ESTEVES, 1998).

Quando ocorre a presença de reservatório e a transformação de água lótico para lânticos, iniciasse aumento de nutrientes e provoca um desequilíbrio na química das águas, oportunizando a proliferação de plantas aquáticas com característica invasoras, por excelência macrófitas. A presença destas plantas é considerada benéfica para reajustar o desequilíbrio químico gerado, consumindo o excesso de nutriente, além de fazer parte da rede alimentar dos ambientes aquáticos. Mais quando ocorre grande acúmulo destas plantas, o reservatório pode apresentar problemas, como a eutrofização e a danificação de alguns equipamentos.

Portanto, a implantação deste programa tem como princípio o monitoramento do desenvolvimento desta planta, para que estas não desequilibrem o ambiente aquático, mais que mantenha sua função no meio ambiente.

3.2.2.2 *Justificativa*

Algumas mudanças no regime hídrico deste trecho do rio, pode ocorrer o aumento de nutrientes em função da construção da **CGH**, esta situação é denominada como eutrofização e pode ser causada não por apenas pela implantação e operação de empreendimento hidrelétrico, mas também pelo lançamento/escoamento de



afluentes domésticos, agrícolas ou industriais nos corpos hídricos, que podem favorecer o aumento de elementos que geram limitação especialmente o fósforo e o nitrogênio.

Os efeitos negativos do desenvolvimento da população de macrófitas em empreendimento hidrelétrico podem ser separados em três pleitos: danos ambientais aquáticos, interferência na operação do empreendimento e aumento de hospedeiro.

3.2.2.3 *Objetivos*

Este projeto tem como objetivo principal o acompanhamento e o controle da proliferação das macrófitas aquáticas, visando reduzir a possibilidade de comprometimento das águas, preservando as condições de segurança, impedir a formação de focos de proliferação de hospedeiros, vetores e agente de doenças humanas assegurar condições satisfatórias para o desenvolvimento equilibrado das comunidades planctônicas de forma que tornar o ambiente aquático apropriado ao desenvolvimento da vida aquática e segurar a operação do empreendimento.

- Acompanhar a ocorrência e proliferação das macrófitas aquáticas, visando reduzir a possibilidade de comprometimento das águas;
- Impedir a formação de focos de proliferação de hospedeiros, vetores e agente de doenças humanas;
- Assegurar condições satisfatórias para o desenvolvimento equilibrado das comunidades planctônicas de forma que tornar o ambiente aquático apropriado ao desenvolvimento da vida aquática e assegurar a operação do empreendimento;
- Determinar a relação da comunidade de macrófitas com as variáveis limnológicas na área de influência do empreendimento;
- Gerar uma base de dados das comunidades e informações precisas sobre as regiões com maior probabilidade de ocorrência;
- Sugerir medidas de controle em caso de proliferação indesejada, que resulte em prejuízo para a geração de energia e para os usos múltiplos da água;
- Promover interface com os demais programas de monitoramento e complementar o conhecimento dos fatores que condicionam a qualidade da água no sistema existente.



3.2.2.4 Descrição das atividades

Os monitoramentos serão realizados durante toda a instalação, as buscas por vestígios serão através de análises laboratoriais da água, onde avalia-se a evolução da qualidade de nutrientes e a qualidade do ecossistema aquático.

Em caso de ocorrência de focos de proliferação de macrófitas, estes pontos deverão ser georreferenciados e as espécies identificadas e classificadas, sendo que bancos deverão ser mensurados, com auxílio de trena ou GPS, em caso de grandes extensões.

As infestações de macrófitas podem ser classificadas segundo Pompêo et al, 2003.

Tabela 3:5: Níveis de macrófitas.

Nível 0	Quando ocorre há presença de macrófitas;
Nível 1	Verificada apenas a presença;
Nível 2	Ocorrência de infestações;
Nível 3	Ocorrência de infestações médias;
Nível 4	Ocorrência de infestações críticas.

Fonte: Pompêo et al. (2003).

As ações previstas serão:

- Levantamento preliminar dos pontos de possível ocorrência e de observação;
- Mapeamento da presença de pontos de descarga de afluentes, correlacionados a ocorrência ou não de macrófitas;
- Monitoramento das variáveis liminológicas;
- Mapeamento de bancos de macrófitas coleta e análise amostrais;
- Consolidação dos dados e análise dos resultados;
- Definição das medidas mitigatórias e corretivas;
- Monitoramento periódico;



3.2.2.5 *Responsável pela implantação*

A responsabilidade pela implantação das ações previstas no Projeto é do Empreendedor.

3.2.2.6 *Sinergia com outros programas*

Esse programa tem relação com o programa de monitoramento da qualidade da água.

3.2.2.7 *Cronograma*

Serão realizados relatório semestrais para demonstração da ocorrência de macrófitas bem como distribuição e evolução de bancos, em caso de ocorrência

3.2.2.8 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

Para efetivação desse programa torna-se necessário, a contratação de mão obra técnica especializada, para planejamento, como também para coleta das amostras.

3.2.2.9 *Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa*

Os resultados obtidos desse programa devem firmar um relatório técnico, que contemple as espécies encontradas nas áreas da **CGH Dois Vizinhos**.

3.2.3 Programa de monitoramento da fauna terrestre

3.2.3.1 *Considerações iniciais*

Durante a Fase Prévia de Instalação, durante a instalação e operação da **CGH**, deve-se realizar o monitoramento da fauna terrestre (avifauna, mastofauna e herpetofauna) das áreas de influência direta deste empreendimento.



O monitoramento de fauna constitui uma ação instrutiva e conservacionista, além de muito importante na minimização dos impactos sobre esta, possui boa aceitação social, sendo fundamental para a construção de uma imagem positiva do empreendimento, junto aos moradores regionais.

Sendo assim, mesmo tratando-se de um empreendimento com dimensões reduzidas, as ações de desmatamento, construção da usina e operação da mesma, deverão ser acompanhadas por uma equipe de biólogos e profissionais de áreas afins, de acordo com o plano de monitoramento aprovado no órgão ambiental.

3.2.3.2 *Justificativa*

Tendo em vista as modificações ecológicas advindas do empreendimento, torna-se necessário um acompanhamento das condições emergentes, de maneira a registrar as situações mais relevantes, oferecendo subsídios para estudos e, até mesmo, futuros empreendimentos similares.

O monitoramento de fauna da área de influência do empreendimento deverá ser implementado com vistas a verificar os efeitos do empreendimento sobre os organismos objetivando, por sua vez, controlar ou minimizar os efeitos negativos.

3.2.3.3 *Objetivos*

- Avaliar os efeitos positivos e negativos decorrentes da construção sobre os ecossistemas;
- Acompanhar o estabelecimento da nova condição ambiental e as situações de equilíbrio resultantes;
- Realizar o levantamento das espécies de mamíferos, aves, répteis e anfíbios presentes na área de influência do empreendimento;
- Oferecer subsídios para o programa de recuperação de áreas degradadas.
- Conhecer a composição faunística da região através do levantamento das espécies de mamíferos, aves, répteis e anfíbios;



- Caracterizar os ambientes de ocorrência de cada uma das espécies levantadas nas diferentes fases de seu desenvolvimento;
- Identificar áreas relevantes para a manutenção da diversidade faunística;
- Efetuar o controle e fiscalização de ações de caça e pesca ilegal sobre animais em fuga por ocasião da formação do empreendimento;
- Identificar as espécies raras, ameaçadas de extinção e/ou endêmicas de determinado ecossistema presente na região;
- Identificar e caracterizar os principais processos de risco às espécies e/ou às comunidades faunísticas na região;
- Propor medidas de conservação, manejo, controle e fiscalização para a fauna regional.

3.2.3.4 *Descrição das atividades*

O programa deverá iniciar suas atividades juntamente com o início da construção do empreendimento, estendendo-se pelo período de sua operação, com métodos distintos segundo cada grupo animal a ser pesquisado. Cabe salientar que as atividades serão iniciadas mediante emissão de licença ambiental específica para a atividade de monitoramento de fauna, a ser liberada pelo órgão ambiental competente.

O programa será dividido em três fases. Na fase inicial de implantação do canteiro de obras e supressão de vegetação, o monitoramento de fauna é atrelado ao resgate da fauna, pois nesse momento já se pode fazer o registro de espécies ocorrentes no local, já fomentando a base de dados do programa.

A segunda fase se caracteriza pelo restante do período de instalação do empreendimento, onde serão realizadas as atividades de monitoramento no canteiro de obras, vegetação remanescente e no entorno, caracterizando a área de influência direta. Nesta etapa a movimentação de pessoas na área é grande, o que afugenta a fauna silvestre.

A terceira fase é caracterizada pela realização das atividades durante a operação da usina. Nesta etapa serão monitoradas as áreas de preservação



permanente, áreas de vegetação do entorno do emboque e casa de força, além do entorno imediato, caracterizando também a área de influência direta.

Dadas as diferentes características de cada grupo animal, os métodos de coleta de informações serão diversificados, sendo descritos adiante. Embora diversificados, todos os métodos apresentarão listagem de espécies, sendo atualizadas constantemente, onde conterão, além das espécies, o habitat utilizado, hábitos alimentares, estrato de vegetação utilizado, período de atividade e status de ameaça das populações.

Além do monitoramento de animais silvestres, o programa deverá contemplar diversas outras atividades, todas no sentido de minimizar ou evitar os efeitos negativos inerentes à instalação do empreendimento e abertura de acessos, como a fiscalização da caça e da pesca ilegais, implantação de placas de sinalização e distribuição de material informativo ao combate ao ofidismo e araneísmo.

MAMÍFEROS:

O monitoramento de mamíferos será realizado a partir da coleta de dados qualitativos, fazendo uso de métodos não interventivos. A escolha para realização destes métodos foi realizada buscando efetuar a constatação de espécies e a tomada de dados biológicos de forma a minimizar o estresse causado nos animais quando da captura e o impacto ocorrente no ambiente local.

Para tal amostragem serão realizados os seguintes métodos:

BUSCA ATIVA: O método de busca ativa consiste na procura de indivíduos ou vestígios da presença de espécies durante uma área percorrida e pode ser realizada através de transectos ou de avistamentos aleatórios. Os transectos serão realizados em áreas pré-definidas através de caminhamentos a pé e/ou com veículos terrestres. Durante o transecto é realizado um censo, registrando toda espécie encontrada através da visualização e escuta. Além disso, durante o transecto é realizado o registro de todo vestígio encontrado, pegadas e rastros, fezes, pelagens, tocas, entre outros. Os transectos para busca ativa de mamíferos ocorrerão, no mínimo, uma vez ao dia e uma vez à noite. O início e o término de todos os transectos serão georreferenciados com GPS - Garmin, GPSMap 78.



ARMADILHA FOTOGRÁFICA: Serão utilizadas como método adicional duas armadilhas fotográficas (Tigrinus Digital) com câmera digital e sensor de infravermelho para detectar a presença de animais e disparar fotografias e a (Câmera de fuga infravermelha digital HC-300A) um dispositivo de aferição ela pode ser desencadeada pela mudança brusca de temperatura ambiente causados pelo jogo movendo-se em uma região de interesse (ROI), o qual é detectado por um altamente Infravermelho Passivo (PIR) sensor, e depois tirar fotos e vídeos automaticamente. Este método é inovador, levanta a imagem do animal que passar no raio de sua atuação. A identificação se torna facilitada e o animal não sofre estresse de captura (THOMAS & MIRANDA, 2004).

A armadilha será colocada ao longo da trilha dos animais, que são fáceis de perceber no chão da floresta ou campo, e devem ser fixadas nos troncos de árvores em altura média de 60 cm do chão (AURICCHIO & SALOMÃO, 2002). Como recurso de atrair os animais será utilizado isca como: frutas, bacon, sardinha e açúcar de baunilha.

ENTREVISTAS COM A POPULAÇÃO LOCAL: Durante o período de monitoramento serão continuadas as entrevistas com moradores locais para verificação da ocorrência de espécies nos períodos de implantação e operação, incrementando a base de dados do estudo. Serão utilizados manuais e livros-guia de campo para auxiliar na descrição das espécies, visto que os nomes comuns são variados dependendo da região de estudo.

Quando ocorrer registros de exemplares de mamíferos serão anotados os dados biológicos correspondentes, tais como ambiente de encontro dos exemplares, hora, condições do tempo, estrato da vegetação, entre outros. Cada espécie será ainda avaliada no contexto das diferentes formações vegetacionais e demais ambientes presentes na região. Considerando o tamanho do empreendimento e as condições de entorno, o monitoramento de mamíferos deverá apresentar em sua amostragem a maioria das espécies de pequeno e médio porte, já que espécies maiores ocupam áreas de vida também maiores.



Na análise dos resultados, as espécies registradas serão tabuladas quanto aos seguintes aspectos: ambientes de ocorrência, ocupação do habitat, posição trófica, período de atividade, grau de vulnerabilidade e relações com o homem.

Deverá ser avaliada ainda a presença de espécies estenóicas (com pequeno espectro em termos de ocupação de ambiente), ameaçadas e de alta vulnerabilidade que possam caracterizar uma condição de primitividade dos ecossistemas. Por outro lado, a presença de espécies oportunistas em relação a ambientes alterados poderá indicar diferentes níveis de alteração ambiental. Estas duas condições deverão ser confrontadas na análise de áreas naturais.

AVES:

O monitoramento da avifauna será realizado a partir da coleta de dados qualitativos, fazendo uso de métodos não interventivos. Para tanto serão utilizadas as metodologias descritas a seguir:

BUSCA ATIVA: Este método consiste em percorrer a maior extensão possível de habitat naturais em busca do maior número possível de espécies. O registro ocorre através de visualização e escuta.

Registros ocasionais são efetuados durante todo o dia, devido a grande gama de atividade das aves, porém, a metodologia de busca ativa é direcionada para o início da manhã e final da tarde, período de maior atividade deste grupo. Também são direcionados esforços para a amostragem de aves noturnas, sendo priorizados os ambientes florestais.

A visualização de aves permite uma identificação facilitada, observando-se caracteres específicos de diagnose de cada espécime, sendo possível ser realizada a olho nu ou com auxílio de um binóculo. Através da visualização também é possível promover um registro fotográfico para identificação posterior de alguma espécie onde haja dúvidas taxonômicas, além de aprimorar a base de dados do monitoramento.

A escuta consiste em identificar as vocalizações das aves que se manifestarem nas áreas amostradas. Cada espécie apresenta um repertório vocal específico e o reconhecimento das aves que estão em atividade vocal permite que o inventário seja executado. Emissões vocais duvidosas serão gravadas em áudio



utilizando-se gravador digital. Após a gravação, a comparação com o material do acervo próprio do pesquisador e com acervos disponíveis online permitem a correta identificação da espécie.

Na tomada de dados em campo, serão anotados os tipos de ambientes utilizados pelas espécies, horários de atividade, estratos da vegetação ocupados, atividades de forrageamento, entre outros. Na análise dos resultados, os seguintes parâmetros serão tabulados: ambiente de ocorrência, habitat utilizado, posição trófica, período de atividade, estado de conservação das populações e relações com o homem.

RÉPTEIS:

O monitoramento de répteis será realizado a partir da coleta de dados qualitativos, fazendo uso de métodos não interventivos. Para tanto serão utilizadas as metodologias descritas a seguir:

BUSCA ATIVA: A busca ativa será realizada através de caminhamentos por transectos ao longo da área de estudo, além de encontros casuais, objetivando visualizar as espécies em seu habitat natural. A amostragem de répteis é realizada no período mais quente do dia, momento em que os espécimes estão termorregulando ou em atividade de forrageamento.

Este método consiste em percorrer trilhas pré-existentes de maneira lenta procurando estes animais, revirando pedras, troncos e serapilheira. Além dos levantamentos programados, ocorrerão procuras aleatórias durante os demais períodos do dia visando encontrar exemplares em deslocamento por estradas e trilhas.

Na análise dos resultados, as espécies levantadas serão tabuladas em relação ao ambiente de ocorrência, habitat utilizado, tipo básico de alimentação, período de atividade, estado de conservação e relações com o homem. Espécies raras e estenóicas serão da maior utilidade na caracterização de ambientes preservados, enquanto espécies sinantrópicas poderão, por outro lado, fornecer importantes subsídios na verificação de situações de alteração ambiental.



ANFÍBIOS:

O monitoramento de anfíbios será realizado a partir da coleta de dados qualitativos, fazendo uso de métodos não interventivos. Para tanto serão utilizadas as metodologias descritas a seguir:

BUSCA ATIVA: A busca ativa para anfíbios ocorrerá no período diurno e noturno, contemplando diferentes atividades das espécies. Durante a busca serão vistoriados ambientes costumeiramente habitados por anfíbios, tais como: poças temporárias, banhados, açudes, bromélias de solo e epífitas, fendas de rochas e árvores, abaixo de troncos e rochas dispostas no solo, na serapilheira e na vegetação marginal dos cursos de água (CARDOSO, 2003; SILVANO; SEGALLA, 2005).

Além dos levantamentos programados, ocorrerão procuras aleatórias durante os demais períodos do dia visando encontrar exemplares em deslocamento por estradas e trilhas, com o intuito de enriquecer a base de dados do estudo.

Para o levantamento no período noturno, a equipe fará uso de lanternas de mão para exploração do ambiente e gravador de voz para anotação dos registros sonoros. Depois de gravados, os sons serão identificados por meio de comparação com as vocalizações contidas em bancos de dados e bibliografia existente.

O estudo de anfíbios será direcionado tanto ao levantamento propriamente dito, à verificação dos ambientes de ocorrência e determinação de aspectos da biologia das espécies. Na análise das informações, as espécies levantadas serão correlacionadas aos diferentes ambientes estudados (tanto aquáticos quanto terrestres), horários de coleta, substrato utilizado, atividades reprodutivas ou de forrageamento, vocalização, entre outros. A análise realizada permitirá diagnosticar fatores que estejam comprometendo a manutenção das comunidades de anfíbios e de seus ambientes de ocorrência, além de fornecer subsídios para o acompanhamento dos processos de recuperação ambiental.

3.2.3.5 Responsável pela implantação

A responsabilidade pela implantação das ações previstas nesse programa é do empreendedor, sendo muito importante que o empreendedor busque comprometimento das demais empresas envolvidas.



3.2.3.6 *Sinergia com outros programas*

Esse programa tem relação com os programas de resgate de fauna.

3.2.3.7 *Cronograma*

O programa se estenderá desde o período de instalação da usina até o período de operação do empreendimento, até que se alcance um equilíbrio desejável em relação à fauna terrestre.

3.2.3.8 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

Esse programa é de responsabilidade financeira do empreendedor tendo ele firmar contrato com consultoria técnica especializada para o planejamento a realização das atividades de monitoramento e manejo da fauna terrestre do local.

3.2.3.9 *Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa*

Esse programa deverá contemplar campanhas periódicas de monitoramento da fauna, devendo ter fases específicas de acordo com as atividades do empreendimento.

Como resultado deverá ser elaborado o relatório periódico com a atividades de monitoramento, a interpretação dos dados ecológicos das espécies encontradas no meio ambiente.

3.2.4 Programa de salvamento e resgate da fauna

3.2.4.1 *Considerações iniciais*

O resgate de fauna constitui uma ação que, além de muito importante na minimização dos impactos sobre esta, possui boa aceitação social, sendo fundamental para a construção de uma imagem positiva do empreendimento, junto aos moradores regionais.



É fundamental o trabalho de resgate para mitigação dos efeitos da supressão vegetal sobre a fauna afetada pelo empreendimento.

3.2.4.2 *Justificativa*

A retirada da vegetação o uso de alguns equipamentos, provoca o deslocamento, morte e, em determinadas situações, o aprisionamento de animais em ilhas ou nas copas de árvores e diversos animais e ninhos serão expostos aos mais diferentes níveis de contato com os trabalhadores e com a população local, o que, sem o devido controle, poderá gerar problemas como:

- Captura ilegal de espécimes de fauna silvestre;
- Morte acidental;
- Acidentes com animais peçonhentos e sua dispersão para áreas vizinhas;
- Perda de espécimes zoológicos de valor científico.

Este programa visa, de forma geral, promover operações de acompanhamento, salvamento e resgate da fauna terrestre, de forma a diminuir sua mortalidade na fase de implantação do empreendimento, reduzindo, assim, o grau dos impactos incidentes sobre os grupos faunísticos. Além disso, constitui uma ação que, além de muito importante na minimização dos impactos sobre a fauna, possui boa aceitação social, sendo fundamental para a construção de uma imagem positiva do empreendimento junto aos moradores regionais.

3.2.4.3 *Objetivos*

O presente programa apresenta como seus objetivos principais:

- Efetuar a retirada de animais em geral e dar a melhor destinação possível aos animais sob risco de afogamento, realocando-os em áreas semelhantes à que foram encontrados para maior sucesso em sua adaptação e, se não for possível a retirada do animal com vida, destiná-lo à utilização na formação de séries taxonômicas para fins acadêmicos e de conhecimento da fauna da região.
- Reduzir o risco de acidentes com animais peçonhentos;



- Evitar o encontro de fauna silvestre com a população do entorno.
- Afugentar a fauna silvestre por meio de métodos passivos não invasivos;
- Resgatar o maior número possível de espécimes afetados pelas atividades das obras;
 - Identificar, durante as atividades de resgate, cavidades, ninhos e tocas de mamíferos e herpetofauna semiaquáticos, aves e, eventualmente, de outros vertebrados terrestres durante o período reprodutivo;
 - Reconhecer áreas no entorno com fisionomias similares aos habitats afetados, a fim de translocar os espécimes aptos e saudáveis;
 - Capturar animais feridos em decorrência das atividades de supressão de vegetação e encaminhá-los para fins de tratamento e realocação, quando possível;
 - Encaminhar a instituições de pesquisa os animais que porventura vierem a óbito durante as atividades de supressão de vegetação;
 - Acompanhar a reabilitação dos espécimes soltos nas novas áreas;
 - Gerar banco de dados para fins comparativos antes e após a instalação do empreendimento.

3.2.4.4 *Descrição das atividades*

Devido à complexidade e ao número de grupos faunísticos que deverão ser foco do presente programa, os procedimentos metodológicos deverão ser variados, com especificidades relacionadas aos grupos/espécies e aos tipos de habitat a serem afetados.

Para realizar o salvamento e resgate da fauna, serão adotados os seguintes procedimentos:

- Formação da equipe responsável pela implementação do programa;
- Articulação de convênios;
- Treinamento de capacitação da equipe que realizará o trabalho (conhecimento básico sobre o empreendimento, segurança da equipe, aprimoramento do protocolo de resgate, métodos de contenção de animais silvestres e por fim, a apresentação do plano de trabalho);



- Realocação dos espécimes coletados com boas condições de sobrevivência;
- Divulgação dos resultados.

DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE SOLTURA:

Inicialmente, deverão ser definidas as áreas de soltura para os exemplares capturados. Em período prévio ao desmatamento, mediante análise de imagens de satélite e através dos levantamentos realizados *in loco*, serão escolhidos remanescentes florestais presentes na AID e All do empreendimento, passíveis de receber alguns exemplares de acordo com plano de resgate de fauna aprovado pelo órgão ambiental.

DESTINAÇÃO DE ESPÉCIMES:

Caso algum animal seja ferido por alguma atividade inerente das obras, o mesmo será transportado para clínicas ou hospitais veterinários parceiros até sua completa reabilitação, sendo realocado para as áreas de soltura quando estiver sadio e apto a voltar a seu habitat.

Da mesma forma será conduzido o protocolo de resgate de filhotes, quando não apresentarem condições serão mantidos nas clínicas ou hospitais veterinários parceiros até estarem aptos a voltarem ao habitat natural, quando serão realocados às áreas de soltura.

No caso de algum espécime vir a óbito, o exemplar será destinado à instituição de pesquisa previamente definida. Esta destinação irá ocorrer com espécimes que porventura venham a falecer, não sendo realizada a eutanásia em nenhum exemplar da fauna silvestre encontrada no local.

TREINAMENTO DAS EQUIPES E COLABORADORES:

Anteriormente às atividades de supressão de vegetação deverá ser realizada a capacitação das equipes e colaboradores, bem como da população do entorno através de palestra educativa.



Nesta etapa são apresentadas informações sobre a fauna ocorrente no local, os cuidados a serem tomados no canteiro de obras e também no entorno no que se refere ao encontro com animais peçonhentos e os procedimentos corretos de afugentamento, coleta, acondicionamento e soltura dos exemplares.

AFUGENTAMENTO PRÉVIO DA FAUNA TERRESTRE:

Esta atividade tem como objetivo afugentar passivamente a fauna com maior capacidade de deslocamento para as áreas no entorno, antes de iniciar as atividades de supressão de vegetação, diminuindo a necessidade de capturas.

Para tanto, deverá ser feita uma análise prévia das áreas onde será realizada a supressão da vegetação. Na sequência, antes do início da supressão propriamente dita na área, a equipe de afugentamento deverá seguir na mesma direção, emitindo ruídos estridentes e verificando a efetividade do afugentamento de aves, primatas e demais vertebrados terrestres. Acredita-se que os fortes ruídos provocados pelo maquinário, assim como o barulho causado pela conversação, movimentação e, principalmente, por motosserras durante o desmatamento, irão provocar a fuga espontânea da fauna.

Caso sejam visualizados pequenos animais como lagartos, anfíbios, serpentes, quelônios, roedores ou marsupiais ou invertebrados, os mesmos deverão ser capturados e mantidos em caixas de transporte ventiladas e umidificadas até que possam ser soltos em áreas próximas não afetadas.

RESGATE DA FAUNA TERRESTRE:

Cabe ressaltar que a regra geral frente às operações de resgate de fauna é evitar ao máximo a captura de animais. Sendo assim, as ações de resgate deverão ocorrer em situações críticas, ou seja, quando o animal não conseguir se deslocar para áreas não impactadas ou quando forem encontrados feridos ou com risco de vida.

Se o procedimento de resgate for de fato necessário, os animais resgatados serão acondicionados em recipientes adequados e transportados com auxílio de veículo automotor até a Zona de Amortecimento (área de soltura) onde os



mesmos serão devolvidos ao ambiente com condições melhores de sobrevivência. Portanto, as ações das equipes de resgate deverão ser padronizadas antes de qualquer atividade de manejo.

As atividades de resgate da fauna deverão ser realizadas em três etapas:

1. Durante o acompanhamento das ações de supressão de vegetação nas áreas de implantação das estruturas permanentes e instalações de apoio;
2. Durante o acompanhamento nas fases de desvio do rio.

A seguir são descritos os procedimentos de resgate para todos os grupos de vertebrados terrestres e semiaquáticos.

HERPETOFAUNA TERRESTRE E SEMIAQUÁTICA

A herpetofauna é composta pelos grupos dos anfíbios, lagartos, serpentes, quelônios e crocodilianos. Os procedimentos metodológicos são apresentados a seguir:

RÉPTEIS: A maioria das espécies de répteis peçonhentos (serpentes) costuma ser vista aleatoriamente, principalmente durante as atividades de supressão de vegetação e próximas aos canteiros de obras e não se possui um método eficiente de captura. Dessa forma, informações sobre a ocorrência de serpentes venenosas devem ser difundidas a todos os colaboradores como parte do treinamento integrante do Plano Ambiental para a Construção (PAC). Quando ocorrerem encontros, a equipe de resgate deverá ser acionada para efetuar a remoção do animal sem matá-lo.

Outros répteis inofensivos de médio e grande porte, como lagartos, iguanas e cobras não venenosas, deverão ser coletados, acondicionados para verificação das condições de saúde do animal e transportados até a Zona de Amortecimento para soltura.

Outro grupo de especial atenção são os quelônios semiaquáticos e crocodilianos. Durante as atividades de supressão da vegetação para a instalação das estruturas permanentes, todos os espécimes de quelônios aquáticos e crocodilianos deverão ser resgatados e encaminhados à Zona de Amortecimento. As informações de local de captura, data e coordenadas deverão ser registradas para o posterior Programa de Monitoramento da Herpetofauna.



Todos os exemplares, peçonhentos ou não, deverão ser manejados com luva de couro. As serpentes deverão ser manipuladas com o auxílio de ganchos, que permitem a retirada ou a colocação do animal em caixas ou outros ambientes de forma segura, tanto à distância quanto imobilizados pela cabeça, conforme a necessidade. No caso de lagartos e crocodilianos deve-se dispor também de toalhas para cobertura dos olhos e laços para o fechamento da boca, prevenindo mordeduras, e puçás.

Todos os exemplares deverão ser acondicionados em recipientes especiais para o transporte seguro do animal e do manipulador. É importante, ainda, a utilização de perneiras para evitar acidentes com membros da equipe e colaboradores.

ANFÍBIOS: Os anfíbios constituem um grupo crítico no resgate de fauna devido a sua baixa mobilidade e restrição de habitat, sendo diretamente afetados pelas atividades de supressão da vegetação em áreas alagadiças, caso houver.

Para o resgate deste grupo, todos os exemplares encontrados poderão ser recolhidos apenas com as mãos do manipulador, desde que este procedimento seja realizado de forma a impedir a ocorrência de ferimentos do animal. Em função da alta sensibilidade da pele dos anfíbios, recomenda-se o uso de luvas de procedimento.

Os espécimes capturados deverão ser acondicionados em potes plásticos com respiradouro e algodão umedecido em água com o fim de evitar a desidratação do animal, o qual será posteriormente realocado na Zona de Amortecimento.

AVIFAUNA: Apesar da alta capacidade de deslocamento das espécies de aves, como animais de sub-bosque e de dossel, que passam facilmente a adensar outros remanescentes no entorno e ocupar outros habitats, algumas situações, como ninhos ativos em cavidades de árvores que serão suprimidas, fazem com que o grupo das aves também seja incluído no objeto de resgate e salvamento da fauna. Assim, ações de resgate e salvamento para este grupo deverão ser focadas especialmente em ninhos ativos ou em espécimes encontrados feridos nas áreas da obra.

Dessa forma, anteriormente às atividades de supressão da vegetação deverá ser feito um levantamento de árvores com ocos ativos que possuam ninhos nas áreas diretamente afetadas. Esse levantamento possibilita estabelecer planos



específicos para essas espécies, os quais envolvem o manejo e a translocação dos espécimes para áreas seguras. Somente após o manejo seguro dos ninhos ou indivíduos será autorizado o corte da árvore.

Para cada ordem da avifauna existe um tipo de contenção física adequada, sendo a mesma diferenciada quanto ao tipo de método de defesa usado pelo animal. Puçás de pano podem ser utilizados para qualquer espécie de ave de pequeno e médio porte. Toalhas de pano podem ser usadas principalmente em casos de aves como psitaciformes, que utilizam o bico como principal defesa. Luvas de raspa de couro são utilizadas principalmente nos casos de aves que utilizem as unhas como fator de agressão como, por exemplo, os falconiformes e corujas.

Quanto à captura das aves de pequeno porte (maioria dos passeriformes) o maior problema está relacionado em manter-se a saúde do animal. Por não possuir respiração diafragmática, as aves dependem da expansão do tórax para tal atividade e, portanto, exige muito cuidado no manuseio desse grupo animal. A contenção de aves de pequeno porte dá-se pelo entrelaçamento dos dedos à garganta, prendendo-a pela cabeça.

Os indivíduos resgatados serão transportados em sacos de pano e transportados até um local seguro ou até a área de soltura.

MAMÍFEROS: Os procedimentos de manejo para mamíferos de médio e grande porte são complexos e envolvem diversas atividades. As atividades deverão permitir aos animais a chance de deslocamentos passivos para as áreas do entorno. No entanto, animais feridos e com pouca mobilidade, ou acidentados pelas atividades das obras, deverão ser resgatados. A captura dos animais deverá ser feita por equipe capacitada, que deverá ser formada por biólogos, médicos veterinários familiarizados com fauna silvestre, caso necessário, e auxiliares de campo.

A equipe deverá utilizar equipamentos de proteção individual adequados, tais como botas, luvas, perneiras e calças grossas para a prevenção de acidentes, e deverá acompanhar as atividades de supressão de vegetação e as obras de implantação do empreendimento, para que possa realizar capturas de emergência. A manipulação de mamíferos basicamente utiliza os mesmos instrumentos já citados



anteriormente: puçás e luvas de raspa de couro, cordas, entre outros. É necessário também dispor de gaiolas para o transporte de animais capturados para a área de realocação. A definição exata dos modelos, tamanhos e tipos de isca utilizados ficará a cargo da equipe de campo e dependerá dos animais a serem capturados em campo.

A contenção de espécimes de pequeno porte (roedores murídeos, marsupiais e morcegos) é feita com as mãos, geralmente utilizando-se luvas de couro para evitar ferimentos ou a transmissão de doenças (via mordedura) aos manipuladores. Para mamíferos de médio porte (cachorro-do-mato, tamanduá-mirim, mão-pelada, etc.) a captura e contenção serão feitas com puçás e cordas para imobilização, embora estes animais sejam afugentados facilmente e seu resgate seja considerado de baixa potencialidade na área de estudo.

Os animais capturados deverão ser medidos, sexados, pesados e fotografados. Todos os cuidados necessários deverão ser tomados durante o manuseio dos animais para reduzir ao mínimo possível o estresse infligido aos mesmos. Os dados referentes a cada animal deverão constar em uma ficha de acompanhamento.

3.2.4.5 *Responsabilidade pela implantação*

A execução desse programa é de responsabilidade do empreendedor, devendo a parte técnica ser realizada por profissionais qualificados da consultora ambiental.

3.2.4.6 *Sinergia com outros programas*

Esse programa tem relação com o Plano Ambiental de Construção (PAC), Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

3.2.4.7 *Cronograma*

O cronograma incluído no final do presente Programa apresenta os prazos para realização das seguintes etapas do empreendimento:



1. Durante o acompanhamento das ações de supressão de vegetação nas áreas de implantação das estruturas permanentes e instalações de apoio;
2. Durante o acompanhamento do desvio do rio e enchimento do reservatório.

Ainda assim caso algum animal venha a ser encontrado, ou ser recolhido as vias de acesso, canteiro de obras e propriedades vizinhas o resgate deve ser efetuado.

3.2.4.8 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

Esse programa é de responsabilidade financeira do empreendedor tendo ele firmar contrato com consultoria técnica especializada para o planejamento a realização das atividades de resgate bem como o acompanhamento das atividades de supressão vegetal.

3.2.4.9 *Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa*

Esse programa deverá ser realizado principalmente na fase de acompanhamento da supressão vegetal e enchimento do reservatório.

Como resultado deverá ser elaborado junto ao relatório de monitoramento as informações das atividades e interpretação dos resultados obtidos para as espécies resgatadas no meio ambiente.

Um relatório das atividades do Programa de Resgate e Manejo de Fauna deverá ser apresentado semestralmente, juntamente com o relatório semestral de monitoramento dos programas ambientais, e, ao final de todas as atividades previstas para o programa deverá ser emitido um relatório conclusivo.



3.2.5 Programa de monitoramento da ictiofauna

3.2.5.1 Considerações iniciais

A construção de reservatórios por mais pequenos que seja implica em alterações de caráter social, econômico e biológico, que podem interferir de maneira espacial e/ou temporal sobre o ecossistema.

Neste contexto, as características da comunidade íctica tem sido utilizada para avaliação da degradação ambiental, por serem sensíveis indicadores de estresses diretos ou indiretos, afinal, o comportamento biológico dos organismos depende das relações que são estabelecidas com o meio que os cercam, determinando o sucesso ou insucesso adaptativo da espécie.

Os peixes desenvolvem estratégias ligadas a diferentes funções vitais, as quais os habilitam a se manterem presentes nos distintos habitats. Migração, hábito alimentar, cuidado com a prole, tipo de desova, número e tipo de ovo, tempo de incubação, desenvolvimento embrionário e tamanho final da larva na eclosão são algumas características que definem as distintas estratégias (Nakatani et al., 2001).

Perturbações não cíclicas, principalmente a operação de hidrelétricas, contribuem para a instabilidade do ecossistema e reduzem a riqueza e o tamanho dos estoques, contribuindo para a diminuição da diversidade e o baixo rendimento pesqueiro (Agostinho et al., 1997).

O tempo para que uma comunidade de peixes alcance alguma estabilidade temporal no novo ambiente é variável, podendo ser de 5 a 15 anos (Lowe-McConnell, 1987). Alguns fatores com o tempo de residência, características da fauna original, existência de trechos livres à montante, presença de grandes tributários, entre outros, influenciam esse tempo de estabilização.

De acordo com Britski (1994), a construção de barragem em rios, normalmente não determina a extinção de espécies de peixes, visto que, em geral, essas espécies têm distribuição muito mais ampla que a das áreas inundadas pelas represas. Portanto, as espécies podem desaparecer da área represada, mas estarão a salvo em outros locais, caso estes não estejam alterados. A situação é outra nas cabeceiras de rios que abrigam espécies endêmicas, onde a construção de barragem



nestes locais poderia implicar no extermínio dessas espécies. Redução quantitativa das capturas de pescado também pode ser atribuída a fatores como desmatamento, poluição das águas e sobre pesca (Godoy, 1987).

O monitoramento tem por finalidade gerar conhecimentos a respeito da riqueza e distribuição da comunidade de peixes na área de influência da **CGH**.

3.2.5.2 *Justificativa*

Com intenção de minimizar os efeitos, o referido estudo visa conhecer a diversidade de ictiofauna do **Rio Dois Vizinhos**, verificando a adaptabilidade da vida aquática diante das modificações a serem realizadas no local.

Esse programa se justifica mediante a necessidade de avaliar o comportamento e a ecologia das populações de peixes existentes, visto que o impacto sobre o ambiente afetará diretamente essa população.

3.2.5.3 *Objetivos*

Sendo assim, este programa tem como objetivo elaborar o conhecimento das populações, abordando as características das mesmas, e avaliar as condições de adaptabilidade mediante as transformações do ambiente.

Sendo alguns objetivos mais específicos:

- Procurar garantir a diversidade ictiofaunística;
- Identificar a necessidade, as probabilidades e as situações para implementação futura do povoamento;
- Avaliar eventuais alterações na composição ictiofaunística da região, através do monitoramento dos dados coletados;
- Efetuar o monitoramento da ictiofauna nas diferentes fases do empreendimento;
- Comparar os dados obtidos antes e após a instalação do empreendimento;
- Avaliar eventuais alterações na composição ictiofaunística através do monitoramento dos dados coletados;



- Elucidar os reais impactos decorrentes da construção de uma barreira física sobre a ictiofauna;
- Elaborar estratégias de manejo e conservação dos recursos aquáticos.

3.2.5.4 *Descrição das atividades*

As atividades que compõem este programa são mais detalhadas no plano de monitoramento da fauna que deve ser aprovado no órgão ambiental.

Para atender aos objetivos propostos, o programa compreenderá as seguintes atividades:

- Seleção dos pontos amostrais;
- Preparação da infraestrutura necessária para os trabalhos de campo;
- Execução das campanhas de levantamento para caracterização biológica e ecológica da ictiofauna;
- Compatibilização das campanhas da ictiofauna com as do programa de monitoramento da qualidade das águas, no que se refere à periodicidade das análises a serem efetuadas e às estações de coleta a serem utilizadas.
- Análise dos dados coletados para estabelecimento de relações positivas ou negativas da ictiofauna possivelmente ocorrentes nos trechos alterados;
- Adoção de medidas adequadas em situações ecológicas identificadas, tais como desequilíbrio na cadeia trófica, eventual morte de peixes em certas zonas, etc.

O monitoramento da ictiofauna será realizado durante as fases de instalação e operação do empreendimento. É válido lembrar que foi realizado um levantamento de espécies de peixes no trecho do Rio, onde pretende-se instalar a **CGH Dois Vizinhos**, durante a Fase Prévia do empreendimento. Esses estudos forneceram base de dados para a região do empreendimento. Os trabalhos de campo deverão ser desenvolvidos nas áreas a montante e a jusante do empreendimento, no trecho impactado pelas estruturas físicas.

Para o monitoramento da ictiofauna é necessário o uso de métodos interventivos, com a captura das espécies. É importante frisar que a manutenção dos espécimes vivos para posterior soltura no leito do rio é um dos objetivos do estudo.



Para a realização do método serão utilizados equipamentos de pesca diversificados, procurando-se amostrar a comunidade de peixes na AID. Os petrechos utilizados serão idênticos em todos os pontos amostrais e o esforço de pesca padronizado, possibilitando a comparação entre os dados. Serão utilizadas redes de espera de diversas malhadeiras (1,5, 2,5, 3,5, 5, 7, etc.), as quais serão instaladas ao entardecer e retiradas ao amanhecer, permanecendo cerca de 12 horas na água, além de tarrafa de malhadeira 1,5, sendo utilizada pela manhã. Em trechos não amostrados por redes de espera, ocorrerá amostragem com tarrafa, visando o enriquecimento da riqueza de espécies do local. Cabe ressaltar que a utilização dos petrechos de pesca está condicionada ao tamanho e profundidade do rio nos períodos de estudo.

Os peixes capturados serão separados em recipientes apropriados para identificação e obtenção dos dados biométricos (peso e comprimento total) ainda a campo. Os indivíduos cuja identificação não for possível a campo serão conservados em solução de formalina a 4% para posterior análise. As espécies serão fotografadas a fim de documentar a diversidade e serão utilizadas como material de apoio técnico/científico.

Os dados coletados serão armazenados em planilhas para posterior análise e interpretação dos resultados. Com base nas informações de captura das diferentes espécies será calculada a similaridade, a diversidade, a equitabilidade e a riqueza (CLARKE & WARWICK, 1994). O cálculo do índice de similaridade entre as amostras servirá para verificar a relação presença/ausência de cada espécie nos microambientes amostrados. O índice de diversidade representa o número de espécies presentes e a uniformidade com que os indivíduos são distribuídos no ambiente. A equitabilidade indica se os indivíduos têm ou não a mesma abundância numa unidade amostral. A riqueza representa o número de espécies encontradas em cada unidade amostral.

Para a ictiofauna os estudos deverão ser direcionados ao inventário de espécies. Estes estudos deverão ser realizados através de comparações entre as condições prévias à instalação do empreendimento (levantadas por ocasião dos estudos faunísticos) e entre as áreas de jusante e montante.



3.2.5.5 *Responsabilidade pela Implantação*

A execução do programa é de responsabilidade do empreendedor, devendo a parte técnica ser realizada por profissionais qualificados da consultora ambiental.

3.2.5.6 *Sinergia com outros programas*

Esse programa tem relação com o Programa de Resgate da Ictiofauna, Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

3.2.5.7 *Cronograma*

A execução das atividades do programa compreende desde o início das obras, se estendendo por alguns anos no período de operação da usina, até que se obtenha um equilíbrio constatado em relação à ictiofauna.

3.2.5.8 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

Esse programa é de responsabilidade financeira do empreendedor.

3.2.5.9 *Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa*

Esse programa tem periodicidade trimestral devendo ter a entrega do relatório semestral, com os resultados obtidos durante as campanhas de monitoramento.



3.2.6 Programa de resgate e salvamento da ictiofauna

3.2.6.1 *Considerações iniciais*

Para a construção da barragem de um empreendimento hidrelétrico é necessário desviar o curso d'água para galerias de desvio, o que permite a implantação das estruturas da mesma. Além disso, durante o fechamento das comportas para enchimento do reservatório ocorre a diminuição da vazão a jusante do barramento. Desta forma, alguns trechos do rio em diversos momentos ficam ensecados e formam poças, o que limita a locomoção, principalmente, das espécies que vivem ao fundo do leito do rio, podendo levar o aprisionamento e morte dos peixes. Isso é causado devido ao aumento da temperatura da água e a falta de oxigênio e de recursos alimentares.

No caso da **CGH Dois Vizinhos** algumas atividades irão necessitar de acompanhamento, sobretudo na fase de desvio do Rio para construção do empreendimento, além do desvio do rio para construção do barramento e na fase de fechamento das comportas.

Assim, o acompanhamento destas atividades durante a implantação do empreendimento e o resgate da ictiofauna tornam-se essenciais para minimizar a mortalidade de espécimes eventualmente aprisionados durante estes eventos.

Além disso, estas atividades poderão complementar informações ao inventário da ictiofauna local, contribuindo para o aumento do conhecimento sobre a diversidade de espécies de peixes na área diretamente afetada pelo empreendimento e na bacia do **Rio Dois Vizinhos**.

3.2.6.2 *Justificativa*

O Programa de Resgate da Ictiofauna se justifica pela necessidade de garantir a sobrevivência das espécies de peixes do **Rio Dois Vizinhos**, evitando a mortandade dos espécimes em decorrência das obras de implantação e da operação do empreendimento. Além disso, prevê minimizar a perda da biodiversidade que os



impactos sobre a ictiofauna podem provocar, caso não seja efetivado o resgate de peixes.

3.2.6.3 *Objetivos*

- Garantir a biodiversidade local evitando a perda direta de espécimes na natureza.
- Resgatar os peixes aprisionados em poças d'água durante a construção das ensecadeiras (fase de implantação);
- Resgatar os peixes aprisionados em poças d'água durante o desvio do rio para o emboque;
- Resgatar, em caso de necessidade, os peixes aprisionados nas turbinas da usina hidrelétrica durante a manutenção das mesmas (fase de operação);
- Possibilitar o conhecimento da ictiofauna presente na bacia hidrográfica, contribuindo com dados para o Programa de Monitoramento da Ictiofauna;

3.2.6.4 *Descrição das atividades*

As atividades que compõem este programa são mais detalhadas no plano de salvamento e resgate da fauna que deve ser aprovado no órgão ambiental.

Imediatamente após o fechamento da ensecadeira e fechamento das comportas, deverá estar em campo uma equipe responsável pelas ações de resgate dos peixes. Essa equipe será composta por dois biólogos com experiência neste tipo de ação mais auxiliares de campo, que serão responsáveis pela coleta dos peixes.

Um primeiro procedimento a ser adotado será o treinamento de uma equipe de campo que será responsável pela coleta, remanejamento e soltura dos exemplares capturados. O treinamento consistirá de: exposição de conceitos e justificativas sobre a operação, apresentação da área e das condições de realização da operação, orientações e cuidados no manuseio dos peixes, noções de segurança no campo, noções de trabalho em equipe, informações sobre higienização de equipamentos e materiais, orientações para o salvamento.



Segundo os registros disponíveis, durante as ações para o fechamento de enseadeira, os principais problemas são observados em áreas mais planas e com fundo de cascalho. Nestes locais os peixes não têm tempo de se deslocar com o rebaixamento da lâmina d'água e morrem por dessecação sendo que a maior quantidade de peixes a ser resgatada deverá ser observada no momento em que a água será desviada, devido a especificidades do terreno e no leito original do rio.

Os peixes recolhidos vivos serão liberados no leito do rio, nos locais que este manter volume e fluxo de água satisfatórios. Quando estas condições não estiverem presentes, deverão ser mantidos em recipientes adequados e posteriormente transpostos para a área de montante. Conforme as condições locais e o próprio interesse das instituições. Deverá ser avaliada a possibilidade de formação de plantéis de reprodutores em estações de piscicultura destinadas ao repovoamento da bacia.

Será realizada a medição de parâmetros ecológicos (dados físicos – químicos) da água nos locais onde será realizado o salvamento dos peixes aprisionados. Tais parâmetros de medição (temperatura, oxigênio dissolvido, pH, condutividade), são de observação simples e direta a campo.

Os peixes serão capturados com o auxílio de redes de arrasto, tarrafas de diferentes malhagens, peneiras com malha de 2 mm, puçás, e demais equipamentos que se façam necessários.

Deverão ser elaboradas planilhas de controle, sendo que nas quais constarão diversos dados relativos à operação de resgate, tais como, quantidade de exemplares e biomassa salvos por espécie, entre outras informações pertinentes.

Amostras dos exemplares mortos deverão ser quantificados e enterrados em área previamente determinada, sendo que sempre que apresentarem condições, estes devem ser acondicionados em recipientes plásticos, fixados com formol a 10%, para posterior identificação e servindo como material testemunho do resgate. Cabe salientar que nestas ocasiões são registradas espécies de difícil captura através de métodos convencionais de amostragem.



3.2.6.5 *Responsável pela implantação*

A responsabilidade pela implantação das ações previstas no Projeto é do Empreendedor.

3.2.6.6 *Sinergia com outros programas*

Esse programa tem relação com o programa de monitoramento de ictiofauna.

3.2.6.7 *Cronograma*

As atividades de resgate, podem variar de acordo com a evolução dos trabalhos de instalação do empreendimento, imediatamente depois do fechamento das ensecadeiras e fechamento das comportas.

3.2.6.8 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

Para efetivação desse resgate torna-se necessário, a contratação de mão obra técnica especializada, para planejamento, como também equipe de apoio para execução do resgate.

3.2.6.9 *Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa*

Os resultados obtidos desse programa devem firmar um relatório técnico, que contemple as espécies resgatadas e informações ecológicas relevantes.

Além disso deve-se ter a supervisão ambiental do resgate de ictiofauna para que ocorra o menor indica de óbitos.



3.2.7 Programa de monitoramento de instabilidade dos taludes

3.2.7.1 Considerações iniciais

Durante o processo de implantação do empreendimento, sabe-se de que o uso do solo tais como jazidas de empréstimo, supressão de vegetação, terraplenagens, criação de bota-fora e as intempéries, criam instabilidades das encostas. Estes impactos previstos são analisando e propostas medidas para sua mitigação.

As áreas críticas serão identificadas, mapeadas, haja vista a diferenciação entre áreas, com objetivo de prevenir escorregamentos que possam ser desencadeados com a implantação do empreendimento garantindo assim, maior estabilidade das áreas marginais.

O seguinte acompanhamento tem natureza minimizadora e visa reduzir os assoreamentos, decorrentes dos movimentos de massa do solo nas margens e nos taludes, evitando inclusive a formação de processos erosivos.

3.2.7.2 Justificativa

A movimentação de solo e rochas durante a instalação do empreendimento, faz com que aumente a quantidade de taludes. Estes taludes estão presente em estradas, canal adutor, canal de fuga entre outros. A realização de monitoramentos nas áreas de taludes, busca evitar desmoronamento de solos e rochas, assoreamento, erosões.

Quando o canal adutor ou o canal de fuga receber água, o contato com as margens, podem gerar processos erosivos gerando escoamento da água, carregando sedimentos.

3.2.7.3 Objetivos

Identificar e monitorar as instabilidades de encostas marginais, atuando preventiva e corretivamente durante o processo, a fim de garantir a segurança das



obras da **CGH**, bem como das construções e propriedades que fazem parte do empreendimento.

3.2.7.4 *Descrição das atividades*

Basicamente esse programa tem caráter preventivo e, quando necessitar, corretivo. Para atender o programa deverá ser realizada inspeções de campo com identificação das áreas de maior instabilidade, acompanhamento da evolução dos processos erosivos com observação de indícios de deslizamento, tais como trincas, rastejos, inclinação de árvores, etc.

Uma vez identificadas as áreas sensíveis devem-se acompanhar a evolução do comportamento das mesmas, implementar eventuais medidas para estabilizar as encostas em locais onde for identificada a ocorrência do fenômeno, visando a integridade e estabilidade do ambiente natural e minimizando, também, efeitos adversos de assoreamento no rio.

Os levantamentos devem ser realizados com periodicidade trimestral durante a implantação da obra e semestral após a operação, sendo realizada somente durante o primeiro ano. A partir desse período poderá ser reavaliado pela equipe técnica e pelo empreendedor, até o momento que não mais seja necessário o monitoramento, pois o ambiente estará estabilizado ou seus mecanismos de instabilidade devidamente controlados, por processos naturais ou induzidos.

A execução das intervenções será depois de identificar e avaliar as áreas mais críticas, recomendando execuções de obras de controles, como retaludamento ou implantação de sistemas de drenagem de taludes e até mesmo, obras de contenção. Será necessário apresentar relatórios, imagens do local e as localizações georreferenciadas das possíveis áreas suscetíveis a erosão, bem como a descrição das medidas adotadas.

Para minimizar e prevenir os processos poderão ser tomadas as seguintes medidas:

- Corrigir todos os tipos de erosão nas áreas do empreendimento;
- Evitar a abertura de novos acessos, utilizando o máximo de estradas já existentes;



- Implantar sistema de drenagem adequada nas áreas da obra;
- Procurar utilizar revestimento vegetal em locais propícios ao desenvolvimento de processo erosivos superficiais indutores de instabilidade;
- Evitar áreas de alto potencial de erosão para a instalação das estruturas;
- Realizar o revestimento de taludes vegetal, logo após a conclusão dos cortes e aterros, utilizando gramíneas e leguminosas fixadoras de nitrogênio;
- Evitar a movimentação de solo em dias chuvosos (cortes, aterros, exploração de jazidas de empréstimo ou abertura de acessos).

3.2.7.5 *Responsabilidade pela implantação*

A execução desse programa é de responsabilidade do empreendedor, devendo a parte técnica ser realizada por profissionais qualificados da consultora ambiental.

3.2.7.6 *Sinergia com outros programas*

Esse programa tem relação com o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e de Gestão Ambiental do empreendimento.

3.2.7.7 *Cronograma*

Este programa tem caráter contínuo, devendo ser iniciado anteriormente ao início das atividades de implantação do empreendimento, se estendendo até a fase de operação. As atividades terão uma programação trimestral, sendo a elaboração de relatórios com frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. Cabe ressaltar que poderá ser realizada alguma atividade que contemple este programa em época não prevista de acordo com a necessidade apresentada. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo RDPA.



3.2.7.8 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

Esse programa é de responsabilidade financeira do empreendedor tendo ele firmar contrato com consultoria técnica especializada para o planejamento a realização das atividades de monitoramento e minimização.

3.2.7.9 *Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa*

O acompanhamento de programa deve-se ser realizado com a vistoria, nas vias de acessos, e por todo o empreendimento, identificando locais que podem ocorrer erosões.

3.2.8 Plano de resgate, conservação e manejo da flora

3.2.8.1 *Considerações iniciais*

O desmatamento abrange medidas para proteger, resgatar e evitar a morte de exemplares florísticos.

A revegetação ou o plantio misto de espécies nativas em áreas desflorestadas com o objetivo principal de formar uma floresta a mais próxima possível da existente originalmente, tem sido grande tarefa dos empreendedores. As questões de diversidade de espécies, regeneração natural, interação plantas x animais e da representatividade nas suas populações, vem sendo abordadas constantemente nos modelos de revegetação.

Para a aquisição de material para os projetos de revegetação, devem ser considerados os seguintes aspectos:

- A variabilidade genética em uma espécie;
- As adaptações das plantas ao seu ambiente de desenvolvimento.



3.2.8.2 *Justificativa*

Portanto como a intenção dos processos de revegetação é de recriar comunidades vegetais, cuja estrutura genética também deve ser replicada, aumentando a probabilidade de sucesso destes processos, por um período de tempo indefinido, a coleta de germoplasma local ou em áreas de vegetação remanescente próximas é o ideal para manter um estoque de variabilidade genética e adaptabilidade o mais próximo do naturalmente encontrado.

3.2.8.3 *Objetivos*

O salvamento da flora tem como objetivo compensar a redução de habitats decorrentes do desmatamento das áreas de influência direta do empreendimento, através da conservação da diversidade genética da flora local, propiciando a sua recuperação durante a fase de implantação e de operação da **CGH**, além da manutenção do fluxo genético entre populações do entorno. É objeto deste a viabilização da coleta de exemplares da flora nos locais que sofrerão intervenções, ou seja, nos locais definidos para instalação das estruturas do empreendimento.

3.2.8.4 *Descrição das atividades*

A colheita de sementes e material propagativo, será efetuada por uma equipe de 02 (duas) pessoas, e será realizada no período diurno ao longo do ano, aumentando com isto, a possibilidade de coleta de propágulos de um maior número de espécies.

O material não classificado imediatamente após coleta, será adequadamente armazenado e poderá ser enviado para instituições de pesquisa para sua classificação. De forma geral, em função de características próprias do material, a coleta de sementes, bem como o resgate de flora epífita é a principal atividade no que diz respeito ao resgate de flora.

A princípio, pode-se colher sementes em qualquer árvore que esteja produzindo frutos, procurando-se colher de várias árvores.



No entanto, para a coleta de sementes de uma espécie arbórea, assumindo ser a mesma alógama, deverá adotar um tamanho efetivo adequado. Isto se justifica considerando que este valor tem sido consagrado na literatura para o caso de populações a serem mantidas a médio prazo. Por outro lado, para espécies consideradas no limite da raridade (01 indivíduo/ha), será considerado, para a conservação genética a longo prazo, que o tamanho mínimo do fragmento para coleta dos propágulos deve ser 10 (dez) vezes superior ao tamanho efetivo da população.

A coleta de árvores isoladas não será realizada, como também sementes e propágulos vegetativos provenientes de árvores defeituosas e doentes serão evitados.

Existe um número muito grande de espécies florestais, que evidentemente não produzem sementes na mesma época do ano. Há uma distribuição dessa época de frutificação ao longo do ano. Para saber o momento correto de colher a semente, ou seja, o ponto em que o fruto está maduro, deve-se observar alguns fatores indicativos de sua maturação.

No entanto, a verificação e coleta de sementes e flora serão realizadas durante todo o ano, ao longo do período das obras, anteriormente ao desmate da bacia de acumulação do reservatório, podendo prolongar-se por mais um ano após o enchimento do reservatório, nas áreas adjacentes, dependendo de uma avaliação após o término da obra.

Os frutos serão colhidos nas árvores ou coletados no chão. Normalmente, o tipo de fruto e o tamanho das sementes é que vão determinar o método de colheita. Árvores com frutos secos deiscentes, no caso de frutos com sementes grandes, as sementes serão colhidas na árvore ou então coletadas as que já caíram ao chão.

Quando o fruto apresentar sementes pequenas e/ou dispersas pelo vento, a obtenção das sementes só é possível através da colheita dos frutos nas árvores, ainda fechados, quando se observar que alguns frutos já começaram a abrir. Árvores com frutos secos indeiscentes, que são frutos secos indeiscentes aqueles que ao ficarem maduros, caem das árvores sem se abrir. Nestes casos, os frutos serão colhidos nas árvores ou coleados no chão.



Para as espécies de plantas pertencentes ao grupo das Pteridófitas e às famílias Bromeliácea e Orquidaceae, a coleta se dará independente do estágio fenológico da planta. A coleta se resulta na retirada mecânica da vegetação referida anteriormente tomando-se todos os cuidados necessários para minimização dos danos gerados à parte aérea e sistema radicular dos indivíduos.

Se necessário, o suporte das plantas, constituído principalmente por galhos, será seccionado para redução dos danos a serem causados no sistema radicular quando da retirada das plantas pertencentes ao grupo das Pteridófitas e às famílias Bromeliácea e Orquidaceae, e relocado como um único bloco para as áreas pré-determinadas para recebimento desta flora para os institutos anteriormente mencionados. As plântulas resgatadas serão distribuídas aleatoriamente, porém levar-se-á em conta as exigências ecológicas de cada espécie. As áreas que receberem as plantas, serão demarcadas e subdivididas em parcelas no sentido paralelo à linha de declive.

3.2.8.5 *Responsável pela implantação*

A execução desse programa é de responsabilidade do empreendedor, sendo necessária a supervisão de um responsável técnico (Engenheiro Florestal), juntamente a equipe conhecedora do meio biótico. As áreas para alocação dos exemplares resgatados são, também, de responsabilidade do empreendedor.

3.2.8.6 *Sinergia com outros programas*

Esse programa tem relação com o Programa de Supressão de Vegetação, Programa de Recuperação das Áreas de Preservação Permanente e com o Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.

3.2.8.7 *Cronograma*

Este programa tem suas atividades no período de implantação do empreendimento, antecedendo o início das atividades de supressão e também durante seu desenvolvimento.



A elaboração de relatórios terá frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. Cabe ressaltar que poderá ser realizada alguma atividade que contemple este programa em época não prevista de acordo com a necessidade apresentada. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo RDPA.

3.2.8.8 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

Esse programa é de responsabilidade financeira do empreendedor tendo ele firmar contrato com consultoria técnica especializada em resgate e salvamento de flora.

3.2.8.9 *Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa*

O acompanhamento de programa deve ser realizado durante todo a construção, identificando as espécies que passarão por supressão e as épocas de afloramento e frutificação e procurando epífitas que podem estar presentes na área suprimida.

3.2.9 Programa de conservação e recuperação de áreas degradadas de preservação permanente

3.2.9.1 *Considerações iniciais*

A recuperação de áreas degradadas já é uma atividade presente e consolidada em monitoramentos de instalação de empreendimentos dessa natureza. Sendo assim, com os trabalhos de escavações, atividades de supressão vegetal e demais ações da instalação do empreendimento, essas áreas alteradas e sem vegetação sofrerão ações negativas com a instalação do empreendimento.

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Recomposição da Faixa Ciliar, deve ser adotado nesses locais visando mitigar esses efeitos



principalmente as tendências de erodibilidade, de perda de biodiversidade, perda de habitats naturais.

As matas ciliares ou florestas de galeria que ocorrem nas margens dos cursos d'água tem vegetação típica que surge em função das características específicas presentes nestes ambientes, como: solos com elevados teores de umidade, maior umidade atmosférica, temperaturas mais baixas e topografia variando em função de características hidrológicas e geomorfológicas, proporcionando uma vegetação com composição florística própria.

As matas ciliares estabelecidas às margens dos rios desempenham importantes funções ecológicas e hidrológicas em uma bacia hidrográfica. Estabilizam as ribanceiras do rio, pelo desenvolvimento de um emaranhado radicular, atuam na filtragem do escoamento superficial impedindo o carreamento de sedimentos, e assim controlando a erosão, contribuindo, desta forma, para a manutenção da qualidade da água, auxiliam na manutenção da biodiversidade de flora e fauna local, e através de suas copas, interceptam e absorvem a radiação solar, contribuindo para a estabilidade térmica dos cursos d'água, servem também de refúgio e corredores para a fauna silvestre.

Estas faixas ciliares são definidas pelo Código Florestal Brasileiro, Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 em seu Art. 4º como Área de Preservação Permanente (APP), devendo ser respeitada sua metragem de acordo com a dimensão do curso d'água.

3.2.9.2 *Justificativa*

Com as ações da fase de instalação da **CGH Dois Vizinhos**, torna-se inevitável as atividades de demarcação e limpeza das áreas de canteiro de obras, acessos, desvio, áreas de desmate, jazidas e locais de bota-fora, terraplanagem, etc. Estas ações serão provisórias e necessitarão de ações de recuperação.

Todas estas intervenções sobre o recurso natural tendem a desencadear ou acelerar processos erosivos, prejuízos para a vegetação natural, para a fauna associada, as produções agrosilvipastoris, as atividades sociais e econômicas e para



os cursos de drenagem. Sendo de grande relevância a adoção de programa ambiental.

3.2.9.3 *Objetivos*

Acelerar o processo de regeneração das áreas possibilitando a funcionalidade das mesmas, através do uso de técnicas adequadas e analisadas no contexto do local da **CGH**.

Dessa forma, o presente programa apresenta os seguintes objetivos:

- Estabelecer uma estratégia de intervenção para minimização dos efeitos negativos resultantes da implantação da **CGH Dois Vizinhos**, mediante controle dos processos de degradação ambiental durante o período de obras;
- Recompôr as áreas alteradas após o término das obras;
- Conter as encostas marginais;
- Recuperar as áreas degradadas;
- Restabelecer os locais afetados pela construção do empreendimento;
- Recuperar áreas para estabelecer remanescentes florestais contínuos;
- Visa o desenvolvimento de ações de proteção e recuperação das áreas degradadas, envolvendo os seguintes aspectos:
 - Definição das etapas do programa conforme o cronograma de implantação do empreendimento;
 - Retirada e estocagem da camada superficial (orgânica) do solo nas áreas a serem degradadas;
 - Recuperação dos locais degradados utilizando camadas de solo orgânicas armazenados, da forma mais próxima à característica original;
 - Escolha das espécies a serem utilizadas e delineamento espacial das estratégias de recomposição vegetal e paisagística.

3.2.9.4 *Descrição das atividades*

O programa compreende o desenvolvimento de ações de proteção e recuperação das áreas degradadas, envolvendo:



- Definição das etapas do programa conforme o cronograma de implantação do empreendimento;
- Retirada e estocagem da camada superficial (orgânica) do solo nas áreas a serem degradadas;
- Recuperação dos locais degradados utilizando camadas de solo orgânicas armazenados, da forma mais próxima à característica original;
- Escolha das espécies a serem utilizadas e delineamento espacial das estratégias de recomposição vegetacional e paisagística.
- O programa tem como principal frente de trabalho os seguintes pontos:
 - As áreas atingidas pelas obras de implantação da **CGH Dois Vizinhos** (canteiro de obras, barramento, casa de força, acessos, etc.)
 - As áreas marginais e casa de força.

RECOMPOSIÇÃO DA FAIXA CILIAR:

Inicialmente será feita a caracterização e mapeamento das áreas, reconhecendo características, como situação solo, vegetação local, com listagem das espécies regionais de diferentes formas de vida (árvores, arbustos, herbáceas, epífitas e outras), definindo o estado de conservação dos remanescentes existentes na proximidade, usando critérios tais como número de estratos, as características do dossel, a presença de epífitas, a presença de lianas em desequilíbrio na borda dos fragmentos e a presença de gramíneas exóticas.

Seguindo o mapeamento das áreas a serem recuperadas, bem como das propriedades e áreas legalmente regulares, que resultará em um mapa de zoneamento ambiental com a identificação das áreas de preservação permanente, e os respectivos locais a serem restaurados.

É importante ressaltar que a definição das Áreas de Preservação Permanente deve estar de acordo com a legislação ambiental federal e estadual vigentes.

Depois de identificados as áreas a recuperação inicial caso seja necessário deverá ser realizado a recuperação do solo, sendo que o método de recuperação dependerá do tipo de solo e as condições que o solo apresentar.



Sendo assim, serão realizados métodos de restauração variados, tais como indução da regeneração natural, enriquecimento com o plantio de mudas de espécies arbóreas nativas com diversidade necessária para a restauração.

Nesse caso, nas áreas marginais onde existe vegetação de porte arbórea serão efetuadas apenas ações de adensamento, enquanto em áreas sem cobertura vegetal será executado o plantio de espécies nativas adaptadas às condições características de margens de rios e lagos, sendo adotados os seguintes procedimentos:

- Definição da área de plantio;
- Definição das mudas a serem reflorestadas, levando em consideração suas características e as interações com o ambiente e fauna;
- Manutenção dos reflorestamentos, devendo proceder à reposição das falhas ou mudas que não se desenvolveram.

É importante plantar espécies pioneiras que atraiam a fauna silvestre que serve de dispersora de sementes, principalmente pássaros, auxiliando no processo de regeneração natural.

Também podem ser reintroduzidas espécies ameaçadas de extinção e outras que apresentem diferentes estágios de crescimento, misturando-se grupos ecológicos distintos, reproduzindo o que acontece na natureza.

3.2.9.5 *Responsável pela implantação*

A execução desse programa é de responsabilidade do empreendedor, devendo a parte técnica ser realizada por profissionais qualificados da consultora ambiental.

3.2.9.6 *Sinergia com outros programas*

Esse programa tem relação com o Programa de Supressão de Vegetação e Limpeza de Áreas, Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.



3.2.9.7 *Cronograma*

As ações deste programa deverão ser preparadas perto da finalização das obras civis, perdurando até a fase de operação, contando com o monitoramento e acompanhamento das áreas.

3.2.9.8 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

O programa de restauração das áreas degradadas, contará com a aquisição de mudas, suplementos e execução dos métodos para a recuperação das áreas degradadas.

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

No que tange a avaliação, as metodologias indicadas para avaliar o processo de recuperação, sendo que estas devem ser capazes de detectar os sucessos ou insucessos das estratégias escolhidas, bem como os fatos que conduziram a estes resultados.

Para o desenvolvimento do projeto serão utilizadas as seguintes metodologias:

- Avaliação da percentagem de cobertura do solo;
- Avaliação riqueza de espécies vegetais;
- Avaliação de espécies bioindicadoras animais e vegetais;
- Avaliação da regeneração natural.

Com base nos resultados das avaliações realizadas, serão apresentados ao IAP, relatórios semestrais, no qual contemplem todas as ações realizadas no projeto e demonstrem sua eficácia.

O monitoramento será constante, visto quaisquer problemas, medidas serão tomadas para garantir o sucesso do presente projeto.



3.2.10 Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

3.2.10.1 Considerações iniciais

A recuperação de áreas degradadas já é uma atividade presente e consolidada em monitoramentos de instalação de empreendimentos dessa natureza. Sendo assim, com os trabalhos de escavações, atividades de supressão vegetal e demais ações da instalação do empreendimento, essas áreas alteradas e sem vegetação sofrerão ações negativas da instalação do empreendimento.

O programa de recuperação de áreas degradadas, deve ser adotado nesses locais visando mitigar esses efeitos principalmente as tendências de erodibilidade, de perda de biodiversidade, perda de habitats naturais.

3.2.10.2 Justificativa

Com as ações da fase de instalação da **CGH Dois Vizinhos**, torna-se inevitável as atividades de demarcação e limpeza das áreas de canteiro de obras, desvio, áreas de desmate, jazidas e locais de bota-fora, terraplanagem, etc. Estas ações serão provisórias e necessitarão de ações de recuperação.

Todas estas intervenções sobre o recurso natural tendem a desencadear ou acelerar processos erosivos, prejuízos para a vegetação natural, para a fauna associada, as produções agrosilvipastoris, as atividades sociais e econômicas e para os cursos de drenagem.

Sendo de grande relevância a adoção de programa ambiental.

3.2.10.3 Objetivos

Acelerar o processo de regeneração das áreas possibilitando a funcionalidade das mesmas, através do uso de técnicas adequadas e analisadas no contexto do local da **CGH**.

Dessa forma, o presente programa apresenta os seguintes objetivos:



- Estabelecer uma estratégia de intervenção para minimização dos efeitos negativos resultantes da implantação da **CGH Dois Vizinhos**, mediante controle dos processos de degradação ambiental durante o período de obras;
- Recompôr as áreas alteradas após o término das obras.
- Reintegrar as áreas degradadas à paisagem local, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental existente;
- Contribuir para a redução da carga sólida carregada pelas chuvas;
- Desenvolver e implementar técnicas de reabilitação de áreas degradadas específicas para áreas de empréstimo, canteiros de obras, bota-fora e acessos desativados;
- Proceder à avaliação da eficácia dos métodos e procedimentos de recuperação e reabilitação ambiental aplicados;
- Monitorar e acompanhar os processos de recuperação das áreas até o seu completo restabelecimento.

3.2.10.4 *Descrição das atividades*

Para a efetiva recuperação das áreas degradadas, vários passos devem ser conduzidos em diferentes etapas, a fim de que o Programa alcance o sucesso desejado e que se possa restabelecer equilíbrio ambiental nos locais alterados, visando assim garantir a dinâmica das funções ecológicas. Os procedimentos básicos a serem adotados são:

REMOÇÃO E ESTOCAGEM DE SOLO: O processo de recuperação das áreas degradadas é estabelecido antes mesmo do início das obras, sendo que o primeiro procedimento adotado deverá ser a remoção e estocagem da camada de solo superior das áreas que serão degradadas, para posterior uso na composição da camada superficial do solo destinado a revegetação.

LIMPEZA DAS ÁREAS A SEREM RECUPERADAS: após o término das obras é extrema necessidade a realização da limpeza das áreas a serem recuperadas. Esta atividade deverá remover todos os vestígios da construção ou da exploração ainda existente.



REAFEIÇOAMENTO E SISTEMATIZAÇÃO DO TERRENO: encerradas as intervenções e realizada a etapa de remoção de resíduos da obra, as áreas deverão ser imediatamente reconstituídas em sua forma topográfica final, sendo espalhados sobre elas o material de solo superficial estocado, pois o projeto de recuperação, em primeira instância, visa a recuperação estrutural do local.

REVEGETAÇÃO DAS ÁREAS: em sequência a atividade, após a reestruturação do solo, deve-se proceder a revegetação das áreas degradadas. De modo inicial indica-se o plantio de gramíneas para cobertura do solo, como: o capim-braquiária (*Brachiaria* sp.), aveia-preta (*Avena sativa*), azevém (*Lolium multiflorum*) ou outras espécies semelhantes. A cobertura inicial do solo é fundamental para diminuição do carreamento de sedimentos (erosão) e servindo também, após o término de seu ciclo, como fonte de nutrientes para o solo e demais plantas.

Após a cobertura do solo recomenda-se o plantio de espécies arbóreas/arbustivas, nativas e com desenvolvimento local. Os procedimentos que deverão ser adotados para esta atividade encontram-se descritos na metodologia do Programa de Recuperação das Áreas de Preservação Permanente, citado anteriormente. A procedência das mudas terá como base as informações do inventário florestal.

Após o término das atividades, cada local degradado será avaliado de forma individual, possibilitando a escolha do método de recuperação mais adequado. Nos locais em que houver necessidade, serão adotadas técnicas de descompactação do solo para que ocorra o desenvolvimento da vegetação. Ainda, caso necessário, serão adotadas medidas de contenção do solo, a fim de evitar e/ou diminuir problemas de erosão.

3.2.10.5 *Responsável pela implantação*

A responsabilidade pela implantação do programa de é do empreendedor, que pode firmar parcerias e contratos para a realização do serviço.



3.2.10.6 *Sinergia com outros programas*

Esse programa tem relação com o Programa de Monitoramento da Ictiofauna, Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial, Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social e Programa de Recuperação das Áreas de Preservação Permanente.

3.2.10.7 *Cronograma*

As ações deste programa deverão ser preparadas perto da finalização das obras civis, perdurando até a fase de operação, contando com o monitoramento e acompanhamento das áreas.

3.2.10.8 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

O programa de restauração das áreas degradadas, contará com a aquisição de mudas, suplementos e execução dos métodos para a recuperação das áreas degradadas.

3.2.10.9 *Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa*

No que tange a avaliação, as metodologias indicadas para avaliar o processo de recuperação, sendo que estas devem ser capazes de detectar os sucessos ou insucessos das estratégias escolhidas, bem como os fatos que conduziram a estes resultados.

Para o desenvolvimento do projeto serão utilizadas as seguintes metodologias:

- Avaliação da percentagem de cobertura do solo;
- Avaliação riqueza de espécies vegetais;
- Avaliação de espécies bioindicadoras animais e vegetais;
- Avaliação da regeneração natural.



Com base nos resultados das avaliações realizadas, serão apresentados ao IAP, relatórios semestrais, durante quatro anos, no qual contemplem todas as ações realizadas no projeto e demonstrem sua eficácia.

O monitoramento será constante, visto quaisquer problemas, medidas serão tomadas para garantir o sucesso do presente projeto.

3.2.11 Programa de supressão da vegetação e limpeza das áreas da obra

3.2.11.1 Considerações iniciais

A supressão e limpeza das áreas ocorrerá nos locais previstos para a instalação das estruturas (Reservatório, emboque, acessos, casa de força, subestação, Canteiro de Obras, Bota-fora e Acessos) não atingindo a vegetação ciliar a montante deste local.

Estudos já comprovaram que, quando o empreendimento apresenta reservatório, a não limpeza do mesmo, pode ocasionar o comportamento da qualidade da água devido a decomposição anaeróbica do material vegetal que fica submerso.

Em consequência disso a vegetação submersa reduz o oxigênio e aumenta os teores de nitrogênio e fósforo dissolvidos na água, podendo acelerar um processo de eutrofização da do reservatório.

Outro fator importante é que deve-se considerar que a supressão da vegetação programada com o acompanhamento adequado pode abrandar os efeitos sobre a fauna terrestre, pois pode ser efetivado o deslocando aos poucos para as áreas próximas.

Contudo considerando a **CGH** ser uma obra de pequeno porte, mesmo assim, tornasse necessário implementar essas ações de controle ambiental, pois essas visam tornar mínimo os impactos que poderão ocorrer, sobre os solos, a água e a vegetação, durante a construção.



3.2.11.2 *Justificativa*

A realização do presente programa justifica-se pela orientação do corte a fim de otimizar a supressão, evitando-se a deposição de material orgânico no rio e principalmente, promover o resgate e afugentamento da fauna durante o corte. Além deste, justifica-se por controlar os aspectos técnicos da supressão, sendo: área efetivamente necessária ao corte, volumes retirados, métodos de corte, entre outros.

3.2.11.3 *Objetivos*

- Evitar o desgaste das turbinas decorrente da acidificação da água pela decomposição do material vegetal que poderão ficar no emboque;
- Mitigar os impactos diretos e indiretos da atividade de supressão sobre a flora local;
- Impedir o acúmulo de material orgânico, através da retirada remoção de materiais;
- Eliminar possíveis focos de contaminação por organismos patogênicos nos recursos hídricos superficiais e nos aquíferos;
- Preservar e melhorar o aspecto paisagístico.

3.2.11.4 *Descrição das atividades*

O programa de desmatamento e limpeza irá indicar a área a ser usada durante o período das obras, de forma a possibilitar a remoção de toda a vegetação antes do início da construção do empreendimento. O desenvolvimento do programa iniciará com a realização de vistorias as áreas amostradas, a fim de demarcar os pontos de supressão. Esta etapa será realizada com base no inventário florestal da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento. Somente após a demarcação total e correta das áreas, poderá dar-se início as atividades.

A empresa contratada para o processo deve seguir todas as recomendações técnicas da consultora ambiental, ressaltando que o corte da vegetação só poderá ocorrer com a devida autorização específica do órgão ambiental competente. Para que a supressão da vegetação aconteça com eficácia e



responsabilidade seu planejamento deverá ser realizado de forma a se compatibilizar com o programa de resgate e manejo da fauna terrestre.

Além deste aspecto, outros pontos de suma importância deverão ser levados em consideração, como:

- À altura de corte deverá ser realizada o mais rente possível ao solo;
- Toda a galharia e folhas, mesmo aqueles que não terão aproveitamento econômico deverão ser retirados da faixa de inundação e não deverão ser queimados. Sugere-se a deposição deste material em áreas sem vegetação.

Outra atividade decorrente da supressão da vegetação é a retirada de plantas epífitas e a sua realocação para árvores localizadas na futura faixa ciliar ou para os capões de mata existentes no entorno do futuro empreendimento, sendo que deverão seguir estritamente as recomendações técnicas de profissional capacitado.

O transporte de material lenhoso proveniente de mata nativa deve ser obrigatoriamente acompanhado de Documento de Origem Florestal – DOF ou documento similar obtido ao órgão ambiental e IBAMA com o devido Cadastro Técnico Federal.

3.2.11.5 Responsável pela implantação

A responsabilidade pela implantação das ações previstas é do empreendedor, que pode também buscar a parceria com os proprietários rurais, principalmente para a realização da atividade de limpeza que objetiva efetivar os a supressão vegetal.

3.2.11.6 Sinergia com outros programas

Como já mencionado esse programa objetiva evitar alterações na qualidade da água e prejuízo com equipamentos. Sendo assim tem sinergia com o programa de monitoramento da qualidade da água principalmente na fase de operação do empreendimento, além disso esse programa deve contar com a etapas de resgate de fauna durante as frentes de supressão vegetal.



3.2.11.7 *Cronograma*

As atividades citadas para o programa deverão ter início antes da construção e enchimento do reservatório, preferencialmente no início da fase de implantação, de modo a permitir a exploração dos recursos florestais.

3.2.11.8 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

Os trabalhos para execução desse programa contam com a contratação de mão de obra técnica para a definição da vegetação inventariada, contratação dos trabalhos de supressão.

3.2.11.9 *Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa*

Este programa deve ter acompanhamento periódico até o término das atividades de supressão e limpeza da área.

3.3 MEIO ANTRÓPICO

3.3.1 Programa de comunicação social E educação ambiental

3.3.1.1 *Considerações iniciais*

A construção de um empreendimento hidrelétrico provoca diversas alterações na região de implantação, quais sejam, supressão de vegetação, alteração da paisagem, readequação e reestruturação do sistema viário, aumento da mobilidade da população residente nas áreas de influência, entre outras. Todas essas alterações provocam expectativas negativas e positivas relacionadas às mudanças na paisagem do local, além de aspectos relacionados à saúde e segurança e economia.

Visando evitar esta situação é de suma importância estabelecer um canal de comunicação constante entre a comunidade local, administração dos municípios da área de influência e os responsáveis pelo empreendimento. A medida em que o



projeto executivo esteja consolidado, a população diretamente afetada deve ser informada sobre quaisquer alterações no projeto e suas implicações nos impactos levantados e apresentados.

Juntamente com a comunicação social está a educação ambiental, a qual visa a conscientização ambiental da população da região diretamente afetada, num caráter descentralizado e multidisciplinar, sobre a necessidade de um manejo ambiental racional e seu papel nesse contexto, constituindo uma estratégia eficiente para conservação do meio ambiente.

3.3.1.2 *Justificativa*

A execução do programa de comunicação social e educação ambiental justifica-se pela necessidade de divulgação das intervenções necessárias para a implantação do empreendimento. Isto implica em comunicar e envolver a população diretamente afetada nos esclarecimentos e discussões dos impactos positivos e negativos oriundos do empreendimento, bem como das medidas para atenuar ou potencializar estes impactos.

É importante que o empreendedor demonstre de maneira transparente a informação vinculada ao empreendimento, nesse contexto abrange-se informações relacionadas às medidas mitigatórias e as soluções adotadas de acordos com os grupos de interesse.

A divulgação do conhecimento adquirido sobre a região, desde o início da ocupação até seus dias atuais, contribuirá para um melhor entendimento de como o homem interage com o ambiente e o processo de transformação da natureza devido o empreendimento, visando assim contribuir para agregar educação ambiental e entendimento de todos para sustentabilidade ambiental com participação descentralizada.

3.3.1.3 *Objetivos*

Este programa visa promover a disseminação de informações de maneira não formal, descentralizada, com caráter multidisciplinar, a fim de que a toda a



sociedade, poder público, órgãos ambientais, colaboradores, escolas e população do entorno tenham conhecimento sobre as atividades realizadas no empreendimento, além de destacar o valor dos aspectos ambientais, da manutenção da biodiversidade e da qualidade de vida.

Assim esse programa tem por objetivo:

- Minimizar a insegurança relacionada à distorção de informações;
- Contribuir no conhecimento da região como um todo, no âmbito de diminuir os efeitos negativos dos impactos gerados;
 - Criar meios de comunicação sistemática entre o empreendedor, o poder público e as entidades representativas das comunidades envolvidas, podendo assim discutir com as mesmas respectivas e anseios em relação às obras;
 - Informar aos trabalhadores envolvidos na obra, repassando conhecimento adequado sobre a possibilidade de ocorrência de acidentes envolvendo o meio ambiente e a segurança pessoal;
 - Repassar as informações sobre riscos de incêndios, importância da manutenção dos ecossistemas locais, informações sobre a ilegalidade da caça e de segurança quanto ao EPI's para evitar acidentes com animais peçonhentos;
 - Informar aos moradores locais, além dos trabalhadores, sobre a importância da conservação e recuperação do meio ambiente, relacionando as alterações previstas com as fases de desenvolvimento do empreendimento e as medidas mitigadoras a serem adotadas;
 - Orientar as pessoas, na fase de operação do empreendimento, quanto aos limites das áreas de preservação permanente, através de sinalização e fiscalização adequada;
 - Informar a população do entorno do empreendimento, órgãos públicos, órgãos fiscalizadores, ONG'S e demais interessados sobre as características gerais do empreendimento os Programas Ambientais ali realizados e seus cronogramas de execução;
 - Promover um melhor entendimento sobre educação ambiental, a fim de que a população da região afetada interaja de maneira correta com o meio ambiente proporcionando a sustentabilidade dos recursos naturais;



- Confeccionar e instalar placas educativas, indicando áreas de preservação permanente, de proibição de caça e pesca, etc.;
- Confeccionar e distribuir cartilha educativa sobre os trabalhos realizados e conservação do meio ambiente aos moradores do entorno, prefeituras e secretarias envolvidas.

3.3.1.4 *Descrição das atividades*

As ações do Programa deverão ressaltar a importância dos aspectos ambientais, da manutenção da biodiversidade e da qualidade de vida, de modo a tornar os membros dos grupos de interesse em sujeitos ativos e colaboradores na implantação dos programas e projetos ambientais do empreendimento. Deverão ressaltar também a importância dos aspectos socioambientais, uma vez que o meio ambiente não é só natureza física, levando-os a assumirem posturas críticas frente ao meio ambiente global, no sentido de buscar o convívio harmônico entre a natureza e entre os próprios grupos.

No público alvo desse programa estão incluídos subgrupos que receberão atenção especial, entre eles estão as pessoas relacionadas à mão de obra usada na fase de implantação do empreendimento, a população local, além dos demais grupos a serem identificados durante o projeto.

Os trabalhadores deverão receber orientações que podem ser através de palestras. Estas devem conter as informações sobre saneamento do local, como destinação de lixo e efluentes, os cuidados com caça ilegal e a flora regional. Além de alertas sobre o comportamento com a população da região, acima de tudo com as pessoas diretamente afetadas pelo empreendimento.

A população do local do empreendimento também receberá informações sobre a obra, a importância das medidas mitigadoras, além de informações de caráter preventivo relacionadas à caça ilegal e a preservação da flora.

Nas atividades desenvolvidas pelo programa serão descritas as etapas do processo construtivo do empreendimento e os programas ambientais desenvolvidos, além do repasse de informações sobre as questões ambientais, dados técnicos, licenciamentos obtidos, o andamento da obra e as restrições ao uso da área de



proteção permanente do entorno do rio (mata ciliar) e informações referentes aos levantamentos biológicos e trabalhos de salvamento de flora e fauna.

Serão elaborados folders com informações gerais sobre as etapas das obras, programas ambientais em execução, ações sociais do empreendimento, entre outras, os quais serão disponibilizados na prefeitura, secretarias municipais afins, escolas e órgãos públicos das cidades de influência da **CGH** e para moradores do entorno do empreendimento.

Serão confeccionadas placas de sinalização, indicando a localização das APPs (áreas de preservação permanente) e também placas informando a proibição da caça e pesca com redes e tarrafas na área do empreendimento e seu entorno.

Para efetivação dos objetivos, foram definidas atividades sistematizadas:

- Formação de equipe responsável pela implantação do Programa;
- Definição da estrutura técnica a fim de organização do programa;
- Palestras informativas sobre os temas do programa;
- Monitoramento os resultados envolvidos.

Além disso, são contempladas atividades que tem como finalidade principal acrescer conhecimentos e capacitação aos trabalhadores das obras, pois além de cuidados referentes a acidentes envolvendo o meio ambiente e ataque de animais, há um risco de acidentes relacionados ao meio físico da obra, ou seja, o manuseio de maquinário e ferramentas, construção das instalações físicas, instalações elétricas, entre outras.

Para que isso ocorra de maneira segura, serão implementadas algumas metodologias, como aplicação de palestras educativas relacionadas à biossegurança no ambiente de trabalho, utilização correta de EPI's e EPC's, utilização correta de maquinário e ferramentas, além de esclarecimento de dúvidas dos trabalhadores e acompanhamento dos mesmos em relação ao cumprimento das medidas exigidas e propostas no presente programa.

O Programa de Comunicação Social será efetivado através de contato direto e indireto com os agentes envolvidos. No caso quando realizado comunicações, palestras, e treinamentos, todas essas atividades devem contar com a documentação



e registro de protocolo com a data de entrega, visando monitorar e registrar as atividades desse programa para posterior elaboração de relatório de monitoramento.

Dessa forma, será previsto um programa de atividades destinadas à prevenção dos impactos ligados a fase de implantação, como o cuidado com a vegetação e a fauna. Quanto à fase de operação, as atividades irão abranger de forma que seja enfocada a importância ecológica da área de preservação permanente em torno da área afetada pela **CGH**.

3.3.1.5 *Responsável pela implantação*

O Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental é de responsabilidade do empreendedor, devendo este ter auxílio da empresa consultora na aplicação das metodologias. Esse programa ainda pode ter a participação de entidades e demais agentes interessados.

3.3.1.6 *Sinergia com outros programas*

Por ser um programa bastante abrangente tem relação com diversos agentes envolvidos, como a comunidade do entorno do empreendimento, autoridades e órgãos fiscalizadores, empreendedores e empresas terceirizadas. O programa também está associado a capacitação de segurança dos trabalhadores envolvidos nas atividades da instalação do empreendimento.

3.3.1.7 *Cronograma*

Programa-se a atividade para ser iniciada nas primeiras semanas da fase de implantação do empreendimento, podendo se estender até a fase de início da operação.

3.3.1.8 *Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa*

Esse programa é responsabilidade financeira do empreendedor, tendo nesse caso, os custos com material informativo, sinalizações na obra, treinamento dos



funcionários e entre outras atividades que necessitarão de material de apoio para desenvolvimento do programa.

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

O programa de comunicação social, será efetivado através de contato direta e indireto com os agentes envolvidos, no caso quando realizado comunicações, palestras, e treinamentos, todas essas atividades devem contar com a documentação e registro de protocolo com a data de entrega, visando monitorar e registrar as atividades desse programa para posterior elaboração de relatório de monitoramento.

Para acompanhamento e monitoramento do programa de educação ambiental será realizado campanhas e visitas junto aos funcionários, moradores do entorno como também escolas e locais que contemplem a região da comunidade próximo ao empreendimento.

Durante essa campanhas e visitas deverá ser registrado os trabalhos realizados para contemplar protocolos e informações para os relatórios de monitoramento.



4 REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR, H. F.; GOMES, L. C.; BINI, L. M.; AGOSTINHO, C. S. **Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna.** In: Vazzoler, A. E. A. de M.; Agostinho, A. A. e Hahn, N. S. A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM, p. 229-248. 1997.

ANJOS, Luiz dos; GIMENES, Márcio Rodrigo. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences.** Maringá, v. 25, no. 2, p. 391-402, 2003.

APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 1998. 21. ed. Washington: American Public Health Association, 2005.

AURICCHIO, P. & SALOMÃO, M. G. **Técnicas de coleta e preparação de Vertebrados.** Instituto Pau Brasil de História Natural. São Paulo, 2002. 348 pp.

BASIMA, L.B.; SENZANJE, A; MARSHALL, B. & SHICK, K..Impacts of land and water use on plankton diversity and water quality in small 3 man-made reservoirs in the Limpopo basin, Zimbabwe: A preliminary investigation. **PhysicsandChemistryofthe Earth**31: 812-831. 2006

BRASIL, **Decreto nº 2003.** “Regulamenta a produção de energia por Produtor Independente e por Autoprodutor e dá outras providências”. Brasília – DF, 10.09.1996

BRASIL, **Lei nº 9.074.** “Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências”. Brasília – DF, 07/07/1995.

BRASIL, **Lei nº 12.651.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 25.05.12.

BIANCHINI JUNIOR, I. Modelos de crescimento e decomposição de macrófitas aquáticas. In: THOMAZ, S.M. & BINI, L..M. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas.** Maringá: Eduem, 2003, 341p.

BRITSKI, H. A. **A fauna de peixes brasileiros de água doce e o represamento de rios. Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro - Caderno 1: Fundamentos.** MME/ELETOBRÁS/COMASE, Rio de Janeiro. p. 24-28. 1994.



CALIJURI, M. C., ALVES, M. S. A., SANTOS, A. C. A. 2006. **Cianobactérias e Cianotoxinas em Águas Continentais**. São Paulo : Rima. 118 pp.

CARDOSO, C. L. J. et al. Animais Peçonhentos no Brasil: Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes. São Paulo: Ed. Sarvier. 2003.

CARDOSO, L. DE S. BECKER, V. CROSSETTI, L. O. MOTTA MARQUES D. M. L.. Padrões espaciais e temporais das Comunidades planctônicas nas áreas de Influência direta e indireta da UHE Corumbá iv (Goiás, Brasil). **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG. 2007**

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2011). **Listas das aves do Brasil. 10ª Edição**. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acessado em: 05 de junho de 2013.

CULLEN-JÚNIOR, L.; RUDRAN, R. & VALLADARES- PÁDUA. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: UFPR, 2003.

ELETROSUL, Centrais Elétricas do Sul do Brasil. Departamento de Engenharia de Hidrelétricas – DEH. Divisão de Implementação de Reservatórios – DIRE. **Projeto Básico Ambiental – UHE Itá**. Florianópolis/SC, jul. 1997

ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Editora Interciência/FINEP. 1ª ed. 1998, 575p.

FRANKENBERG, C.L.C., et al. Gerenciamento de Resíduos: Certificação Ambiental. Porto alegre: [s.n], 2000. HAUG, R.T. The Practical Handbook of Compost Engineering. CRC Press – Lewis Publisher. Boca Raton, FL. 717p.

IPT. Instituto de Pesquisa Tecnológica. Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado. IPT/CEMPRE, São Paulo, 2000. 180p.

FROST, D.R. 2008. **Amphibians Species of The World 5.1** – American Museum of Natural History: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>>. Último acesso em 20 de junho de 2013.

FERREIRA, L. M. Essas Coisas não lhes pertencem: Relações entre Legislação Arqueológica, Cultura Material e Comunidades. Revista de Arqueologia Pública, v. 7, p. 87-1

GODOY, M. P. **Peixes do estado de Santa Catarina**. Florianópolis. Editora da UFSC, Co-Edição ELETROSUL/FURB, 572p. 1987.

IUCN, 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>.

KRÜGEL, M.M. & ANJOS, L. (2000) Bird communities in forest remnants in the city of Maringá, Paraná State, Southern Brazil. Ornitologia Neotropical. 315-330.



LANDA, G.G. Contribuição ao estudo da comunidade zooplanctônica em uma área sob influência de mineração na bacia do rio Jequitinhonha – MG. BIOS, **Cadernos do Departamento de Ciências Biológicas da PUC Minas**, v. 5, n. 5, p. 69-80, dez. 1997

LOWE-McCONNELL, R. H. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge University Press, 381 p. 1987.

MAACK, R. 1981. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2ª ed. José Olympio, Rio de Janeiro.

MAYR, E. **The number of species of birds**. The Auk 63(1): 64-69. 1946.

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MAKAKIS, M. C.; PAVANELLI, C. S. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação**. Maringá: EDUEM, 2001.

NAROSKY, T. & YZURIETA, D. **Guia para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay**. 15ª. ed. Buenos Aires: Vazquez Mazzini. 2006.

POMPEO, M.; MOSCHINI- CARLOS. **Macrófitas aquáticas e perífiton, aspectos ecológicos e metodológicos**. São Carlos, SP: Rima, 2003. 124 p.

POUGH, F. H., J. B. HEISER & W. N. Mc Farland. **A Vida dos Vertebrados**. São Paulo: Atheneu, p- 839, 1993.

REIS, A.; ZAMBONIM, R. M & NAKAZONO, E. M. 1999. **Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações plantaanimal**. Série Cadernos da Biosfera 14 Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica/Governo do Estado de São Paulo. São Paulo. 42p.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2006. **Mamíferos do Brasil**. Imprensa da UEL, Londrina. 437 p. 2010.

REITZ, R et al. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajai, SC: Herbário "Barbosa Rodrigues", 1978.

ROBERTS, H.A. 1981. Seed banks in the soil. **Advances in Applied Biology**, Cambridge, Academic Press, v.6, 55 p.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E. & URBEN-FILHO, A. 2011. **Lista das aves do Paraná**. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n° 2. 130 pp. Disponível em: <http://www.ao.com.br/download/HCT2%282011%29Lista_das_aves_do_Parana.pdf>. Acessado em: 05 junho de 2013.

SCHNEIDER, R.L.; MÜHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R.A.; DAEMON, R.F. & NOGUEIRA, A.A. 1974. **Revisão estratiográfica da Bacia do Paraná**. In:



CONGR. BRAS. GEOL., 27, Porto Alegre. Anais..., Rio de Janeiro, v. 1. SBG. p. 41-62.

SEGALLA, M. V. & J. A. LANGONE. **Sobre laoviposición de Chiasmocleisleucosticta (Boulenger, 1888) (Anura, Microhylidae)**. Cuad. Herpet. 13 (1-2): p-97-99, 1999.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**: edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997.

SILVA, Matheus Moraes; CRUZ, Silmara P. da; PROCEKE, Karina Henkel; WINAGRASKI, Etienne; MARCELINO, Vânia Rossetto. **Fitossociologia de Fragmentos Florestais a oeste da Floresta Nacional de Irati, PR**. Anais do XIX EAIC – 28 a 30 de outubro de 2010, UNICENTRO. Guarapuava/PR. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAFAGAAB/fitossociologia-fragmentos-florestais-a-oeste-floresta-nacional-irati-pr>>. Acessado em: 06 julho de 2013.

SILVANO, D.L. & SEGALLA, M.V. Conservação de anfíbios no Brasil. Megadiversidade 1(1): 79-86. 2005.

THOMAS, W. M. & MIRANDA, G. H. B. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. In: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R. & VALLADARES- PÁDUA. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: UFPR. 2004.

THOMAZ, S.M. & BINI, L.M. 2003. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Universidade Estadual de Maringá, Maringá