



# **APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO PEIXE**

## **ESTUDOS DE VIABILIDADE**

## **ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

## **VOLUME 6 – PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES**

**NOVEMBRO/2000**



**EDP** *Brasil*



**FURNAS**

**ENGEVIX**







# **APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO PEIXE**

**ESTUDOS DE VIABILIDADE**

**ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

## **VOLUME 6 – PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES**

**NOVEMBRO/2000**

				REVISÃO			
N	DATA	POR	DESCRIÇÃO		APR	DATA	APR
<div> ENGENHARIA E GERENCIAMENTO S/C LTDA</div>							
PROJ.		C		MA		DATA 30/11/2000	
DES.		C		C		VISTO	
VER. DES.		E		E		VISTO	
VER. PROJ.		M		S		APROV.	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PEDRO DIEGO JENSEN				Nº CREA 87583/D		UF	
GERENTE DE CONTRATO MARCELO LEITE BARBOSA DE SÁ				Nº CREA 51734/D		UF SP	
APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO PEIXE							
ESTUDOS DE VIABILIDADE							
VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES							
ESCALA		SUBSTITUI					
		SUBSTITUÍDO					
Nº THEMAG 6235-01-GL-830-RT-00592						REVISÃO R0	
<div><div> Empresas de Energia Elétrica Celtins</div><div> GRUPO EDP</div><div> EDP Brasil</div><div> FURNAS</div><div> ENGEVIX</div></div>							
CELTINS	EDP	FURNAS	ENGEVIX	Nº CELTINS			REVISÃO
				Nº FURNAS			REVISÃO

## ÍNDICE

Pag.

### APRESENTAÇÃO

<b>1. MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL.....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
1.1. Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
1.2. Objetivo.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
1.3. Ações.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
1.4. Responsável pela Implementação .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
1.5. Cronograma .....	4
1.6. Estimativa de Custo .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2. MONITORAMENTO DE NÍVEIS D'ÁGUA.....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
2.1. Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.2. Objetivo.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.3. Ações.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.4. Responsável pela Implementação .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.5. Cronograma .....	9
2.6. Estimativa de Custos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>3. MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
3.1. Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.2. Objetivo.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.3. Ações.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.4. Responsável pela Implementação .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.5. Cronograma .....	13
3.6. Estimativa de Custos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>4. MONITORAMENTO SISMOLÓGICO .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
4.1. Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
4.2. Objetivo.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
4.3. Ações.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
4.4. Responsabilidade pela Implementação.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
4.5. Cronograma .....	18

4.6.	Estimativa de Custos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>5.</b>	<b>MONITORAMENTO DE ENCOSTAS MARGINAIS</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
5.1.	Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.	Objetivo.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.3.	Ações.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.4.	Responsabilidade pela Implementação.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.5.	Cronograma .....	23
5.6.	Estimativa de Custos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>6.</b>	<b>MONITORAMENTO HIDROGEOLÓGICO</b> .....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
6.1.	Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
6.2.	Objetivo.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
6.3.	Ações.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
6.4.	Responsabilidade pela Implementação.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
6.5.	Cronograma .....	28
6.6.	Estimativa de Custos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>7.</b>	<b>RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS</b> .....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
7.1.	Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
7.2.	Objetivo.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
7.3.	Ações Previstas .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
7.4.	Responsável pela Implementação .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
7.5.	Cronograma .....	31
7.6.	Estimativa de Custos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>8.</b>	<b>LEVANTAMENTO E MANEJO DE FLORA</b> .....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
8.1.	Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
8.2.	Objetivos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
8.3.	Cronograma .....	36
8.4.	Estimativa de Custos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>

**9. DESMATAMENTO E LIMPEZA DO RESERVATÓRIO** ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

- 9.1. Introdução.....**Erro! Indicador não definido.**
- 9.2. Objetivos.....**Erro! Indicador não definido.**
- 9.3. Ações.....**Erro! Indicador não definido.**
- 9.4. Responsável pela Implementação .....**Erro! Indicador não definido.**
- 9.5. Cronograma .....**4 Erro! Indicador não definido.**
- 9.6. Estimativa de Custos .....**Erro! Indicador não definido.**

**10. LEVANTAMENTO, ACOMPANHAMENTO E MANEJO DE FAUNA** ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

- 10.1. Introdução.....**Erro! Indicador não definido.**
- 10.2. Objetivos.....**Erro! Indicador não definido.**
- 10.3. Ações.....**Erro! Indicador não definido.**
- 10.4. Responsável pela Implementação .....**Erro! Indicador não definido.**
- 10.5. Cronograma .....**46**
- 10.6. Estimativa de Custos .....**Erro! Indicador não definido.**

**11. MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO**..... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

- 11.1. Introdução.....**Erro! Indicador não definido.**
- 11.2. Objetivos.....**Erro! Indicador não definido.**
- 11.3. Ações.....**Erro! Indicador não definido.**
- 11.4. Responsável pela Implementação .....**Erro! Indicador não definido.**
- 11.5. Cronograma .....**5 Erro! Indicador não definido.**
- 11.6. Estimativa de Custos .....**Erro! Indicador não definido.**

**12. MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA** ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

- 12.1. Introdução.....**Erro! Indicador não definido.**
- 12.2. Objetivos.....**Erro! Indicador não definido.**
- 12.3. Ações.....**Erro! Indicador não definido.**
- 12.4. Responsabilidade pela Implementação.....**Erro! Indicador não definido.**
- 12.5. Cronograma .....**57**
- 12.6. Estimativas de Custos.....**Erro! Indicador não definido.**

<b>13. UNIDADE DE CONSERVAÇÃO .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
13.1. Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
13.2. Objetivos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
13.3. Alternativas .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
13.4. Ações:.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
13.5. Responsável pela Implementação .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
13.6. Cronograma .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
13.7. Estimativa de Custos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>14. FAIXA DE PROTEÇÃO DO RESERVATÓRIO .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
14.1. Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
14.2. Objetivos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
14.3. Ações.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
14.4. Espécies Autóctones Indicadas .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
14.5. Responsabilidade pela Implementação.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
14.6. Cronograma .....	67
14.7. Estimativa de Custos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>15. AQUISIÇÃO DE TERRAS.....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
15.1. Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
15.2. Objetivos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
15.3. Definição da Área a ser Adquirida.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
15.4. Ações.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
15.5. Responsável pela Implementação .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
15.6. Cronograma .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
15.7. Estimativas de Custos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>16. RECOMPOSIÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA FÍSICA E SOCIAL</b>	<b>ERRO! INDICADOR</b>
<b>NÃO DEFINIDO.</b>	
16.1. Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
16.2. Objetivos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
16.3. Ações.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
16.4. Responsável pela Implementação .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
16.5. Cronograma .....	76



16.6.	Estimativas de Custos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>17.</b>	<b>ADEQUAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA SOCIAL..</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
17.1.	Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
17.2.	Objetivo.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
17.3.	Ações.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
17.4.	Responsável pela Implementação .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
17.5.	Cronograma.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
17.6.	Estimativas de Custos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>18.</b>	<b>RELOCAÇÃO URBANA .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
18.1.	Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
18.2.	Objetivo.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
18.3.	Critérios Utilizados .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
18.4.	Ações.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
18.5.	Responsável pela Implementação .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
18.6.	Cronograma.....	88
18.7.	Estimativa de Custos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>19.</b>	<b>RELOCAÇÃO RURAL .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
19.1.	Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
19.2.	Objetivos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
19.3.	Critérios .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
19.4.	Públicos-alvo, segundo tratamento proposto .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
19.5.	Ações.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
19.6.	Responsável pela Implementação .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
19.7.	Cronograma.....	97
19.8.	Estimativa de Custos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>20.</b>	<b>MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
20.1.	Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
20.2.	Objetivos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
20.3.	Ações.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
20.4.	Responsável pela Implementação .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>



---

20.5.	Cronograma .....	102
20.6.	Estimativa de Custos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>21.</b>	<b>RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DE TURISMO E LAZER .....</b>	<b>104</b>
21.1.	Introdução.....	104
21.2.	Objetivo.....	104
21.3.	Ações.....	104
21.4.	Responsabilidade pela Implementação.....	105
21.5.	Cronograma .....	105
21.6.	Estimativa de Custos .....	107
<b>22.</b>	<b>SAÚDE PÚBLICA .....</b>	<b>108</b>
22.1.	Introdução.....	108
22.2.	Objetivos.....	109
22.3.	Ações.....	109
22.4.	Responsável pela Implantação .....	111
22.5.	Cronograma .....	112
22.6.	Estimativa de Custos .....	113
<b>23.</b>	<b>RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO .....</b>	<b>114</b>
23.1	Introdução.....	114
23.2	Objetivos.....	114
23.3	Ações.....	115
23.4	Responsável pela Implementação .....	116
23.5	Cronograma .....	117
23.6	Estimativa de Custos .....	118
<b>24.</b>	<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>119</b>
24.1.	Introdução.....	119
24.2.	Objetivos.....	119
24.3.	Ações.....	119
24.4.	Responsável pela Implementação .....	120
24.5.	Cronograma .....	121
24.6.	Estimativa de Custos .....	122

---

<b>25. COMUNICAÇÃO SOCIAL .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
25.1 Introdução.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
25.2 Objetivos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
25.3 Ações Previstas .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
25.4 Responsável pela Implementação .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
25.5 Cronograma.....	127
25.6 Estimativa de Custos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>26. QUALIDADE AMBIENTAL FUTURA.....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
26.1. Hipótese de Não Implantação do Empreendimento .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
26.2. Hipótese de Implantação do Aproveitamento Hidrelétrico de Peixe	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>27. CONCLUSÕES .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>

## APRESENTAÇÃO

Com o propósito de mitigar e ou compensar os impactos identificados, foram concebidos programas ambientais com ações do empreendedor que dão suporte à viabilidade ambiental do AHE Peixe.

A execução das medidas mitigatórias, compensatórias e dos monitoramentos foi planejada num conjunto de 25 Programas Ambientais, que prevê ações do empreendedor a partir da obtenção da Concessão do Aproveitamento, se estendendo durante a construção da barragem e da usina e continuando na fase de operação.

Os programas ambientais integrantes do EIA-RIMA são os seguintes:

- Programa 1 – Monitoramento do Clima Local
- Programa 2 – Monitoramento de Níveis d'Água
- Programa 3 – Monitoramento Sedimentológico
- Programa 4 – Monitoramento Sismológico
- Programa 5 – Monitoramento das Encostas Marginais
- Programa 6 – Monitoramento Hidrogeológico
- Programa 7 – Recomposição de Áreas Degradadas
- Programa 8 – Levantamento e Manejo de Flora
- Programa 9 – Desmatamento e Limpeza do Reservatório
- Programa 10 – Levantamento, Acompanhamento e Manejo de Fauna
- Programa 11 – Monitoramento Limnológico
- Programa 12 – Monitoramento e Conservação Ictiofauna
- Programa 13 – Unidade de Conservação
- Programa 14 – Faixa de Proteção do Reservatório
- Programa 15 – Aquisição de Terra
- Programa 16 – Recomposição da Infra-estrutura
- Programa 17 – Adequação da Infra-estrutura social
- Programa 18 – Relocação Urbana
- Programa 19 – Relocação Rural
- Programa 20 – Monitoramento da Relocação da População
- Programa 21 – Recomposição de Áreas de Turismo e Lazer
- Programa 22 – Saúde Pública
- Programa 23 – Resgate do Patrimônio Arqueológico e Histórico
- Programa 24 – Educação Ambiental
- Programa 25 – Comunicação Social
- Programa 26 – Qualidade Ambiental Futura
- Programa 27 – Conclusões

Neste volume são apresentados, na sequência dos Programas Ambientais, uma discussão da qualidade ambiental futura com e sem o empreendimento e as conclusões da equipe técnica sobre a viabilidade ambiental do AHE Peixe.

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 1 monitoramento clima local.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 2 monitoramento níveis d'água.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 3 monitoramento sedimentológico.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 4 monitoramento sismológico.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 5 monitoramento encostas marginais.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 6 monitoramento hidrogeológico.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 7 recomp áreas degradadas.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 8 pesquisa e manejo.doc](#)

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 450.000,00.

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 9 desmata e limp reserv.doc](#)

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 2.125.000,00 incluindo desmatamento e limpeza do reservatório.

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 10 documentação e manejo de fauna.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 11 monitoramento limnológico.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 12 monit cons ictiofauna.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 13 unidades conservação.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 14 faixa de proteção do reservatório.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 15 aquisição de terra.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 16 recomp infra-estrutura.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 17 adequação infra-estrutura social.doc](#)

[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 18\\_ relocação urbana.doc](#)  
[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 19\\_ relocação rural.doc](#)  
[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 20\\_ monitoramento relocação da população.doc](#)  
[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 21\\_ área de turismo e lazer.doc](#)  
[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 22\\_ saúde pública.doc](#)  
[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 23\\_ resgate do Patrimônio Arqueológico e Histórico.doc](#)  
[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 24\\_ educação ambiental.doc](#)  
[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 25\\_ comunicação social.doc](#)  
[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 26\\_ Qualidade Ambiental Futura.doc](#)  
[D:\VOLUME 6 PROGRAMAS AMBIENTAIS E CONCLUSÕES\6235-01-GL-830-RT-00592-R0A\Pgma 27\\_ Conclusões.doc](#)

Em função dos resultados dos estudos e das considerações acima expostas, a Equipe Técnica responsável pela elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA concluiu pela Viabilidade Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Peixe.

## **MONITORAMENTO DE NÍVEIS D'ÁGUA**

### **2.1. Introdução**

O monitoramento dos níveis d'água tem por finalidade registrar as variações, tanto espaciais como temporais, que ocorrerão ao longo do reservatório, e no rio Tocantins a jusante da usina.

Dessa forma, será possível estabelecer com maior precisão a extensão das superfícies inundadas em função das vazões afluentes e do nível d'água na barragem. Durante a fase de operação, esse monitoramento será de vital importância para a determinação precisa das áreas inundadas e avaliação dos volumes do reservatório.

Este programa deve ser compatibilizado com as exigências da ANEEL, que deverão constar do contrato de concessão da usina para previsão de cheias (Resolução da ANEEL nº 396 de 04/12/98) e das próprias exigências de operação hidráulica do empreendimento.

### **2.2. Objetivo**

O objetivo deste monitoramento é permitir uma avaliação mais detalhada da superfície inundada nos trechos dos rios Paranã e Palma, a montante da cidade de Paranã, e no trecho do rio Tocantins, a montante do povoado de Retiro, onde, devido aos efeitos de remanso no reservatório, verifica-se uma variabilidade nas superfícies de inundação, em função das condições de escoamento. Além disso, esse monitoramento servirá para acompanhar a variação dos níveis d'água a jusante da usina devido à sua operação.

### **2.3. Ações**

#### **I. Relocação dos Postos da ANEEL**

Com o enchimento do reservatório, os postos fluviométricos Angical e São Salvador (rio Tocantins), Paranã e Montante Barra do Palma(rio Paranã) e Barra do Palma(rio Palma), ficarão afogados, devendo-se portanto, definir novos locais para implantação de postos substitutos.

A definição de novos locais e a instalação dos novos postos deverá ser feita de comum acordo com a ANEEL.

#### **II. Operação Conjunta dos Postos da ANEEL, atuais e novos**

É recomendado um período de mais de 2 anos hidrológicos de operação conjunta dos postos atuais e dos novos, para o estabelecimento de correlações.

### III. Instalações de Réguas Limnimétricas e do Limnígrafo da Barragem

Para acompanhamento da variação dos níveis d'água, prevê-se a instalação de réguas limnimétricas ao longo do reservatório, no rio Tocantins, no rio Paranã e seu afluente o rio Palma, e também no rio Tocantins a jusante da barragem.

Afora os postos aqui previstos, prevê-se também a instalação de um limnígrafo no reservatório, junto ao corpo da barragem.

O posto limnigráfico e os postos limnimétricos deverão estar instalados até o início do enchimento do reservatório.

### IV. Monitoramento

Sugere-se para as réguas limnimétricas, que o registro de níveis, mesmo que manual, acompanhe o ritmo de enchimento do reservatório, de forma a se levantar as superfícies de inundação durante as operações de resgate da fauna e acompanhamento dos limites da área inundada. Para a fase de operação, deverão ser alvo de leituras diárias feitas por observador local, segundo procedimento usual de duas leituras diárias, à 7 e as 17 horas.

Este monitoramento incluirá os postos da ANEEL relocados de acordo com a Ação I.

A coleta de dados e a manutenção dos postos limnimétricos e do posto limnigráfico, deverão ser realizadas por uma equipe de hidrometeorologia, dentro da estrutura da operação do aproveitamento.

Recomenda-se que os dados dos postos limnimétricos e do posto limnigráfico sejam analisados, consistidos e processados pela equipe de operação do aproveitamento.

Após o procedimento usual de consistência, análise e processamento, os resultados deverão ser armazenados em banco de dados da Usina de Peixe. Os dados de níveis d'água a serem considerados serão os seguintes:

- posto limnigráfico: armazenamento dos níveis d'água a cada 1 hora;
- postos limnimétricos: armazenamento das duas leituras diárias (7 e 17 horas).

Os dados oriundos do monitoramento de níveis d'água do AHE Peixe serão utilizados para subsidiar as seguintes atividades:

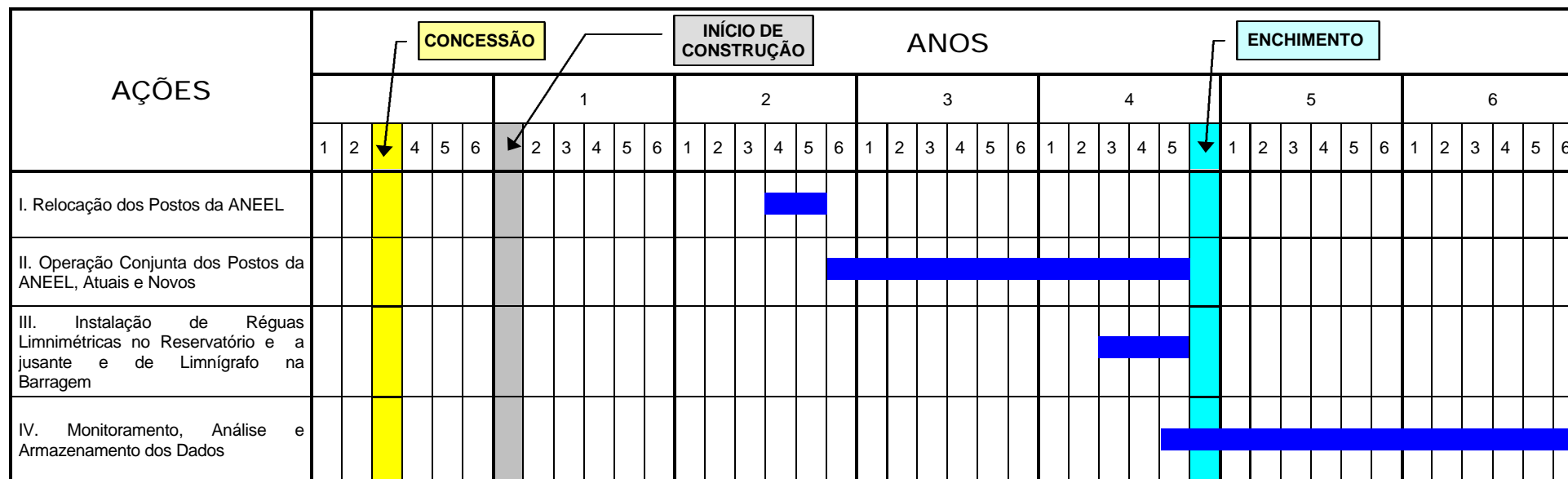
- determinação mais precisa da disponibilidade hídrica do reservatório durante a fase de operação (cálculo do volume em função dos níveis d'água);
- determinação mais precisa dos limites da área de inundação;
- monitoramento da variação de níveis d'água a jusante da usina;
- estudos sobre a influência da operação da usina e a variação de níveis d'água a jusante.



## 2.4 Responsável pela Implementação

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor, sendo que para a relocação dos postos fluviométricos da ANEEL, deverá acertar o procedimento com esse órgão.

## 2.5. Cronograma



## 2.6. Estimativa de Custos

Sendo que as ações deste programa formarão parte das obrigações do empreendedor para o contrato de concessão e operação do aproveitamento, os custos correspondentes estão incluídos no orçamento de engenharia.

### **3. MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO**

#### **3.1. Introdução**

O aporte de sedimentos ao reservatório é função das vazões afluentes e das concentrações sólidas, que por sua vez estão diretamente relacionadas com a ação antrópica na bacia, variável ao longo do tempo.

Ao longo do Estudo de Viabilidade do AHE Peixe estão sendo medidas descargas de sedimentos no rio Tocantins em São Salvador e Travessão de São Miguel, no rio Paranã em Ponte Paranã e no rio Palma, no posto Rio da Palma.

O monitoramento sedimentológico de longo prazo permitirá acompanhar o processo de assoreamento do reservatório e a evolução das taxas de sedimentos, decorrentes da ocupação antrópica na bacia .

#### **3.2. Objetivo**

O monitoramento sedimentológico tem por finalidade acompanhar a evolução da deposição de sedimentos e avaliar os aportes das descargas sólidas ao reservatório de Peixe, correspondente à bacia contribuinte. Para isso, deverão ser adotadas seções de medição de vazão sólida fora da área de remanso do reservatório.

#### **3.3. Ações**

##### **I. Instalação de posto sedimentométrico**

Como já existem dois postos sedimentométricos passíveis de utilização (um posto sedimentométrico no principal tributário ao reservatório, fora da área de remanso, no posto Ponte Paranã e um posto sedimentométrico no seu afluente o rio Palma junto ao posto fluviométrico Rio da Palma), será necessário apenas a instalação de um posto no curso principal do rio Tocantins, fora da área de remanso, a montante de São Salvador .

##### **II. Medições de descarga sólida**

As medições de descarga sólida nos postos operados durante o estudo de viabilidade, ou seja Rio da Palma (rio Palma), Ponte Paranã (rio Paranã) e São Salvador (rio Tocantins) deverão ter continuidade a partir do início da construção do empreendimento, com frequência pelo menos semestral, com amostragem obrigatória nas cheias, para acompanhar os levantamentos de qualidade da água (Programa de Monitoramento Limnológico).

Para implementação do programa logo após o enchimento do reservatório, prevê-se que as medições de descarga sólida sejam realizadas uma vez por mês, durante os dois primeiros anos do reservatório, passando então para a frequência bimensal, após este período.

As medições de descarga sólida poderão ser realizadas pela equipe responsável pelo monitoramento dos níveis d'água, com a devida compatibilização dos dois programas, ou seja, o local para as medições de descarga sólida poderá ser o mesmo do monitoramento dos níveis d'água.

As análises de laboratório deverão envolver a determinação de curvas granulométricas do material em suspensão e do material de fundo, através do método de remoção pela base.

Após as análises de laboratório, será feito o cálculo de descarga sólida total, com o que será possível estabelecer relações funcionais entre níveis d'água e vazão sólida, para cada posto constante da rede.

### III. Levantamentos batimétricos

Os levantamentos batimétricos das seções transversais serão realizados no final do estirão do reservatório, tanto no rio Tocantins, como no rio Paranã e seu afluente o rio Palma.

As seções batimétricas levantadas servirão para indicar a evolução dos “depósitos do remanso” permitindo assim antever possíveis sobrelevações dos níveis d'água no trecho de montante, por conta de eventuais reduções nas seções de escoamento.

Os levantamentos batimétricos deverão ser realizados com frequência semestral, começando 1 ano antes do enchimento do reservatório.

Os dados do monitoramento, tanto de descarga sólida como de levantamentos batimétricos, deverão ser arquivados em banco de dados do AHE Peixe e estarão à disposição para verificações do assoreamento do reservatório e para permitir a ampliação do conhecimento deste tipo de problema.

### 3.4. Responsável pela Implementação

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor.

### 3.5. Cronograma

AÇÕES	ANOS																													
	CONCESSÃO						INÍCIO DE CONSTRUÇÃO																		ENCHIMENTO					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I. Instalação de Posto Sedimentométrico																														
II. Medições de Descarga Sólida																														
III. Levantamentos Batimétricos																														

### 3.6 Estimativa de Custos

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 226.500,00, correspondendo R\$ 41.500,00 a investimentos e R\$ 185.000,00 a levantamentos e medições.



## - **MONITORAMENTO SISMOLÓGICO**

### - **Introdução**

Mesmo com uma instrumentação sísmica de curto período, iniciada há não mais que 30 anos, a atividade sísmica na área do futuro reservatório de Peixe é bastante significativa, ainda que com magnitudes de pequena grandeza, não maiores 3,7mb.

A sismicidade da área está relacionada aos lineamentos Transbrasiliano e Serra Grande, com direções NE, zonas de fraqueza crustal arqueanas, reativadas ao longo do tempo geológico.

Vários autores classificam como sismos induzidos pelo enchimento dos reservatórios os eventos registrados em usinas brasileiras, destacando-se aquelas de Porto Colombia, Cajuru, Capivari-Cachoeira, Capivara e Paraibuna-Paraitinga, barragens com alturas variáveis entre 20 e 105m, com reservatórios de volumes variáveis entre aproximadamente  $0,2 \times 10^9$  e  $10 \times 10^9 \text{m}^3$  com magnitudes entre 3,4 e 5,1mb, ocorridos logo após o enchimento, exceto na barragem de Cajuru, onde o maior evento foi registrado apenas após quase 20 anos do enchimento. Para o reservatório de Serra da Mesa, localizado a montante da futura usina de Peixe, foram observados sismos induzidos, com magnitudes menores que 2,5 mb.

O empreendimento está localizado em área cujo potencial para sismos naturais corresponde aproximadamente a magnitudes da ordem de 4,0 mb e a intensidade V-VI da escala Mercalli Modificada. Para os eventuais sismos induzidos, os valores não devem ultrapassar o nível estimado para a sismicidade natural.

### - **Objetivo**

As ocorrências sísmicas naturais e aquelas induzidas pelo enchimento do reservatório deverão ser identificadas através de monitoramento sismológico, realizado com a instalação de uma estação, e com a utilização de dados de outras estações já existentes, obtidos junto a cadastros de instituições, universidades e empresas.

O monitoramento sismológico com a estação a ser instalada tem por objetivo avaliar a atividade natural na área de influência do reservatório, durante o período de um ano antes do enchimento, para comparação com o nível de atividade sísmica obtida durante e após o enchimento do reservatório, até após 2 anos, no mínimo. Essa comparação objetiva avaliar a eventual existência de impactos no nível de sismicidade natural devido ao enchimento do reservatório e orientar a adoção de eventuais procedimentos futuros.

Além de verificar a eventual ocorrência de sismos induzidos pelo enchimento do reservatório, são objetivos do programa obter a correlação entre sismos e feições geológicas e estruturais da área, determinar epicentros, intensidades, magnitudes, acelerações sísmicas, área de influência e orientar a continuidade do monitoramento sismológico durante a operação do empreendimento.

### - **Ações**

Estão previstas as seguintes atividades:

- I. Caracterização da sismicidade regional.

A caracterização detalhada da área deve considerar o levantamento de dados e a sua interpretação, em um raio de aproximadamente 300km a partir do ponto 48° 15' e 12° 30', contemplando os seguintes aspectos:

Relação de todos os eventos sísmicos naturais registrados ou sentidos dentro da área, com a data, coordenadas, localidade, estado, intensidade, magnitude e área afetada.

Relação de todos os eventos sísmicos induzidos pelo reservatório de Serra da Mesa registrados ou sentidos dentro da área, com a data, coordenadas, localidade, estado, intensidade, magnitude e área afetada.

Mapas de isossistas para eventos significativos, naturais e induzidos.

Localização e características de estações sismológicas em Serra da Mesa e em outros locais na área de interesse.

Planta de localização dos eventos, individualizando aqueles naturais e induzidos por Serra da Mesa.

Relatórios de síntese do monitoramento sismológico de Serra da Mesa, eventualmente disponíveis.

Correlação com estruturas geológicas da área.

## II. Detalhamento do programa de monitoramento.

## III. Aquisição e instalação da estação sismográfica.

Será necessário instalar uma estação sismográfica na área do reservatório, equipada com um registrador, sismômetro e equipamentos para rádio-transmissão dos dados, em local a ser indicado, abrigado e protegido. A operação da estação requer a contratação de um técnico para manutenção periódica dos equipamentos

#### IV. Acompanhamento do programa e interpretação dos resultados.

A atividade sísmica deverá ser monitorada continuamente, com geração de sismogramas. Está prevista a utilização de “formulários sísmicos” para enquadrar o nível de sismicidade da área na escala Mercalli Modificada.

A análise dos dados deverá ser bimestral ou por ocasião da eventual ocorrência de sismos considerados importantes.

Caso a estação não seja equipada por equipamentos de rádio – transmissão, a coleta dos sismogramas deverá ser efetuada diariamente, por um técnico designado para essa finalidade.

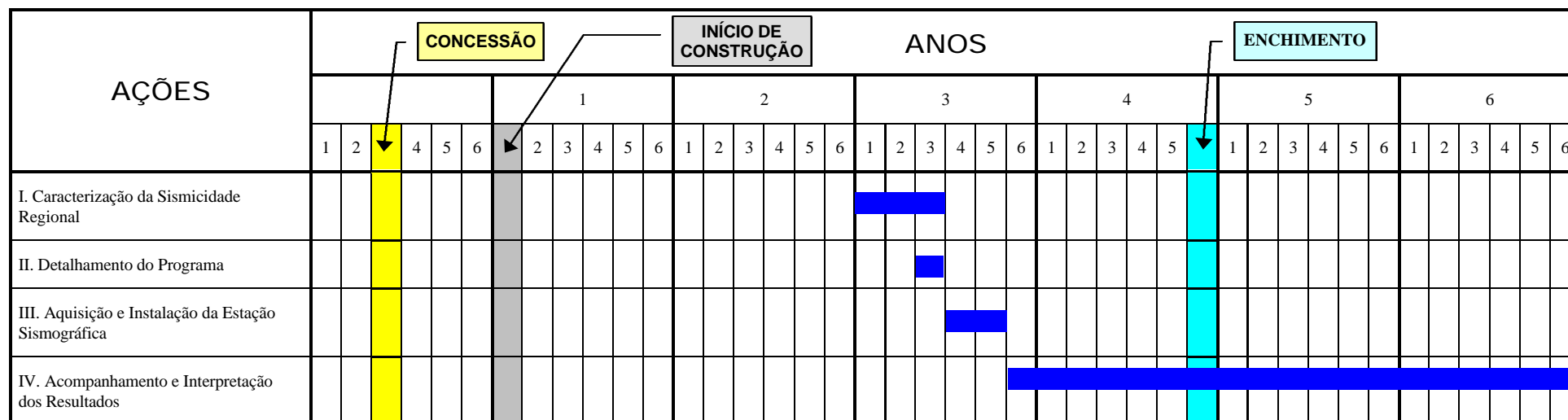
Deverão ser considerados também os dados obtidos pelas estações localizadas nas proximidades, em Serra da Mesa, Cana Brava, Brasília, Cristalândia e as três estações previstas para o aproveitamento de Lajeado.

Após as primeiras análises, será verificada a necessidade da instalação de eventuais estações sismográficas adicionais para a correta localização dos eventos.

#### - **Responsabilidade pela Implementação**

A implementação e desenvolvimento do programa são de responsabilidade do empreendedor que deverá contar com a participação de instituições especializadas no assunto.

## Cronograma



- **Estimativa de Custos**

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 245.000,00.

## - **MONITORAMENTO DE ENCOSTAS MARGINAIS**

### - **Introdução**

O enchimento do reservatório e as variações de nível d'água durante a operação da usina aceleram ou reativam os processos erosivos das encostas devido à elevação do nível freático e aparecimento de surgências d'água nas paredes dessas erosões. Com esse aceleração ou reativação, há a propagação dessas erosões para montante, a partir das bordas do reservatório. Novas erosões provocadas pela ação e embate das ondas poderão ocorrer principalmente devido à presença de materiais arenosos dos terraços e planícies de inundação e nos solos silto-arenosos e micáceos ao longo de todo o reservatório. A intensa rede de drenagem recortando as margens do reservatório também favorece esses processos erosivos. Os aluviões arenosos de jusante, no trecho que se estende além da cidade de Peixe, estarão sujeitos a processos erosivos que poderão ser bastante intensificados.

A submersão parcial das encostas, a elevação do nível freático e suas oscilações e o embate de ondas favorecem o desenvolvimento de novos processos de instabilização das encostas ou a reativação de outros já instalados, com a ocorrência de deslizamentos e deslocamentos de blocos devido à redução na resistência das unidades geológico-geotécnicas mais susceptíveis à instabilizações. Devido à pequena declividade das encostas marginais em grande parte do perímetro, os fenômenos de escorregamentos e deslocamentos de blocos estarão restritos a trechos bem localizados, a montante de Retiro e no rio Paranã, na travessia da Serra do Boqueirão.

Processos erosivos e de instabilização podem ser gerados também pela relocação de estradas e relocação de acessos.

No caso de eventuais feições de dissolução nas rochas calcárias presentes principalmente a montante de Retiro, poderão ocorrer eventuais colapsos, abatimentos e subsidências, além de surgências e alterações nas condições de fluxo e movimentação da água subterrânea, inundação e expulsão de ar dessas estruturas de dissolução.

### - **Objetivo**

O programa deverá detalhar o potencial e as características dos processos erosivos, de escorregamentos e deslocamentos de blocos e dos eventuais fenômenos relacionados com as rochas calcárias em locais como indicados a seguir:

- Os fenômenos de erosão devem ser objeto de monitoramento em toda a área do reservatório e a jusante da barragem, até a cidade de Peixe.
- Os fenômenos de escorregamentos devem ser objeto de monitoramento a montante de Retiro e na região da Serra do Boqueirão predominantemente, junto às margens do reservatório.
- Os eventuais fenômenos relativos às rochas calcárias deverão ser investigados a montante de Retiro e na região da Serra do Boqueirão, em toda a área de inundação e ombreiras laterais, até os divisores.

O programa deverá recomendar as medidas de proteção contra erosões e escorregamentos em locais de relevante criticidade e incluir recomendações nos casos de eventuais fenômenos relacionados às rochas calcárias.

#### - **Ações**

Estão previstas as seguintes atividades:

I. Detalhamento do programa de monitoramento das encostas marginais.

II. Execução das investigações de campo.

Implantação de instrumentação constituída no mínimo pelos poços indicados para o monitoramento hidrogeológico, que serão utilizados também no presente programa.

III. Elaboração da fotointerpretação e mapeamento geológico-geotécnico, acompanhamento das investigações de campo e interpretação dos resultados.

A caracterização geológico-geotécnica dos locais indicados como críticos e passíveis de instalação dos processos de instabilização será obtida através de:

- fotointerpretação geológica utilizando as fotos aéreas e plantas disponíveis (fotos na escala 1:32.500 e restituição na escala 1:25.000).
- mapeamento geológico-geotécnico de campo, investigações geofísicas e realização de sondagens manuais e mecânicas para caracterização dos tipos de materiais e suas espessuras, obtenção de amostragens, indicação dos afloramentos de rochas, depósitos de materiais transportados, escorregamentos, trincas, erosões, rupturas, movimentações de massas, feições e/ou estruturas de dissolução em rochas calcárias. Adicionalmente serão considerados os dados obtidos no monitoramento hidrogeológico.
- determinação dos locais críticos e sua ordenação numa escala de prioridades, com base na origem, natureza e características dos materiais e considerando a declividade e extensão da encosta que estará emersa para as situações de enchimento e operação do reservatório, características das eventuais estruturas de dissolução das rochas calcárias.

IV. Estudo das medidas de proteção das encostas marginais.

Para os ravinamentos e erosões identificados junto às áreas urbanas como Paranã, São Salvador e Retiro, é possível a intensificação dos fenômenos nas áreas não submersas e erosões adicionais por ação das ondas. Nesses casos, prevê-se a necessidade de reaterros, retaludamentos, proteção contra a ação de ondas, drenagem superficial e reordenamento das saídas de águas pluviais das cidades. Essas medidas deverão estar incluídas nos projetos de proteção dessas cidades, a serem implantados junto às margens do reservatório.



V. Acompanhamento das condições de estabilidade e erosões das margens e das encostas marginais, em resposta ao enchimento do reservatório, à elevação do nível freático e às variações durante a operação.

Todos os instrumentos instalados como os poços de monitoramento, deverão ser lidos com frequência semestral, começando 1 ano e meio antes do enchimento. No período entre 2 meses antes do início do enchimento, e 2 meses após o fim do mesmo, a frequência de leitura deverá ser quinzenal. Após este período, a frequência voltará a ser semestral.

Deverão ser efetuadas inspeções sobre as condições de estabilidade, erosões e eventuais fenômenos relativos às rochas carbonáticas imediatamente antes do enchimento, ao final da estação chuvosa, ao final do enchimento e durante a operação a cada 6 meses, pelo menos, ou após eventos de chuvas de grande intensidade.

Essas inspeções deverão ser efetuadas com base em mapas topográficos e geológico-geotécnicos já elaborados no contexto da atividade III.

Deverão ser observados: feições erosivas como ravinamentos, sulcos de erosão; cicatrizes novas e antigas de rupturas, trincas, deslizamentos e tombamentos; estruturas e feições de dissolução em rochas carbonáticas, feições de colapso, subsidência, surgências d'água/fugas de água; funcionamento e conservação dos elementos de drenagem; tipos de solos/rochas atingidos e as características dos fenômenos e processos instalados.

#### - **Responsabilidade pela Implementação**

A implementação deste programa é de responsabilidade do empreendedor.

## Cronograma

AÇÕES	ANOS																																												
	CONCESSÃO						INÍCIO DE CONSTRUÇÃO																		ENCHIMENTO																				
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6			
I. Detalhamento do Programa																																													
II. Investigação de Campo																																													
III. Fotointerpretação, Mapeamento e Interpretação dos Resultados de Campo																																													
IV. Estudo das Medidas de Proteção																																													
V. Acompanhamento <sup>(1)</sup>																																													

<sup>(1)</sup> Nesta atividade, as leituras de campo serão semestrais, a menos do período entre 2 meses antes e 2 meses depois do enchimento, quando as observações deverão ser quinzenais

- **Estimativa de Custos**

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 230.000,00.

- **MONITORAMENTO HIDROGEOLÓGICO**

- **Introdução**

O conhecimento das alterações do nível freático devidas ao enchimento do reservatório e operação da usina é importante para uma melhor caracterização dos impactos previstos, a saber: acréscimo na disponibilidade das águas subterrâneas; perenização e formação de novas áreas úmidas e alagadas; acréscimo da vulnerabilidade dos aquíferos; escorregamentos, deslocamentos de blocos e erosões; colapsos, abatimentos, subsidências, surgências e fugas d'água; efeitos de variações do nível freático.

Os fatores e parâmetros que influenciam as alterações do nível freático, bem como as condições de contorno e iniciais dos aquíferos são bastante variáveis e nem sempre seus valores estão disponíveis.

No período da seca, entre 03 a 07 de julho de 2000, foi efetuado um levantamento de poços rasos instalados no lençol freático, obtendo-se a sua localização com GPS, profundidade do nível d'água e materiais atravessados sempre que possível. O levantamento mostrou a existência de grandes variações desses níveis d'água conforme a época de cheia ou de seca. Assim, uma avaliação quantitativa das alterações do nível freático depende da implantação de um programa de monitoramento sistemático e contínuo.

- **Objetivo**

O monitoramento do nível freático tem por objetivo avaliar as suas variações na borda do reservatório e a jusante da barragem, antes, durante e após o enchimento.

Paralelamente ao monitoramento dos níveis d'água dos aquíferos, deverá ser efetuado um monitoramento da qualidade das suas águas, especialmente em locais de maior concentração de fontes de contaminação, como nas áreas urbanas de Retiro, São Salvador e Paranã.

Para monitorar o acréscimo na disponibilidade da água subterrânea, deverão ser selecionados poços existentes, principalmente nas localidades de Retiro, São Salvador, Paranã e a jusante da barragem.

Para monitorar a perenização e a formação de novas áreas úmidas e alagadas e o acréscimo da vulnerabilidade dos aquíferos à contaminação, os poços de monitoramento serão selecionados ou instalados no aquífero freático, principalmente nas áreas urbanas de Paranã, Retiro e São Salvador, preferencialmente em áreas de planície de inundação, terraços, sempre que presentes e nas proximidades de fontes de contaminação.

A elevação e as variações do nível freático e suas relações com eventuais colapsos, abatimentos, subsidências, surgências e fugas d'água deverão ser observadas em poços selecionados ou instalados na região a montante de Retiro, no braço do reservatório do rio Tocantins e na região da Serra do Boqueirão, no braço do reservatório do rio Paranã, onde estão registradas ocorrências de rochas carbonáticas e onde o detalhamento da fotointerpretação e do mapeamento geológico de campo indicar eventuais feições e/ou estruturas de dissolução.

- **Ações**

Estão previstas as seguintes atividades:

I. Detalhamento do programa de monitoramento.

II. Fotointerpretação e mapeamento na área de ocorrência de rochas calcárias.

Deverá ser efetuada fotointerpretação e mapeamento geológico-geotécnico de detalhe da área com ocorrência de rochas calcárias, especialmente no braço do reservatório do rio Tocantins a montante de Retiro e no braço do reservatório do rio Paranã, na serra do Boqueirão. Essas atividades deverão utilizar as fotos aéreas e plantas já disponíveis (fotos na escala 1:32.500 e restituição na escala 1:25.000) e deverão ser dirigidas para a identificação de eventuais estruturas de dissolução.

III. Mapeamento geológico-geotécnico e execução das investigações de campo.

Os poços de monitoramento serão selecionados entre os poços existentes na área e/ou instalados no aquífero freático com essa finalidade.

Deverão ser medidas as profundidades dos níveis d'água em poços de monitoramento, instalados e/ou selecionados. Essas profundidades serão transformadas em cotas, sempre que possível, para fornecer a superfície potenciométrica do aquífero livre.

As sondagens efetuadas para a instalação dos piezômetros serão utilizadas para coleta de amostras e caracterização geológica, geotécnica e hidrogeológica dos materiais atravessados e para determinação de parâmetros como a condutividade hidráulica, determinada em ensaios de recuperação do nível d'água ou do tipo "slug-test".

IV. Execução das leituras de nível d'água, coleta das amostras e execução das análises químicas.

Antes do enchimento do reservatório, deverão ser efetuadas, no mínimo, duas leituras do nível d'água, uma na estação seca e outra na estação chuvosa. Por um período de 2 meses antes do período de enchimento, durante o enchimento e por 2 meses após a conclusão do enchimento, as leituras deverão ser quinzenais. Após dois meses da conclusão do enchimento, as leituras deverão ser semestrais, no mínimo, uma na estação seca e outra na estação chuvosa e sempre que ocorrerem grandes variações nos níveis d'água do reservatório. A princípio, prevê-se um acompanhamento das variações até dois anos após o enchimento. Depois desse período, será avaliada a necessidade de prosseguir com o programa de monitoramento e sua frequência.

Devido à utilização da água subterrânea, principalmente em áreas urbanas, através da captação em poços rasos e profundos e da presença de algumas fontes de contaminação, deverá ser efetuado o monitoramento da qualidade da água dos aquíferos livres em poços de monitoramento instalados e em poços já existentes para conhecer a sua qualidade previamente e após o enchimento do reservatório. Os parâmetros a serem determinados, a princípio, são aqueles que definem os padrões de potabilidade: aspecto, odor, cor, turbidez, resíduo seco, pH, alcalinidade hidróxidos, carbonatos e bicarbonatos, dureza total, oxigênio consumido, nitrogênio amoniacal, albuminóide, nitroso, ferro, cloreto, fluoreto, arsênio, cobre, chumbo, zinco, bário, selênio, manganês, cádmio, cromo VI, mercúrio, cianetos, resíduos orgânicos, características microbiológicas.

Deverão ser efetuadas coletas e análises de amostras de água subterrânea, uma antes do enchimento, uma após 2 meses do enchimento e outra após 6 meses do enchimento. Os resultados obtidos orientarão a continuidade do programa.

V. Acompanhamento do programa e interpretação dos resultados, dirigidos para a proposição de modelos hidrogeológicos que deverão fundamentar as análises de elevação do lençol freático.

Deverão ser efetuadas análises da elevação do lençol freático com base em modelos hidrogeológicos fundamentados nos estudos de campo e nas interpretações dos dados. Os dados obtidos com o enchimento deverão ser utilizados na calibração e atualização dos modelos hidrogeológicos e das análises de elevação do lençol freático efetuadas previamente.

- **Responsabilidade pela Implementação**

A implementação e o desenvolvimento do presente programa são de responsabilidade do empreendedor.

• **Cronograma**





- **Estimativa de Custos**

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 330.000,00.

## RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

### a) Introdução

A implantação do canteiro de obras e acampamento, bem como a exploração de áreas de empréstimo de solo, pedreiras e jazidas de areia e cascalho, além das áreas de bota-fora, resultam em extensas áreas degradadas.

De acordo com a legislação vigente “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei” (Parágrafo 2º do Artigo 225, Capítulo VI, da Constituição do Brasil de 1988).

Além do cumprimento de uma imposição legal, a recuperação das áreas degradadas pelas atividades produtivas define uma postura atual de geração de riquezas, condizente com o desenvolvimento sustentado.

O projeto para construção do canteiro de obras e acampamento deve prever a utilização futura da área, de forma a minimizar os custos de recuperação.

Foram pesquisadas áreas de empréstimo de solo tanto na margem direita como na esquerda, mas devido ao arranjo escolhido, as explorações serão maiores na margem esquerda. Praticamente toda essa jazida está abaixo da cota de inundação, o que minimiza de forma considerável a necessidade de recuperação. Na margem direita serão exploradas áreas acima da cota de inundação.

Os depósitos de areia e cascalho situam-se no leito do rio, portanto, sua exploração não demandará recuperação.

O material rochoso para enrocamento e agregado graúdo de concreto deverá ser obtido das escavações obrigatórias para implantação das estruturas de concreto, complementado, se necessário, pelo aprofundamento de escavação do canal de fuga. Como alternativa para obtenção de blocos de maiores dimensões, foi localizada uma pedreira potencial no sítio Santa Cruz, a ser submersa pelo reservatório. Desta forma, não haverá necessidade de recuperação de pedreira.

### b) Objetivo

Este programa visa recompor as áreas de apoio e empréstimo utilizadas para construção do AHE Peixe, totalizando cerca de 40 ha referentes ao canteiro e acampamento e 40 ha relativos às áreas de empréstimo e bota-fora que permanecerem fora da bacia de inundação, incluindo área do deplecionamento do reservatório.

A recomposição pretendida é o reapefeiçoamento do terreno e a revegetação, de forma a reintegrar as áreas degradadas à paisagem do entorno, buscando a harmonização com a vegetação nativa da região. Desta forma serão controlados os processos erosivos de zonas por ventura desestabilizadas e impedida a formação de ambientes alagadiços propícios à proliferação de vetores de doenças, além de permitir a retomada do uso e ocupação do solo e a recomposição cênica da área.

As áreas situadas nas proximidades da usina receberão tratamento paisagístico, de forma a permitir uma adequação dos espaços situados no entorno das edificações permanentes, para a fase de operação.

---

**c) Ações Previstas**

**I. Projeto**

Delimitação das áreas a serem recuperadas, das técnicas e das espécies vegetais a serem utilizadas, incluindo a adequação da exploração à recuperação futura.

**II. Remoção e Armazenamento do Material Vegetal e do Horizonte Superficial**

Esta ação visa facilitar a revegetação através do estabelecimento de condições mais propícias para o desenvolvimento da vegetação no processo de recuperação.

**III. Reafeiçãoamento do Terreno**

Recomposição topográfica, incluindo suavização dos taludes, adequação da rede de drenagem, reposição do solo de cobertura armazenado.

**IV. Revegetação e Manutenção**

Nesta ação está prevista a adubação e correção do solo, o plantio e execução dos tratos culturais necessários, bem como a manutenção da área revegetada, por um período aproximado de dois anos.

**d) Responsável pela Implementação**

A implementação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ficará a cargo do empreendedor.

**e) Cronograma**

A revegetação das áreas degradadas deverá ocorrer na época chuvosa, após o final da exploração das áreas de empréstimo e após o final das obras, no caso do canteiro e acampamento. A manutenção deve se estender por, no mínimo, dois anos após o plantio.

AÇÕES	ANOS																													
	CONCESSÃO						INÍCIO DE CONSTRUÇÃO												ENCHIMENTO											
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I. Projeto																														
II. Remoção e Armazenamento do Horizonte Superficial																														
III. Reaferimento do Terreno																														
IV. Revegetação e Manutenção																														

**f) Estimativa de Custos**

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 400.000,00

## **8. LEVANTAMENTO E MANEJO DE FLORA**

### **8.1. Introdução**

O alagamento de 295,5 km<sup>2</sup> em uma região onde a documentação científica é escassa e pouco representada em coleções oficiais, justifica a implantação de levantamentos sistemáticos antecedendo a formação do reservatório.

Este programa poderá sanar a lacuna de estudos atualmente verificada, através do registro da composição florística da área a ser alagada, e da divulgação dos resultados através de publicações. Propiciará ainda a adequada destinação científica do material botânico presente na área a ser alagada, que deverá ser depositado em Herbários oficiais.

### **8.2. Objetivos**

- Documentar a flora local, formando coleções científicas, disponíveis à comunidade científica;
- Promover o aproveitamento científico do material biológico da área que será alagada.
- Propiciar subsídios técnico-científicos para programas de recuperação e de proteção ambiental;
- Propiciar o resgate de propágulos e de conservação da variabilidade das populações locais;

#### **8.2.1. Ações**

I. Levantamentos: é recomendável que o empreendedor desenvolva este programa em conjunto com instituições cujo corpo técnico-científico seja especializado e com reconhecida experiência, ou com grupo de especialistas com reconhecida experiência, para a realização de levantamentos sistemáticos de flora e de fitossociologia e, principalmente, de coleta de propágulos, visando sua documentação e organização de coleções científicas de referência, que deverão ser depositadas em Herbários oficiais, ou mantidas em bancos de germoplasma, estufas e arboretos. Estes levantamentos deverão ser realizados em período que antecede os desmatamentos e enchimento do reservatório, em pelo menos quatro campanhas ao longo de um ano, e duas eventuais campanhas complementares em anos subseqüentes.

II. Resgate de propágulos de plantas: Contempla as seguintes etapas: seleção de espécies e dos exemplares, coleta de propágulos, testes de germinação, tratamentos específicos, produção de mudas e/ou cultura de tecidos. As mudas produzidas poderão ser utilizadas em projetos de recuperação da cobertura vegetal, não apenas na faixa de proteção, mas na área de entorno, inclusive para enriquecimento de florestas-de-galeria, de acordo com o interesse de proprietários rurais e da disponibilidade de mudas, em programas de educação ambiental.

Os critérios para definição das espécies a serem resgatadas deverão seguir o proposto por Walter (1997)<sup>1</sup>, observando-se que este resgate seja realizado para as espécies e em quantidades que de fato tenham sua conservação garantida, conforme assinala o referido autor. Deverão ser priorizadas as essências de interesse econômico e/ou de interesse para pesquisa, que possuam sistema organizado de Bancos Ativos de Germoplasma e cujas populações concentrem-se na área do futuro reservatório (que, neste caso, correspondem às espécies florestais das matas de dique e paludosas). Parâmetros complementares para a definição de espécies prioritárias propostos pelo autor incluem: espécies a serem utilizadas em plantios, espécies endêmicas ou ameaçadas (caso de *Myracrodruon urudeuva*), espécies de mata e aquelas que apresentem mais de uma aptidão. Podem ser incluídas neste programa de resgate não apenas espécies arbóreas, mas também herbáceas terrestres, palustres e epífitas, desde que se enquadrem nos parâmetros estabelecidos;

III. Resgate no Desmatamento: organização de equipes para coleta de propágulos e demais materiais botânicos durante os desmatamentos, em locais pré-determinados. Profissionais especializados em coleta e conservação de material botânico deverão acompanhar a realização deste trabalho nas áreas de interesse;

IV. Disponibilização de propágulos: para produção de mudas destinadas aos plantios na faixa de proteção do reservatório e para educação ambiental;

V. Acompanhamento dos resultados, através de relatórios periódicos, e divulgação dos resultados por meio de apresentação em Congressos e Seminários Científicos e de publicação em revistas especializadas.

### **8.2.2. Responsável pela Implementação**

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor, que deverá contar com especialistas com notório conhecimento do assunto.

---

<sup>1</sup> Walter, B. 1997. Relatório referente aos trabalhos desenvolvidos no período 1991 – 1996 no Programa de levantamento florístico e resgate de germoplasma vegetal no Aproveitamento Hidrelétrico de Serra da Mesa (Furnas Centrais Elétricas S.A.)

### 8.3. Cronograma

AÇÕES	ANOS																													
	CONCESSÃO						INÍCIO DE CONSTRUÇÃO																		ENCHIMENTO					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I. Levantamentos de flora, em áreas de interesse, previamente selecionadas																														
II. e III. Resgate de propágulos, antes e durante desmatamento e enchimento																														
IV. Disponibilização de propágulos para plantios																														
V. Acompanhamento dos resultados dos levantamentos e resgates																														



#### 8.4. Estimativa de Custos

## 9. DESMATAMENTO E LIMPEZA DO RESERVATÓRIO

### 9.1. Introdução

O desmatamento e a limpeza constituem procedimentos obrigatórios, estabelecidos pela Lei nº 3.824 de 23/11/1960 em caso de áreas a serem alagadas para formação de açudes, represas ou lagos artificiais. As medidas de desmatamento são adotadas com objetivo de evitar problemas na operação da usina, propiciar a melhoria na qualidade das águas e a valorização cênica das margens do reservatório e induzir o deslocamento gradativo da fauna. Devido à extensão das áreas a serem alagadas e à dificuldades impostas pelas características do terreno, freqüentemente estas medidas são tomadas de forma parcial, porém suficientes para cumprir as metas acima expostas.

Salienta-se que é esperado um período de anoxia localizada imediatamente após a formação do reservatório, decorrente da presença de matéria orgânica, que determina a elevação da Demanda Biológica de Oxigênio (DBO). A retirada da vegetação contribui, em parte, para reduzir o tempo de duração deste evento, porém não elimina a ocorrência do fenômeno, já que não é possível a retirada de toda a matéria orgânica, presente inclusive no solo. Assim, apesar da obrigatoriedade de desmatamento, a prática tem mostrado que a supressão parcial da vegetação em reservatórios de grande porte permite cumprir de forma satisfatória os objetivos propostos.

Os Cerrados ocupam cerca de 62% da área a ser alagada, mas contribuem menos para o processo de eutrofização da água do reservatório que as formações florestais. Estas ocupam cerca de 15,5% da área a ser alagada e são consideradas prioritárias para o desmatamento. Ver desenho anexo “Áreas Prioritárias para Desmatamento”.

A supressão dessa vegetação florestal é responsabilidade do empreendedor, podendo ser conduzida por terceiros, em comum acordo com o empreendedor. Já para o restante das áreas, deverá ser incentivada a retirada da vegetação por terceiros, pela doação do material lenhoso e divulgação aos potenciais consumidores.

A exploração da vegetação da área a ser alagada deverá ser realizada de forma disciplinada para evitar conflitos com os demais programas a serem implantados e para evitar desmatamentos abusivos acima da cota de inundação ou de sítios em que convém manter a vegetação.

O programa de desmatamento deverá reduzir a massa vegetal verde da área a ser alagada, recomendando-se que a retirada da vegetação ocorra no período mais próximo possível do enchimento, aproximadamente um ano e meio de antecedência ao fechamento das comportas, para reduzir problemas de rebrota.

Fossas domésticas, currais, pocilgas e outras fontes de contaminação deverão ser retiradas, desinfetadas e neutralizadas para evitar problemas na água do reservatório.

Obstáculos como construções e postes deverão ser retirados dos locais que possam provocar interferências e acidentes na situação futura do reservatório.

## 9.2. Objetivos

- Evitar problemas de qualidade da água do futuro reservatório decorrentes da decomposição de vegetação;
- Eliminar obstáculos que possam interferir nos diversos usos do reservatório;
- Promover a valorização cênica do reservatório, evitando a formação de “paliteiros” em localidades de interesse paisagístico;
- Conduzir o deslocamento da fauna em direção às margens do futuro reservatório, para sítios que não serão afetados pela inundação;
- Possibilitar o aproveitamento de madeira e lenha.

## 9.3. Ações

I. Licenças de desmatamento: Organização do processo de liberação de desmatamentos junto ao IBAMA.

II. Demarcação em campo da cota de inundação: Para que os desmatamentos não extrapolem os limites determinados, a cota de inundação deverá ser demarcada previamente para evitar desmatamentos ilegais e para facilitar a fiscalização. Esta ação está prevista no programa de Aquisição de Terras. Por outro lado, alguns ambientes florestais que ficarão no limite do reservatório, em áreas de remanso, deverão ser conservados, tendo em vista a manutenção de ambientes propícios à fauna semi-aquática e aquática, que poderá encontrar abrigo nestes locais. Também áreas onde serão desenvolvidos levantamentos deverão ser conservadas até o final dos estudos. Estas áreas deverão ser mapeadas e demarcadas previamente ao início dos desmatamentos.

III. Fiscalização: Acompanhamento dos desmatamentos para fiscalização da área de entorno, para evitar retirada ilegal de vegetação.

IV. Destinação do material: Contato com terceiros para destinação de madeira e lenha retirada da área a ser alagada, ou para produção de carvão.

V. Coleta de material biológico: a ser realizado pelos Programas de Levantamento e Manejo de Flora e de Fauna, que prevêem a organização de equipes para coleta de propágulos e demais materiais botânicos e de coleta de material zoológico durante os desmatamentos, em locais selecionados, em função de sua representatividade, estado de conservação ou por suas particularidades.

VI. Prevenção de acidentes com animais peçonhentos: Com o objetivo de reduzir riscos de acidentes com animais peçonhentos, a equipe deverá ter orientação específica sobre procedimentos e cuidados em caso de picadas. Estoque de soros gerais e específicos deverá ser regularizado em postos de atendimento. Esta ação deverá ser coordenada pela equipe do Programa de Saúde Pública.

VII. Realização dos desmatamentos: É previsto o desmatamento das formações florestais, que cobrem uma área de aproximadamente 4500 ha. Como a maior parte das formações vegetais têm continuidade fora da área alagada, o que favorece a dispersão de fauna, o desmatamento deverá ser realizado de forma gradativa, a partir das cotas mais baixas para as mais elevadas e de jusante para montante, afugentando aos poucos os animais ali presentes.

A operação de desmatamento se subdivide em corte da vegetação propriamente dito e eliminação da matéria vegetal. Deverão ser retiradas a madeira e a lenha, as quais poderão destinadas para fins energéticos ou outros. Deverá ser usado preferencialmente método de corte semi-mecanizado, sendo que o corte mecanizado poderá ser realizado nos Cerrados abertos. Após aproveitamento do material lenhoso os resíduos poderão ser queimados e enterrados, em comum acordo com o Órgão Ambiental.

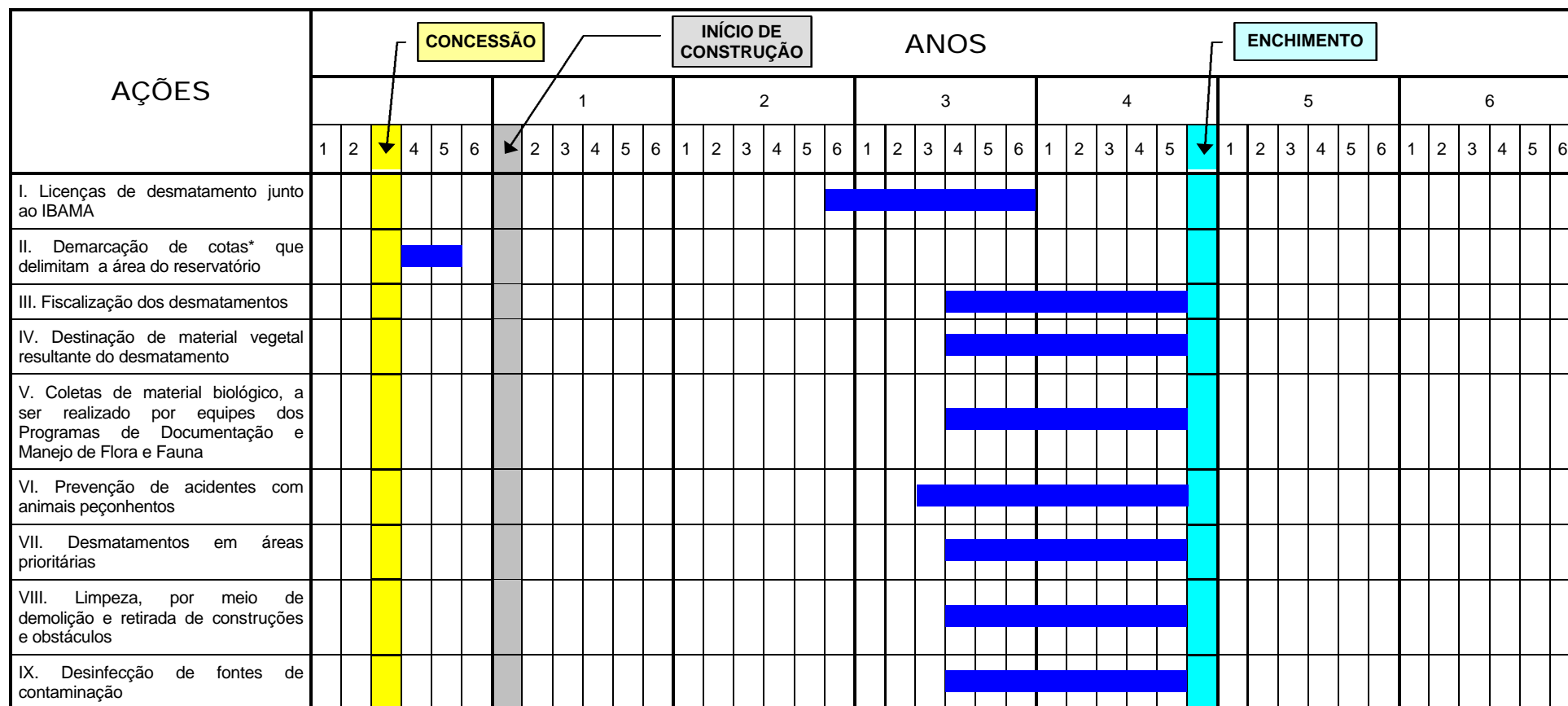
VIII. Limpeza: Determinação das construções que deverão ser demolidas e das fontes de contaminação a serem retiradas ou neutralizadas. Demolição e ou retirada das construções ou obstáculos.

IX. Desinfecção: Neutralização e desinfecção dos focos de contaminação.

#### **9.4. Responsável pela Implementação**

Este programa deverá ser implementado pelo empreendedor.

## 9.5. Cronograma



\* a ser realizado pelo Programa de Aquisição de Terras

## 9.6. Estimativa de Custos

## LEVANTAMENTO, ACOMPANHAMENTO E MANEJO DE FAUNA

### Introdução

Um crescente processo de antropização tem sido verificado no domínio do Cerrado nas últimas décadas, levando à redução de habitats e ao conseqüente declínio de populações de espécies mais sensíveis a alterações ambientais antropogênicas. Dentro deste contexto, está a implantação de usinas hidrelétricas, cujos efeitos negativos incluem a inundação de habitats mais complexos, representados pelas formações ripárias, suprimidas em grandes extensões (Carmignotto, 1999<sup>1</sup>).

Uma das formas de compensação dos impactos gerados pelo AHE Peixe é, portanto, a correta documentação da fauna presente na área a ser atingida e seu acompanhamento e manejo, o que permite preencher, em parte, lacunas de conhecimento sobre a composição zoológica, sobre efeitos da inundação no isolamento e no adensamento de populações animais, ao mesmo tempo em que procura reduzir os impactos da perda de habitat pelo alagamento, a exemplo de outros empreendimentos (Villela, 1999<sup>2</sup>).

### Objetivos

- Documentar a fauna local, formando coleções científicas, disponíveis para a comunidade científica.
- Promover o aproveitamento científico do material biológico da área que será alagada, contribuindo para a geração de um corpo de conhecimento sobre a fauna regional e sobre os efeitos da perda de habitats.
- Promover o resgate e manejo de animais atingidos pelo alagamento.
- Monitorar a fauna no período que antecede o enchimento, durante e após este evento.

### Ações

I. Levantamentos e Monitoramentos: é importante que o empreendedor desenvolva este programa em conjunto com instituições cujo corpo técnico-científico seja especializado e com reconhecida experiência, ou com grupo de especialistas de reconhecida experiência, para a documentação zoológica, e planejamento e operacionalização de seu resgate. As coleções

---

<sup>1</sup> Carmignotto, AP. 1999. *Pequenos mamíferos terrestres do Cerrado (Rodentia; Didelphimorphia): seleção de habitats, áreas de vida e padrões direcionais de deslocamento*. Rio de Janeiro, UFRJ. Museu Nacional. Tese: Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia).

<sup>2</sup> Villela, N.P. 1999. Programa de Conservação da Fauna Silvestre do Aproveitamento Hidrelétrico Serra da Mesa. In: Silva Jr., N.J da; Brandão, C.R.F. & Santos, H.G.P. dos (orgs.) Workshop A Fauna do AHE Serra da Mesa. *Resumos*. Goiânia. Furnas/Universidade Católica de Goiás.

científicas resultantes deverão ser depositadas em Museus oficiais. Os levantamentos deverão ser realizados em período que antecede o desmatamento e enchimento do reservatório, em áreas selecionadas em função de sua representatividade, estado de conservação ou por suas especificidades, e subsidiarão ações posteriores de monitoramento e de manejo. Além disso, com o intuito de contribuir para a formação de um corpo de conhecimento sobre os impactos nos animais frente às alterações ambientais, estudos e monitoramentos desta natureza poderão ser desenvolvidos, além de inventários para documentação da fauna. Recomendam-se, portanto, as seguintes atividades:

- **Levantamento de vertebrados:**

Tem por objetivo a documentação e a organização de coleções científicas de referência, que deverão ser depositadas em Museus oficiais. Estes levantamentos deverão ser realizados em período que antecede o desmatamento e enchimento do reservatório. A princípio estão previstas pelo menos seis campanhas, sendo quatro ao longo de um ano e outras complementares, no ano subsequente;

- **Estudos específicos e monitoramentos:**

Acompanhamento de movimentos de botos: tem por objetivo verificar as alterações de comportamento de grupos de animais devido às alterações ambientais. Deverá ser iniciado um ano antes do enchimento, prevendo-se marcação de indivíduos e seu acompanhamento por um período de pelo menos um ano após a formação do reservatório;

Acompanhamento de quelônios: embora os estudos não tenham apontado a área a ser alagada como importante para reprodução de quelônios, recomenda-se um levantamento mais acurado deste trecho do rio Tocantins e de seus afluentes. Como o único sítio de desova confirmado situa-se a jusante do eixo da barragem e já se encontra incluído no Programa de Monitoramento de Quelônios realizado pelo NATURATINS, sugere-se a avaliação, com base nos dados existentes e em conjunto com o referido órgão, da necessidade de ampliação deste trabalho;

Anilhamento de aves: visa acompanhar a movimentação de aves entre áreas isoladas após a formação do reservatório, o que poderá gerar subsídios sobre o efeito do empreendimento na avifauna. Este estudo poderá ser realizado com uma ou algumas espécies-chave (por exemplo: uma espécie de alta sensibilidade a alterações ambientais e outra de baixa sensibilidade), iniciando-se um ano antes do enchimento e continuando após a formação do reservatório por, pelo menos, dois anos.

Monitoramento de psitacídeos: visa acompanhar as populações de arara-azul-grande, com vistas à adoção de eventuais medidas conservacionistas;

Pesquisas sobre padrão de deslocamento de animais em função da formação do reservatório, à semelhança de estudos realizados em outros reservatórios (Carmignotto, op.cit.), selecionando-se espécies adequadas para este fim.

Acompanhamento de movimentos de pequenos predadores, preferencialmente por meio de radiotelemetria, por um período de dois anos, iniciando-se um ano antes do enchimento.



II. Acompanhamento dos resultados: através de relatórios periódicos, e divulgação dos resultados por meio de apresentação em Congressos e Seminários Científicos e publicação em revistas especializadas. Contato com instituições para envio de material obtido nas fases de desmatamento e de enchimento (caso se opte por envio de material para instituições).

III. Coletas no desmatamento: Organização de equipes de zoólogos, zootécnicos ou profissionais afins para acompanhamento dos desmatamentos em áreas selecionadas por sua representatividade, estado de conservação ou particularidades, para coleta de material zoológico. Experiências anteriores têm demonstrado que coletas durante desmatamentos propiciam o registros de muitas espécies de pequeno porte, que de outra forma raramente são coletadas devido aos seus hábitos fossoriais ou arborícolas (Pedro H. E. Ribeiro, Investco, comunicação pessoal).

IV. Resgate durante enchimento: Organização e execução do resgate durante enchimento, que deverá ter as seguintes etapas:

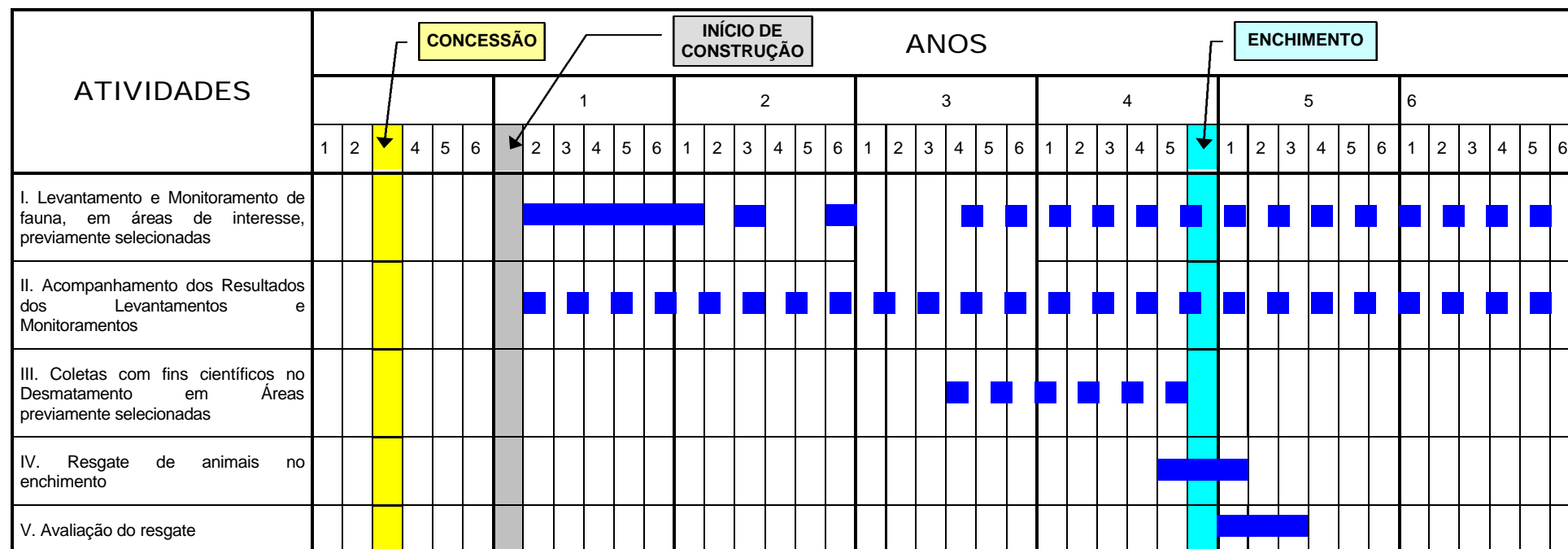
- Constituição de equipe de profissionais com reconhecida experiência em resgate, e definição da destinação do material zoológico;
- Organização da infra-estrutura de apoio necessária para coletas, triagem e destinação do material coletado. Atualização do estoque de soros, em postos estratégicos e treinamento de pessoal para prevenção e primeiros socorros em caso de acidente com animais peçonhentos;
- Coleta de animais, assistência veterinária, anotação de dados biométricos, posterior encaminhamento ao destino final. Acompanhamento de animais translocados por radiotelemetria;

V. Avaliação: Organização de relatório e de memória da operação de resgate. Avaliação da operação;

#### **10.4 Responsável pela Implementação**

O responsável pela implementação é o empreendedor, sendo que a natureza dos estudos exige a participação de equipe qualificada de profissionais com notório conhecimento.

## 10.5 Cronograma



## 10.6 Estimativa de Custos

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 1.400.000,00.

## 1. MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO

### 1.1. Introdução

Um rio, quando barrado, sofre alterações significativas resultantes, principalmente, da mudança da dinâmica da água (de sistema fluvial para sistema lacustre ou semi-lacustre). As características originais da água, aliadas à configuração do reservatório, ao seu tempo de residência, ao percentual da cobertura de vegetação a ser inundada e, ainda, às características da barragem e ao tipo de operação, definirão as condições limnológicas futuras do novo ecossistema.

Os reservatórios são, normalmente, considerados sistemas complexos, pois apresentam características de transição entre sistemas lóticos e lênticos. Os estudos limnológicos destes sistemas devem sempre estar acoplados aos de hidrometria, uma vez que apresentam condições específicas resultantes da vazão, flutuações de nível e da velocidade d'água.

Os estudos de monitoramento devem ser iniciados antes do enchimento e, na medida do possível, antes do início da construção da barragem, visto que informações prévias são fundamentais para a avaliação das alterações ecológicas que ocorrerão, podendo, inclusive, levar à adoção de medidas mitigatórias até então não previstas.

### 1.2. Objetivos

- Caracterizar as águas do rio Tocantins, rio Paranã e demais afluentes, a montante e a jusante do empreendimento, antes, durante e após a formação do reservatório.
- Fornecer subsídios aos estudos de ictiofauna.
- Identificar possíveis áreas de poluição.
- Acompanhar as variações das condições limnológicas do reservatório, visando a integridade dos equipamentos de geração.
- Subsidiar estudos de modelagem matemática da qualidade de água, possibilitando comparações entre o prognóstico e a realidade.
- Subsidiar os estudos de regra de operação das comportas dos vertedouros, com o objetivo de otimizar a qualidade da água a montante e a jusante.
- Fornecer subsídios a outras ações de manejo, como por exemplo controle de macrófitas.

### 1.3. Ações

#### I. Análises de Rotina (Parâmetros Físicos, Químicos e Biológicos)

O Programa de Monitoramento Limnológico deverá ser implantado quando do início da construção da barragem. A frequência de coletas deverá, inicialmente, ser semestral (nos períodos de chuva e de estiagem) até um ano antes do enchimento, quando, então, as coletas passarão a ter uma frequência trimestral.

Os pontos e os parâmetros a serem monitorados deverão ser os mesmos da fase de Diagnóstico, ou seja, 12 pontos de coleta distribuídos ao longo do rio Tocantins, do rio Paranã e na desembocadura de alguns afluentes. No caso específico do rio Tocantins, a jusante da confluência com o Paranã, recomendam-se, também, coletas em ambas as margens, onde serão determinados parâmetros como temperatura, oxigênio dissolvido, pH, transparência, condutividade, DBO e coliformes.

Durante o enchimento e após esta etapa, tanto a rede de amostragem como a frequência de coletas deverão ser ampliadas. Propõe-se que sejam incluídos pontos nos segmentos laterais do reservatório e nos braços mais significativos, como no braço a ser formado na foz do rio Santa Cruz e nas regiões remansadas situadas nas proximidades dos centros urbanos como São Salvador, Retiro e Paranã, visto que nestes locais pode ocorrer proliferação de macrófitas. Os locais imediatamente a montante e a jusante da barragem deverão ser monitorados de forma sistemática.

Torna-se difícil estabelecer o número de pontos de coleta durante o enchimento, tendo em vista que este será muito rápido. A princípio, o monitoramento na etapa de enchimento deverá ser efetuado nos mesmos pontos estabelecidos na fase anterior, acrescidos de outros onde o nível de água ultrapassar a calha principal do rio. Após o enchimento, o número de pontos de coleta é estimado em 18, devendo a frequência de amostragem ser bimestral, pelo menos nos dois primeiros anos da formação do reservatório. A partir do terceiro ano a frequência deverá ser revista.

Em alguns pontos do reservatório deverão ser obtidas amostras em diferentes profundidades, a fim de se detectar fenômenos de estratificação.

Deve ser ressaltado o caráter dinâmico do monitoramento em questão, onde alguns pontos poderão ser suprimidos e outros adicionados, dependendo das condições ambientais do momento. Assim, locais com ocorrência de macrófitas estarão sujeitos ao acompanhamento. No caso específico do reservatório de Peixe não é esperada proliferação excessiva de macrófitas aquáticas, dadas as características morfométricas, o rápido tempo de renovação das águas e o deplecionamento do reservatório. No entanto, os responsáveis pelo monitoramento limnológico deverão identificar as áreas de ocorrência desses vegetais e, caso sejam detectadas quantidades significativas, caracterizar a água circundante e estimar a área coberta por estes vegetais, além de efetuar coletas específicas para identificar as espécies presentes.

## II. Análises Específicas (mercúrio e agrotóxicos)

A frequência de coletas para a verificação do mercúrio e dos agrotóxicos deverá ser semestral. O início das coletas está previsto para o período que antecede o enchimento do reservatório (um ano antes deste). Dependendo dos resultados – caso se constate a inexistência destes poluentes – estas coletas poderão ser suspensas. Os pontos de coleta para a verificação destes parâmetros poderão ser somente os situados a montante e a jusante do reservatório (três pontos, um no rio Paranã, acima da cidade de Paranã, outro no rio Tocantins, nas imediações da cidade de São Salvador e outro a jusante da barragem).

### 1.4. Responsável pela Implementação

A responsabilidade pela implementação deste programa é do empreendedor sendo necessária a participação de profissionais da área de Limnologia e de laboratórios especializados.

## 1.5. Cronograma

AÇÕES	ANOS																													
	CONCESSÃO						INÍCIO DE CONSTRUÇÃO																		ENCHIMENTO					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I. Análises de rotina																														
II. Análises Específicas (agrotóxicos e mercúrio)																														

## 1.6. Estimativa de Custos

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 900.000,00.



## 12. MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

### 12.1. Introdução

Sabe-se que as comunidades de um reservatório são originárias do rio anteriormente interceptado, e que apresentam notável instabilidade nos primeiros anos de represamento. Elas sofrem, ainda, as influências das alterações limnológicas. Assim, estes ambientes requerem um acompanhamento assíduo de suas populações podendo, inclusive, haver necessidade de se realizar manejo destas, a partir de dados levantados antes, durante e após a formação do novo ecossistema.

Pelo fato dos efeitos na comunidade de peixes ocorrerem em outros locais além do reservatório, como trechos a montante e a jusante deste, propõe-se, também, que sejam monitorados estes locais.

A atividade da pesca não é relevante na região e é praticada essencialmente por ribeirinhos. Há de se considerar a existência da pesca esportiva sujeita a restrições impostas pela legislação vigente que, além de estabelecer o período da pesca, proíbe o uso de determinados métodos de captura como redes, tarrafas e outros considerados prejudiciais ao estoque pesqueiro.

Devido ao fato da existência de um número significativo de espécies migradoras na área em estudo optou-se pela construção de um mecanismo de transposição de peixes pela barragem, que se justifica pela presença do rio Paranã, atualmente livre de barramentos, visto que o Tocantins, em seu trecho a montante é interceptado pela barragem de Serra da Mesa, desprovida de sistema de transposição. Além disto, há de se considerar que o Monitoramento da Ictiofauna, em execução pela Unitins/Furnas, tem demonstrado que o rio Paranã apresenta um maior número de ovos e de larvas que o Tocantins, no trecho acima da foz do Paranã.

Ressalta-se que a construção de mecanismos de transposição de peixes pela barragem ainda não é consenso no meio científico. Atualmente o principal questionamento refere-se ao retorno do peixe adulto e à elevada predação de ovos e de larvas de peixes no reservatório.

Dentre os diversos sistemas de transposição de peixes existentes, destacam-se a escada e o elevador. Este último apresenta capacidade limitada de transporte, podendo, também, apresentar problemas para a atração dos peixes a jusante. Já a escada, quando projetada com declividade adequada e degraus apropriados (aberturas de fundo) para a passagem de espécies de couro e, ainda, quando operada com uma vazão ideal para a atração dos peixes, torna-se mais eficiente em relação ao elevador. No caso específico do AHE Peixe optou-se pela escada, cuja operação deverá ser norteada pelos demais estudos aqui propostos podendo, inclusive, não operar em determinados anos evitando, desta forma, o empobrecimento de peixes no segmento a jusante.

O Programa de Ictiofauna, proposto para o Aproveitamento Hidrelétrico de Peixe, terá um caráter de monitoramento, visto que objetiva acompanhar as alterações nos trechos a montante e a jusante, além das que ocorrerão no próprio reservatório e, também, de manejo da ictiofauna, uma vez que estão previstos a instalação de sistema de transposição pela barragem

e resgates de peixes por ocasião do desvio de segunda fase e quando da manutenção das turbinas.

Há, ainda, outras medidas de conservação da ictiofauna e dos recursos pesqueiros, como por exemplo a preservação de áreas de desova, o repovoamento com espécies autóctones, etc, que só deverão ser adotadas após o amplo conhecimento das condições ictiológicas do sistema e de avaliada a real necessidade.

## 12.2. Objetivos

- Caracterizar a ictiofauna, através de dados sobre a biologia dos peixes, na área de influência do AHE Peixe.
- Acompanhar as alterações nas comunidades de peixes quando da formação do novo ecossistema.
- Assegurar a continuidade da migração das espécies de peixes.
- Fornecer dados para a elaboração de planos e programas de conservação da ictiofauna.

## 12.3. Ações

O Programa de Monitoramento e Conservação envolve vários estudos, que estão relacionados aos seguintes aspectos: acompanhamento das alterações das comunidades de peixes, identificação de locais de desova através da verificação da distribuição de ovos e de larvas de peixes e resgates de peixes.

As atividades deste programa são divididas em cinco ações, descritas a seguir:

### I. Estudos sobre a Comunidade de Peixes

Estes estudos visam acompanhar as alterações nas comunidades de peixes quando da formação do reservatório. Dessa forma, serão acompanhadas as alterações qualitativas e quantitativas das espécies, com a identificação da época de reprodução e da dieta alimentar.

O início das amostragens está previsto para o período que antecede o enchimento, preferencialmente dois anos antes deste. Para uma melhor compreensão do sistema, propõe-se que as coletas sejam realizadas bimestralmente.

Os pontos de coleta serão, a princípio, os mesmos já demarcados nos estudos de Diagnóstico, acrescidos de outros pontos após a formação do reservatório.

De cada exemplar deverão ser obtidos os seguintes dados: identificação da espécie, sexo, comprimento total e padrão, estágio de maturidade das gônadas e grau de repleção do estômago. Os resultados deverão permitir, ainda, o cálculo do esforço de pesca, além da determinação de índices de diversidade, riqueza e equitabilidade.

## II. Identificação de Áreas de Desova e Criadouros Naturais

As atividades previstas neste item deverão ser realizadas em conjunto com os estudos sobre a comunidade de peixes. A princípio, serão amostrados os mesmos locais onde já foram caracterizados o ictioplâncton (pontos de estudos do Diagnóstico). No entanto, outros locais também deverão ser objeto de pesquisa, como áreas laterais do reservatório, onde a circulação de água será mais restrita e, ainda, na região de remanso dos afluentes, como por exemplo no braço a ser formado pelo ribeirão Santa Cruz.

Para as amostragens de ovos e de larvas deverão ser utilizadas redes específicas, acopladas a fluxômetros para a determinação do volume filtrado. As coletas deverão ser mensais e restritas ao período de reprodução da maioria das espécies de peixes. O início das coletas também está previsto para o período que antecede o enchimento.

## III. Implantação do Sistema de Transposição de Peixes

O projeto do mecanismo de transposição a ser adotado para o AHE Peixe (escada de peixes) será desenvolvido, tanto do ponto de vista ambiental como o de engenharia, durante a etapa do Projeto Básico.

Nesta etapa deverão ser definidos o local da escada e o *lay-out* da mesma, de acordo com as características topográficas e das demais estruturas da barragem.

O tipo de escada a ser adotado, bem como o tamanho e o número dos degraus-tanque, serão definidos de acordo com as características da ictiofauna da região (espécies migratórias presentes, comprimentos máximos dos espécimes, etc.).

Outros dados que deverão ser considerados no projeto são os relativos aos ensaios no modelo reduzido. Como exemplo citam-se os ensaios necessários para a verificação das velocidades, com base em diferentes regras de operação, que permitirão verificar o melhor local de atração dos peixes de jusante.

## IV. Monitoramento no Sistema de Transposição de Peixes

Obras de transposição de peixes asseguram o movimento das espécies reofílicas e a reprodução destas. Há, no entanto, necessidade de acompanhamentos não só para avaliar a eficiência dessas estruturas como, também, para propor outras atividades de manejo, caso estas se tornem necessárias.

Salienta-se que o projeto do mecanismo de transposição a ser adotado para o AHE Peixe (escada para peixes) será desenvolvido, tanto do ponto de vista ambiental como de engenharia, durante a etapa dos estudos do Projeto Básico.

Dentre as principais atividades previstas na escada citam-se:

- Identificação das espécies aptas a transpor a barragem.
- Avaliar a eficiência da atração de peixes para diferentes velocidades e vazões.
- Estimar a quantidade de peixes que entra no reservatório, por unidade de tempo.
- Avaliar a abundância de ovos e de larvas de peixes que descem pela escada, vertedouros e turbinas.

Os estudos acima propostos só poderão ser efetuados na fase de operação. Deverão ser desenvolvidos pela mesma equipe responsável pelos estudos biológicos, juntamente com os responsáveis pelas regras operativas da escada. As coletas de ovos e de larvas de peixes na escada deverão, preferencialmente, ser efetuadas no período de cheia.

#### V. Salvamento de Peixes

Durante a construção da barragem deverão ser desenvolvidas atividades de resgate dos peixes que ficarão retidos nas ensecadeiras. Resgates específicos também poderão ser necessários quando do desvio de 2ª fase do rio, tendo em vista que nesta ocasião, normalmente, os peixes concentram-se a jusante, impedidos de subirem o rio devido à alta velocidade da água nos vãos rebaixados dos vertedouros.

As capturas para salvamento dos peixes são, normalmente, feitas mediante o uso de tarrafas e de redes de arrasto, e devem ser supervisionadas pelo responsável pelos estudos ictiológicos. Os espécimes coletados devem ser identificados, medidos e pesados antes da soltura.

Há, ainda, outra atividade relacionada ao resgate de peixes. Esta ocorre por ocasião da manutenção das turbinas, sendo que a metodologia a ser adotada dependerá, sobretudo, das características da usina. Os peixes coletados também deverão ser identificados e pesados antes de serem soltos a montante.

#### 12.4. Responsabilidade pela Implementação

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor, que deverá contar com o apoio de equipes especializadas.

## 12.5. Cronograma

AÇÕES	ANOS																													
	CONCESSÃO						INÍCIO DE CONSTRUÇÃO																		ENCHIMENTO					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I. Estudos de Comunidade de Peixes																														
II. Identificação de Áreas de Desova e Criadouros Naturais (ovos e larvas)																														
IV. Monitoramento – Escada de Peixes																														

### Observações:

- A Ação III, construção da Escada de Peixes, será feita paralelamente às demais obras da Usina, devendo ser finalizada antes do enchimento do reservatório.
- A Ação V, Salvamento de Peixes, deverá ser feita quando requerida pela construção ou pela operação da usina.

## 12.6. Estimativas de Custos

O custo previsto para a execução deste programa é de R\$ 3.500.000,00 (três milhões e quinhentos mil reais), pelo período de três anos de estudos. Deste total, R\$ 2.200.000,00 referem-se à construção da escada de peixes.

## 13. UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

### 13.1. Introdução

De acordo com a legislação ambiental, pelo menos 0,5% do valor total do empreendimento deverá ser investido na implantação de uma Unidade de Conservação de domínio público e uso indireto, podendo este recurso ser aplicado em Unidades já existentes (Resolução CONAMA nº 02 de 18/04/96). Esta medida visa compensar a perda de áreas, decorrente da implantação do reservatório, e preservar amostras representativas de ambientes naturais ainda pouco alterados.

Medidas de proteção ambiental devem ser planejadas e implantadas integrando um sistema de unidades de conservação, como estratégia de preservação de amostras representativas de ambientes naturais de uma dada região. Neste contexto, procurou-se identificar áreas potenciais, para conservação.

### 13.2. Objetivos

- Propiciar a preservação de amostra representativa do patrimônio natural da região;
- Compensar, em parte, a perda dos ecossistemas diretamente afetados;
- Propiciar área adequada à realização de pesquisas científicas e à educação ambiental.

### 13.3. Alternativas

#### a) Área do córrego Tucum (ambas as margens) e do rio das Almas

**Localização:** Encontra-se na margem esquerda do rio Tocantins, incluindo parcialmente o córrego Tucum e o rio das Almas. Situa-se a jusante da barragem e nas proximidades da rodovia TO - 280, no município de Peixe e em pequena escala, no município de São Salvador, aproximadamente na área compreendida entre as coordenadas UTM 772.000 ; 788.000 e 8648.000 e 8630.000, tendo como meridiano de origem 51º W (Ilustração 13.1).

**Características físicas e bióticas:** A área é caracterizada pelas Planícies de Inundação dos rios Tocantins, das Almas e do córrego Tucum, revestidas de Neossolos, e pelo Baixo Terraço do rio Tocantins onde ocorrem Latossolos Vermelho- Amarelos.

O segundo tipo de relevo presente corresponde a Colinas Amplas e Rampas, com presença de Latossolos Vermelho-Amarelos.

Fisionomias densas de Cerrado prevalecem nos interflúvios, principalmente Cerrado *stricto sensu* sobre solos tipo Latossolo. Na Planície Aluvial do rio das Almas desenvolvem-se extensas formações ripárias, constituídas de Campos Úmidos, Florestas-de-Galeria, Buritizais associados a Florestas Paludosas e banhados sob influência do rio. Formações ripárias estão presentes ainda ao longo do ribeirão Tucum, bem como nas Planícies e Terraços do rio Tocantins. Estas formas vegetacionais compõem um conjunto de ambientes úmidos e xéricos pouco freqüente na região e que será ainda mais reduzido pela formação do lago (Ilustração 13.2). Estudos florísticos apontam a presença de formações vegetais ainda bem conservadas e flora bastante diversificada. Amostragens de fauna realizadas nesta área permitiram verificar a ocorrência de espécies animais florestais, algumas tipicamente amazônicas e não observadas em outros pontos amostrais. Identificaram ainda locais adequados para nidificação de psitacídeos, inclusive de *Anodorhynchus hyacinthinus*, espécie presente na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção.

**Importância da área:** Por sua localização, junto ao rio Tocantins, nas proximidades da área a ser alagada, esta área constitui uma amostra de ambientes que serão perdidos e que são pouco comuns na região. As amostragens realizadas revelaram elevada riqueza de ambientes, que se reflete na riqueza de espécies animais e vegetais.

Sua localização, próximo à cidade de Peixe, propicia a implantação de programas de pesquisa e de educação ambiental. Além disso, deve-se considerar a necessidade de medidas conservacionistas em uma área com tendência à crescente antropização.

Considerando-se sua localização e características, esta área foi apontada, pela equipe que realizou os estudos de campo, como uma das alternativas mais interessantes.

## **b) Serra das Caldas**

**Localização:** Situa-se na Serra das Caldas, no município de Paranã, ao sul da Área de Influência Indireta. Coordenadas UTM aproximadas: 821.000; 832.000 e 8586.000; 8565.000, tendo como meridiano de origem 51° W (Ilustração 13.1).

**Características Físicas e Bióticas:** Encontra-se em área caracterizada por serras e morros cujo conjunto recebe a denominação de Serra das Caldas, devido à presença de fontes de água quente. Prevalcem Neossolos, onde se desenvolve um mosaico de fisionomias de Cerrado, predominantes nas encostas e nos topos, com presença de Florestas de Grotões nas nascentes e vales encaixados (Ilustração 13.3).

**Importância da área:** Encontra-se em área considerada prioritária para proteção ambiental pelo Estado do Tocantins. Apresenta interesse ecoturístico, devido principalmente a fontes de água quente, e poderá sofrer impacto negativo caso a exploração da área não for disciplinada. Amostragens de fauna permitiram registrar, nesta localidade, espécies não observadas nas demais localidades de coleta. Caso se opte por esta área, propõe-se implantar uma Estação Ecológica em área contígua à área que está sendo desapropriada pelo Município de Paranã.



### c) Repasse de Recursos

Há ainda a possibilidade de repasse de uma parcela dos recursos para Unidades de Conservação existentes no Estado do Tocantins.

#### 13.4. Ações:

- Seleção de alternativas: discussão e avaliação, em conjunto com o órgão ambiental do Estado, das diferentes opções apresentadas e seleção da alternativa de maior interesse;
- No caso de se optar pelo repasse de recursos para Unidade de Conservação já existente:

Organização de Plano de Trabalho, a ser desenvolvido em conjunto com o órgão ambiental do Estado, para definição de Unidade de Conservação a ser contemplada e definição de sua alocação.

- No caso de criação de nova Unidade de Conservação:

Vistorias de campo e amostragens expeditas nas áreas alternativas consideradas de maior interesse; avaliação das áreas e definição de uma ou mais alternativas. Definição de custos para aquisição de terras e de implantação de infra-estrutura mínima. Demarcação topográfica dos limites propostos para a área escolhida, verificação da estrutura fundiária e elaboração de memorial descritivo.

Aquisição das terras e implantação de infra-estrutura mínima, de acordo com a Resolução CONAMA nº 002/96; estabelecimento de fiscalização emergencial até implantação de Programa de Fiscalização, a ser elaborado no Plano de Manejo;

#### 13.5. Responsável pela Implementação

O responsável pela implementação é o empreendedor e o processo de implantação desta Unidade de Conservação poderá envolver, além do órgão licenciador, instituições como IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, além de especialistas.

#### 13.6. Cronograma

As discussões das alternativas junto ao órgão ambiental deverão se iniciar na fase de Projeto Básico Ambiental (PBA), após a obtenção da Concessão. Na etapa do PBA deverão transcorrer os levantamentos complementares, a delimitação e elaboração do memorial descritivo para integrar o perímetro de desapropriação, se for o caso. Logo após a obtenção da Licença de Instalação (LI) deverão ser realizadas as ações subseqüentes, implantando-se no prazo mais rápido possível, de maneira a evitar pressões antrópicas na(s) área(s) escolhida(s).

### **13.7. Estimativa de Custos**

De acordo com a legislação ambiental, pelo menos 0,5% do valor total do empreendimento deve ser destinado à implantação de Unidade de Conservação ou repassado para Unidades existentes. Para implantação de Unidade de Conservação, deve-se considerar a aquisição das terras, implantação de infra-estrutura mínima.

## 14. FAIXA DE PROTEÇÃO DO RESERVATÓRIO

### 14.1. Introdução

A Resolução Conama nº 004 de 18/09/85 determina uma faixa marginal com largura de 100 m para as represas hidrelétricas, desde o nível d'água medido horizontalmente, destinada à constituição de Reserva Ecológica. A Medida Provisória nº 1.956-52 de julho de 2000 estabelece que na implantação de reservatório artificial é obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por resolução do CONAMA. De acordo com esta Medida Provisória, não se pode suprimir nem comprometer a regeneração e a manutenção a longo prazo da vegetação nativa nestas áreas.

As florestas e demais formas de vegetação natural ali situadas têm uso prioritário para conservação exercendo-se, portanto, na faixa de 100 m, estabelecida pela Resolução CONAMA nº 004/85, restrições de uso e ocupação de solo para a proteção da vegetação, com vistas à conservação e à defesa ambientais. De acordo com a mesma Resolução, uma faixa de 30m deverá ser destinada à preservação permanente nas áreas urbanas. Esta faixa deverá ser demarcada a partir da abrangência máxima normal do reservatório, correspondente à cota 263,00 m mais o remanso da vazão, superada apenas 10% do tempo.

Se não ocorrer um processo de antropização intenso nos próximos anos e for mantida a cobertura vegetal atualmente observada, a maior parte da borda do reservatório permanecerá com vegetação nativa. Assim, além de fiscalização, as medidas a serem adotadas referem-se ao ordenamento de uso da faixa, de acordo com o que será preconizado pelo CONAMA. Porém, em algumas das localidades atualmente desprovidas de cobertura vegetal natural, o empreendedor adotará o plantio de essências nativas. Ver em anexo mapa "Áreas Indicadas para Plantio".

Áreas sem cobertura vegetal nativa concentram-se nas proximidades da barragem, das cidades de Paranã e São Salvador, incluindo a área a montante desta cidade, e em pequenas áreas esparsas no entorno do reservatório. Aquelas áreas que não forem sujeitas a ações de revegetação deverão ser protegidas para que a regeneração do Cerrado ocorra espontaneamente. Para viabilizar estes processos de recuperação, o empreendedor deverá buscar parceria com os proprietários lindeiros, mantendo acordos para permitir o acesso ao reservatório em troca da colaboração na proteção da faixa.

### 14.2. Objetivos

- Estimular a proteção e a recuperação da vegetação na faixa de proteção, proporcionando condições mínimas para o estabelecimento de processos naturais de recuperação da cobertura vegetal;
- Favorecer a fauna local, terrestre e aquática, preservando a faixa de vegetação que propicia abrigo e recursos tróficos;
- Reduzir eventuais processos erosivos e recuperar áreas degradadas;
- Promover a valorização cênica de localidades situadas próximo a áreas urbanas.

### 14.3. Ações

I. Detalhamento dos projetos de revegetação e sua implementação: Identificação, com mapas disponíveis e com verificação em campo, das áreas prioritárias para os plantios. A princípio consideram-se as áreas próximas à barragem, aos núcleos urbanos de Paranã, São Salvador e Retiro. Ver em anexo mapa “Áreas Indicadas para Plantio”.

II. Aquisição das terras: Os procedimentos para esta ação encontram-se no Programa de Aquisição de Áreas;

III. Produção de mudas: Obtenção de sementes e produção de mudas. Esta ação está diretamente relacionada com a ação de resgate de propágulos do Programa de Levantamento e Manejo de Flora, cujos resultados fornecerão sementes e mudas para plantios.

IV. Plantio e manutenção: Serão observados os procedimentos usuais para plantio, tais como análise do solo, preparo das covas e correção do solo, se necessário, dependendo das exigências das espécies; plantio de mudas de espécies nativas, manutenção nos primeiros seis meses e substituição de mudas mortas; após este período, manutenção rotineira para acompanhar o desenvolvimento das plantas.

Nas áreas com elevação do lençol freático, seja junto à margem do reservatório, seja em locais deprimidos, deverá ser realizado plantio de espécies características de formações paludosas e plantas de Cerrado tolerantes à umidade.

V. Proteção: Estabelecimento de parcerias com proprietários lindeiros, educação ambiental e fiscalização constante.

VI. Definição de regime de uso: Estabelecimento de regime de uso, cujos parâmetros serão definidos pelo CONAMA.

### 14.4. Espécies Autóctones Indicadas

São indicadas para o plantio espécies frutíferas e floríferas, bem como rústicas e tolerantes à umidade. A tabela a seguir apresenta espécies testadas para plantio em Cerrado, que poderão ser utilizadas neste programa.

**Espécies testadas para plantios de enriquecimento ou de recuperação da vegetação nativa em Cerrado (fonte: Corrêa & Cardoso, op.cit.).**

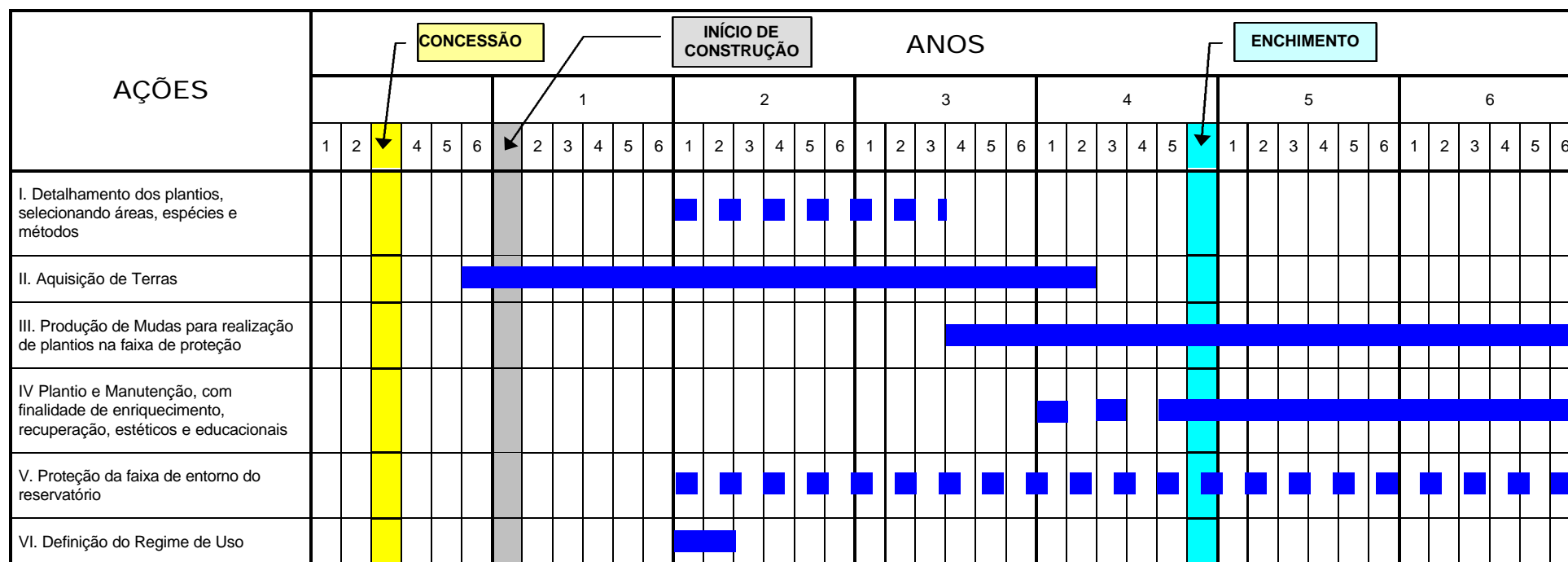
ESPÉCIE	NOME POPULAR	HÁBITAT/ECOLOGIA
<i>*Astronium fraxinifolium</i>	gonçalo-alves	Fg,C/s,c
<i>*Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	Fg/s,c
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Peroba	F,C/s,c
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	Peroba	F/s,c
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	Ipê-verde	Ce/s
<i>*Tabebuia caraiba</i>	Ipê-caraíba	Ce/s
<i>*Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê-roxo	F, Fg/s,c
<i>*Tabebuia roseo-alba</i>	Ipê-branco	F/s,c
<i>*Pseudobombax longiflorum</i>	Embiruçu	F/p
<i>*Caryocar brasiliense</i>	Pequi	Ce/c
<i>*Terminalia argentea</i>	Capitão-do-mato	Ce/s,c
<i>Cariniana estrellensis</i>	Jequitibá	F,Ce/s,c
<i>*Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	F,Fg,Ce/s,c
<i>Platymenia reticulata</i>	Vinhático	Ce/s
<i>*Dipteryx alata</i>	Baru	F,Ce/s,c
<i>Myroxylum balsamo</i>	Bálsamo	F,Fg/s,c
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico-branco	F,Fg/p
<i>Inga marginata</i>	Ingá	F,Fg/p,s
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Caroba	P
<i>Piptadenia peregrina</i>	Angico	F,Fg/p
<i>Platypodium elegans</i>	Canzileiro	Fg/s
<i>*Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	Ce/s
<i>*Physocalymma scaberrimum</i>	Cega-machado	F/c
<i>*Eugenia dysintherica</i>	Cagaita	Ce/s,c
<i>*Blepharocalyx salicifolia</i>	Maria-preta	Ce/p
<i>*Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-porca	F,Ce/s,c
<i>*Dilodendron bipinnatum</i>	Maria-pobre	F/p
<i>*Guazuma ulmifolia</i>	Mutambo	F/p
<i>*Sterculia striata</i>	Chichá	F/p
<i>Apeiba tiborbou</i>	Pente-de-macaco	F,Fg/p
<i>Luehea grandiflora</i>	Açoita-cavalo	F,Fg/s

Habitat: F: Formações Florestais; Fg: Floresta-de-galeria; Ce: Cerrado, B:Brejo. Ecologia: p:pioneira; s:secundária; c:clímax. \*: espécies identificadas na área de estudo da UHE Peixe.

#### **14.5. Responsabilidade pela Implementação**

A implementação deste programa é de responsabilidade do empreendedor.

## 14.6. Cronograma



#### **14.7. Estimativa de Custos**

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 720.000,00.



## 15. AQUISIÇÃO DE TERRAS

### 15.1. Introdução

Uma das ações importantes nos empreendimentos hidrelétricos é a compra das terras, rurais e urbanas, necessárias à implementação do empreendimento, tendo sempre presente a justa indenização aos proprietários, de acordo com a legislação vigente.

A terra a ser adquirida corresponde às áreas a serem ocupadas pela formação do reservatório, construção do canteiro de obras, obras complementares, recomposição de infra-estrutura e construção de acessos. Dentro deste conjunto, a proporção maior, corresponde às áreas rurais a serem ocupadas pelo reservatório. Para o cálculo de sua extensão considerou-se o Nível Máximo de Operação da Usina definido na cota 263,00 m incluindo as variações de nível decorrentes da curva de remanso para a cheia média anual. Também foi considerada a área correspondente a faixa de proteção do entorno do reservatório (MP nº 1.956-52, de 26 de julho de 2000).

O processo de aquisição tem como principal ferramenta, a negociação direta entre o empreendedor e os proprietários das terras. Além disto, há o respaldo legal da declaração de utilidade pública, com fins de desapropriação, das terras destinadas a empreendimentos de geração de energia sob regime de concessão.

A Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, dispõe no artigo 10 “cabe ao poder concedente declarar a utilidade pública para desapropriação ou instalação de servidão administrativa, das áreas necessárias à implantação de instalações concedidas, destinadas a serviços públicos de energia elétrica, autoproductor e produtor independente”.

### 15.2. Objetivos

O objetivo deste programa é indicar ao empreendedor as ações a serem desenvolvidas para a aquisição de aproximadamente 232,4 km<sup>2</sup> das terras necessárias para a formação do reservatório: 89,8 km<sup>2</sup> da área de proteção do entorno; 0,4 km<sup>2</sup> para o canteiro de obras e 2 km<sup>2</sup> necessários para obras complementares, totalizando 324,6 km<sup>2</sup> ou 32.460 ha. Como resultado da análise das cheias com recorrência de 50 anos, foram identificadas cerca de 16,7 km<sup>2</sup> a serem afetadas esporadicamente e nas quais poderá ser estabelecida uma área de servidão.

### 15.3. Definição da Área a ser Adquirida

A área ocupada pelo reservatório varia com o deplecionamento do mesmo e com a ocorrência de cheias, que elevam o nível d'água, particularmente nos trechos finais de montante, tanto no rio Tocantins como nos rios Paranã e Palma.

A abrangência máxima normal do reservatório é definida como a área ocupada com o nível d'água máximo normal junto à barragem (cota 263,00 m) mais sobrelevações de remanso correspondentes a uma vazão superada apenas 10% do tempo.

A faixa de preservação é contada a partir da linha de abrangência máxima normal.

É definida também a abrangência do reservatório para cheias normais, correspondente ao nível máximo normal, 263,00 m junto à barragem, e sobrelevações de remanso correspondentes à cheia média anual.

A área de compra de terras é definida pela envoltória da faixa de preservação e da área correspondente às cheias normais. Assim, de uma forma geral, nos trechos do reservatório próximos da barragem, onde a sobrelevação da cheia normal é inexistente ou muito pequena, o limite estará definido pela faixa de preservação, (indicada pela Medida Provisória nº 1.956-52 de 26 de julho de 2000, como de aquisição obrigatória por parte do empreendedor); nos trechos de montante, próximos do fim do reservatório, a área ocupada pela cheia normal pode ultrapassar o limite da faixa de preservação.

O desenho anexo mostra os limites do reservatório para as condições descritas.

É definida também a abrangência do reservatório para as cheias excepcionais, como área de segurança, calculada com as sobrelevações de remanso para a cheia de 50 anos de período de retorno.

Nas regiões do reservatório onde a inundação pela cheia excepcional é maior que a área da faixa de preservação, será estabelecida com o proprietário uma área de servidão de segurança onde poderá haver uso normal mas onde não poderão ser construídas residências e nem instalações permanentes, mediante o pagamento de um valor a ser negociado entre as partes.

Para as áreas urbanas de Retiro e São Salvador, onde a influência do reservatório se manifesta para cheias de até 50 anos de recorrência, propõe-se a aquisição de terrenos e residências até as cotas correspondentes a essa cheia, com fins de implantação de reordenação urbanística dessas cidades, como explicitado no programa de Relocação Urbana.

Na cidade de Paranã, o reservatório não terá qualquer influência durante as cheias, sendo que o nível d'água com e sem reservatório será o mesmo na ocasião de cheias médias e de cheias excepcionais. Portanto, propõe-se a aquisição de propriedades urbanas até a cota 270,00 m, o que possibilita a reordenação urbanística da interface da cidade com o rio, de acordo com o explicitado no programa de Relocação Urbana.

#### **15.4. Ações**

Para a implementação deste programa estão previstas as seguintes ações:

##### **I. Delimitação do Perímetro da Área de Interesse**

Deverá ser definido o perímetro da área de interesse, materializando a área de inundação e delimitando topograficamente a faixa de preservação (piqueteamento), permitindo determinar as áreas a serem atingidas nas propriedades.

## II. Avaliação das Terras e Benfeitorias

Ao ser iniciado o processo de aquisição, as terras e benfeitorias deverão ser avaliadas e/ou atualizados os valores com base em vistoria técnica. O resultado da Avaliação Patrimonial servirá de base para as negociações.

## III. Aquisição dos Imóveis

O processo de aquisição deverá ser sempre realizado mediante negociação direta entre o empreendedor e os proprietários, recorrendo ao processo judicial somente nos casos de problemas de documentação ou na impossibilidade de fechar um acordo entre as partes.

No decorrer do processo de aquisição, serão identificados imóveis cujas documentações encontram-se irregulares, como nos casos de compra sem registro, espólios não atualizados, posses, etc.. Nestes casos, o empreendedor deverá fornecer orientação e apoio jurídico para a regularização dessas áreas, evitando problemas posteriores na aquisição dos imóveis.

### 15.5. Responsável pela Implementação

A implementação deste programa é de responsabilidade do empreendedor.

### 15.6. Cronograma

O processo de aquisição dos imóveis deverá estar concluído antes do início do enchimento do reservatório, de modo a que os proprietários tenham tempo adequado para localizar outro imóvel, mudar seus pertences e colher a produção em andamento, se for o caso.

Em função do cronograma de implementação do empreendimento, são áreas prioritárias de aquisição, as terras destinadas ao canteiro de obras, à construção da barragem e as que serão afetadas pelo desvio do rio. As áreas necessárias à formação do reservatório poderão ser adquiridas ao longo do período de construção da barragem e da usina.

AÇÕES	ANOS																													
	CONCESSÃO						INÍCIO DE CONSTRUÇÃO																		ENCHIMENTO					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I. Delimitação do Perímetro da Área de Interesse																														
II. Avaliação das Terras e Benfeitorias																														
III. Aquisição dos Imóveis																														

## 15.7. Estimativas de Custos

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 2.974.920,00.

## **16. RECOMPOSIÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA FÍSICA E SOCIAL**

### **16.1. Introdução**

O Aproveitamento de Peixe, ao formar o reservatório na cota 263,00 m, interferirá com parte da infra-estrutura existente, basicamente no sistema viário e na infra-estrutura social

No sistema viário as interferências concentram-se na estrada estadual TO-387/TO-296 no trecho entre as cidades de Paranã e São Salvador, na estrada municipal de ligação entre São Salvador e a Vila de Retiro e nos acessos às pontes sobre os rios Tocantins, Paranã e Palma. Outras interferências consideradas são os acessos às fazendas no entorno do reservatório.

A infra-estrutura social a ser afetada corresponde a 20 edificações institucionais 18 delas localizadas na área rural e duas na área urbana. Na área rural, os estabelecimentos correspondem a 13 cemitérios; uma Estação Pluviométrica; uma pequena Igreja; duas escolas municipais; uma propriedade rural pertencente Associação Novo Caminho Juvenil - instituição de educação, de caráter privada - que também possui, outras duas unidades escolares na área urbana - uma na Vila de Retiro e em outra em São Salvador.

### **16.2. Objetivos**

Este programa tem como objetivo recompor a infra-estrutura social, já identificada, e recompor e/ou proteger a infra-estrutura viária a ser afetada pelo empreendimento, entendendo-se como tal a reposição dos trechos de estrada afetada; reposição das pontes sobre córregos existentes nas respectivas estradas; proteção com enrocamento dos aterros de acesso as pontes sobre os rios Tocantins, Paranã e Palma e recomposição dos acessos às fazendas;

### **16.3. Ações**

Para atingir os objetivos propostos serão desenvolvidas as seguintes ações:

#### **I. Projetos de Relocação**

- Na estrada Paranã a São Salvador, TO-387/TO-296:
  - Proteção do aterro da estrada em aproximadamente 600 m;
  - Relocação da estrada em aproximadamente 6.500 m, e
  - Reposição de 11 pontes de pista simples.

- Na estrada São Salvador a Vila de Retiro
    - Relocação da estrada em aproximadamente 300 m, e
    - Reposição de 2 pontes de pista simples.
  - Nas pontes sobre os rios Tocantins, Paranã e São Salvador: proteção com enrocamento dos acessos às pontes, em um total aproximado de 1000 m.
- II. Execução das obras de relocação e proteção.
- III. Recomposição dos acessos às fazendas.
- IV. Recomposição da Infra-estrutura Social, incluindo edificações sociais e cemitérios, para os quais deverão ser seguidos os procedimentos usuais, a serem detalhados no Projeto Básico.

#### **16.4. Responsável pela Implementação**

A responsabilidade pela implementação do programa cabe ao empreendedor, porém as ações devem ser planejadas e executadas com o conhecimento e aprovação dos órgãos estaduais e municipais responsáveis pela infra-estrutura afetada como também dos afetados pelas interferências do empreendimento. Deste modo, devem ser discutidas as propostas do empreendedor com a Secretaria dos Transportes e Obras do Tocantins, o Departamento de Estradas e Rodagens do Tocantins - DERTINS, Prefeituras, Secretarias de Saúde Estadual e Municipais e com os proprietários de fazendas.

## 16.5. Cronograma

AÇÕES	ANOS																													
	CONCESSÃO						INÍCIO DE CONSTRUÇÃO																		ENCHIMENTO					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I. Projetos de Relocação																														
II. Execução das Obras de Relocação																														
III. Recomposição do Acesso às Fazendas																														
IV. Recomposição da Infra-Estrutura Social																														



## 16.6. Estimativas de Custos

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 5.736.000,00.

## 17. ADEQUAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA SOCIAL

### 17.1. Introdução

O Aproveitamento Hidrelétrico Peixe deverá ser implantado no rio Tocantins, cerca de 10 km a montante da ponte sobre o rio Tocantins que serve de ligação entre as cidades de Peixe e São Valério da Natividade e a uma distância aproximada de 38km e 45km, respectivamente, dessas cidades.

Apesar do empreendimento atingir áreas de 4 (quatro) municípios, a localização do canteiro de obras junto à barragem, implica que tanto a população que trabalhará na construção da usina como aquela atraída pela geração de empregos, terá influência, principalmente, sobre estas duas cidades e, em segunda instância, sobre Gurupi, polo regional de comércio e serviços.

Prevê-se que a construção da barragem tenha uma duração aproximada de 4 anos, nos quais a demanda de mão-de-obra direta deverá atingir o pico de 3.500 trabalhadores. Além da geração de empregos diretos, a presença da obra deverá gerar também empregos indiretos, estimados em 2.600.

Segundo dados do IBGE, em 1996 as populações dos municípios de Peixe e São Valério da Natividade correspondiam a 8.740 e 4.807 habitantes respectivamente. São municípios relativamente pequenos, assim como seus vizinhos, com insuficiente disponibilidade de mão-de-obra para suprir as necessidades de um empreendimento desta envergadura. O município de maior porte na região é Gurupi, com 64.725 habitantes, localizado cerca de 100km do local da obra.

Devido à carência de mão-de-obra local na quantidade requerida, os empregos gerados pela construção da barragem deverão ser preenchidos apenas em parte pela população local. Certamente os trabalhadores especializados e de nível superior serão relocados pela empreiteira de obras similares. No entanto, a maioria dos postos de trabalho deverá ser ocupada por operários atraídos de diversas localidades pelas oportunidades de emprego abertas pela construção do AHE Peixe.

A presença desta população provocará um incremento na demanda por serviços tais como moradia, saneamento básico, saúde, educação, segurança e outros, nos municípios de Peixe e São Valério da Natividade e em menor grau em Gurupi, em função da distância.

Os municípios de Peixe e São Valério da Natividade contam com equipamentos sociais e a infra-estrutura estritamente necessária, sendo ~~à~~ vezes insuficiente, para o atendimento da demanda atual. O crescimento de população na magnitude esperada provocará um desequilíbrio no atendimento, em prejuízo da qualidade do serviço.

### 17.2. Objetivo

Este programa tem como objetivo adequar a infra-estrutura social atual nos municípios de São Valério da Natividade, Peixe e em casos de demandas de serviços mais especializados, como no caso de saúde, em Gurupi, em função do crescimento da demanda esperado durante o

período de construção do empreendimento, permitindo o atendimento em um nível adequado de qualidade, tanto para o novo público como para a população já existente.

### 17.3. Ações

A estimativa da nova demanda é calculada considerando-se os trabalhadores a serem empregados na construção do empreendimento, os familiares e a população atraída de forma indireta pela presença da obra.

Apesar da estimativa de geração de 3.500 empregos no pico de construção da obra, para os cálculos de demanda considera-se somente 75% deste total, já que esse pico deverá se dar em um período curto de tempo. Em praticamente 85% do período de construção da usina a mão-de-obra empregada deverá ser igual ou inferior a 2.600 empregos.

Os meses de pico de demanda de mão-de-obra são desconsiderados na análise, na medida em que se os equipamentos sociais fossem adequados em função desse valor, estariam super dimensionados para a maior parte do tempo, com grande desperdício de pessoal e recursos.

Pela experiência de aproveitamentos hidrelétricos em andamento na região, a mão-de-obra empregada deverá distribuir-se da seguinte forma: cerca de 70%, ou 1.800 trabalhadores, residirão no canteiro de obras, 700 deverão ser distribuídos entre São Valério da Natividade e Peixe e cerca de 100 em Gurupi.

Os trabalhadores que residirão no canteiro de obras correspondem aos solteiros e aqueles que vierem sem suas famílias. Dos residentes em São Valério da Natividade e Peixe espera-se que, da ordem de 500, sejam moradores locais e os 200 restantes venham de fora com as suas famílias, pelo que devem ser consideradas cerca de 800 pessoas como novos moradores desses municípios (média de 4 pessoas por família).

Por outro lado, a prestação de serviços para os funcionários e trabalhadores da construção deverá gerar um número equivalente ao de empregos diretos, da ordem de 2.600 (considerando-se a geração de empregos no pico rebaixado).

Estima-se que 1.300 desses empregos indiretos sejam distribuídos regionalmente, especialmente em Gurupi. Os outros 1.300 novos empregos deverão concentrar-se nos municípios de Peixe e São Valério da Natividade, esperando-se que 400 sejam ocupados por moradores locais, e os 900 restantes, por pessoas de fora. Como a população atraída tem uma incerteza maior em relação ao tipo de atividade e sua permanência nela, espera-se que somente uma parte reduzida -25% ou seja 225 pessoas- seja acompanhada pelas famílias. Isto representaria então 675 novos habitantes sem família e 225 com família (900 pessoas, considerando-se a média estadual de 4 pessoas por família), totalizando perto de 1.600 novos habitantes atraídos por empregos indiretos em Peixe e São Valério da Natividade.

Desse modo, a população atraída pelo empreendimento para os municípios de Peixe e São Valério da Natividade representaria um conjunto total de 2.400 novos habitantes (800 em função dos empregos diretos e 1.600 dos indiretos).

Deve ser destacado que, para que o número de habitantes atraídos seja limitado aos números aqui previstos, será necessário um intenso esforço do empreendedor e das empreiteiras de construção, para contratar operários da região, oferecendo para os mesmos transporte diário até as suas residências. Outra medida tendente a esse fim é a contratação de refeições, transporte e outros serviços para o pessoal alojado no acampamento, diretamente em Gurupi, onde o efeito do aumento da demanda poderá ser absorvido sem impactos negativos apreciáveis.

Para cumprir o objetivo de adequar os serviços públicos existentes às novas demandas deverão ser realizadas as seguintes ações:

- I. Dimensionamento da população a ser atendida em cada município.
- II. Diagnóstico detalhado dos equipamentos sociais existentes nos municípios e da sua capacidade de atendimento.
- III. Análise junto aos órgãos responsáveis pelos equipamentos e com as prefeituras onde encontram-se localizados, sobre a melhor forma de adaptação dos serviços às novas necessidades.
- IV. Elaboração de estudos e/ou projetos de adequação e/ou ampliação dos equipamentos, em acordo com os resultados das negociações celebradas.
- V. Elaboração de convênios entre o empreendedor e os órgãos e prefeituras envolvidas na implementação de cada projeto.
- VI. Implementação das medidas.

#### **17.4. Responsável pela Implementação**

O responsável direto pela implementação deste programa é o empreendedor, o qual deverá discutir as propostas com instituições tais como as Prefeituras de São Valério da Natividade, Peixe e Gurupi; as Secretarias Estaduais de Saúde; Educação e Cultura; Justiça e Segurança Pública; Transporte e Obras; e a Saneatins.

## 17.5. Cronograma

AÇÕES	ANOS																													
	CONCESSÃO						INÍCIO DE CONSTRUÇÃO																		ENCHIMENTO					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I. Dimensionamento da População																														
II. Diagnóstico dos Equipamentos																														
III. Análise com os Órgãos																														
IV. Elaboração de Estudos																														
V. Elaboração de Convênios																														
VI. Implementação das Medidas																														

## 17.6. Estimativas de Custos

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 3.700.000,00.

## 18. RELOCAÇÃO URBANA

### 18.1. Introdução

As áreas urbanas do entorno do reservatório correspondem às cidades de Paranã, São Salvador e da Vila de Retiro. Definiu-se como área urbana o perímetro urbano adotado pelas respectivas prefeituras. Ver Ilustrações das áreas urbanas afetadas de São Salvador e Retiro e desenho da área urbana afetada de Paranã.

As propriedades localizadas dentro desses limites, possuem características heterogêneas, de extensão e uso, em função da sua localização dentro do perímetro urbano. Nas áreas centrais, ou núcleos, localizam-se lotes tipicamente urbanos, distribuindo-se no seu entorno, lotes maiores, com características de áreas rurais (chácaras urbanas).

Na Vila de Retiro e na cidade de São Salvador a influência do reservatório será sentida tanto no período de vazões normais como durante as cheias. Por essa razão o impacto sobre as áreas urbanas dessas duas cidades foi identificado utilizando-se como critério o nível da água a ser atingido no período de cheias do rio. Assim, considerou-se como interferência, uma situação crítica, com uma cheia com recorrência de 50 anos. O nível dessa cheia acrescido de 1m, define as cotas 266,00 m em Retiro e 268,00 m em São Salvador.

A cidade de Paranã encontra-se fora da influência do reservatório para a condição de cheias. Ou seja, os níveis d'água verificados nas cheias são os mesmos com ou sem o reservatório: assim, para a cheia média anual o nível d'água atinge a cota 267,50 m e para a cheia de recorrência de 50 anos atingirá a cota 274,00 m, tanto na situação natural como após a formação do reservatório. Por outro lado, para vazões normais ocorrerá no entorno de Paranã uma sobrelevação do nível d'água, da ordem de 2 m para vazões de estiagem (da cota 261,00 m para a cota 263,00 m) e de 1 m para a vazão média (da cota 262,30 m para a cota 263,30 m). Em função dessa influência do reservatório, é recomendado que se adeque a interface entre a área central da cidade e o rio, remodelando o espaço abaixo da cota 270,00 m.

Verifica-se que a cota 270,00 m é atingida por cheias naturais com aproximadamente 7 anos de período de retorno, com o que a área remodelada constituirá o espaço de variação dos níveis d'água entre as vazões médias e as vazões de cheias normais.

De acordo com o cadastro socio-econômico, as relocações e adequações das cidades ocasionam interferência em 131 propriedades e 52 famílias, assim distribuídas:

ÁREA URBANA	PROPRIEDADES URBANAS		
	COM FAMÍLIAS	SEM FAMÍLIAS	TOTAL
Paranã	8	50	58
São Salvador	13	14	27
Retiro	31	15	46
Total	52	79	131

Na realização do cadastro foram identificadas 79 propriedades desocupadas e 52 com famílias residentes. Nas 52 propriedades com famílias residentes, foram encontradas 56 famílias, sendo:

FAMÍLIAS	SÃO SALVADOR	RETIRO	PARANÃ	TOTAL
Proprietários com escritura	5	1	2	8
Proprietários com direito de posse	3	24	2	29
Familiares do proprietário	1	4	-	5
Ocupantes consentidos	3	-	2	5
Agregados	1	-	1	2
Locatários	1	3	1	5
Empregados	-	2	-	2
Total	14	34	8	56

Na área urbana deverão ser realizadas algumas adequações na infra-estrutura, tanto pela necessidade de relocação das famílias como pela interferência do reservatório. Outra interferência será no sistema de saneamento da Vila de Retiro provocada pela elevação do lençol freático no perímetro urbano. Atualmente o sistema de saneamento é formado por poços e fossas, principalmente fossas negras.

## 18.2. Objetivo

Este programa tem como objetivo a relocação e/ou indenização das 56 famílias residentes nas áreas urbanas de Paranã, São Salvador e Vila de Retiro a serem afetadas pela formação do reservatório.

Como objetivo do programa também são consideradas a recomposição da infra-estrutura urbana, a implementação de um sistema de saneamento (abastecimento de água e fossas sépticas) na Vila de Retiro e as adequações urbanísticas a serem implementadas no perímetro das áreas urbanas, como forma de proteção e delimitação da borda do reservatório.

## 18.3. Critérios Utilizados

### I. Relocação das Famílias

Para as famílias afetadas são propostas várias alternativas de solução dependendo da relação existente entre elas e o imóvel que estão ocupando.



a) Proprietários dos Imóveis

São considerados neste grupo tanto os proprietários com escritura como os que tem direito de posse. Também deve ser considerada a situação dos proprietários residentes e os não residentes. No caso destes últimos, a opção única é a indenização em dinheiro pelo imóvel. Para os proprietários residentes, um total de 37 famílias, as opções de tratamento são:

- Indenização em dinheiro pelo imóvel afetado.
- Relocação dentro da área urbana, utilizando a disponibilidade de lotes existentes ou em loteamento urbano preparado com este fim, recompondo a moradia e a infraestrutura padronizada com qualidade similar ou melhor à existente.
- As famílias estendidas que moram hoje em uma residência única, receberão também uma única residência, com um cômodo a mais.

b) Para os moradores não-proprietários

Neste grupo são considerados os familiares dos proprietários, ocupantes consentidos (não familiares dos proprietários), agregados e empregados.

Este grupo é formado por 14 famílias que possuem um poder aquisitivo baixo, vivendo de favor ou a custo reduzido. Para estas famílias, obter nova moradia significará, muito provavelmente o pagamento de aluguel com aumento das despesas, implicando em sobrecarga significativa no já limitado orçamento.

Em função disto propõe-se a relocação destas famílias dentro da mesma cidade ou vila onde atualmente residem, em casas de padrão simples de construção, similares às utilizadas nos programas de moradia social implementados no estado, evitando-se a possibilidade de criação de um problema social.

c) Para os locatários

No levantamento foram identificadas 5 famílias de locatários, as quais deverão ser afetadas pela quebra obrigatória dos contratos de locação e pela necessidade de mudança não programada. Os locatários serão indenizados com uma quantia correspondente a três meses de aluguel. O valor do aluguel de referência deverá ser o usualmente pago por locações semelhantes na região.

II. Recomposição da infra-estrutura e adequação urbanística

A reposição da infra-estrutura afetada pela formação do reservatório corresponde à relocação de ruas, acessos, pontes, rede de distribuição de energia, de saneamento, etc.

A adequação urbanística no entorno da cidade de São Salvador e da Vila de Retiro abrangerá as áreas que ficarão sujeitas a inundações periódicas pelas enchentes com recorrência de até 50 anos. Na cidade de Paranã, a adequação urbanística abrangerá as áreas até a cota 270 m (cheias de aproximadamente 7 anos).

É considerada a construção de uma faixa de proteção acompanhando a cota 266,00 m em Retiro, 268,00 m em São Salvador e 270,00 m em Paranã, devendo ser adequada para uso como rua ou passeio. A área localizada entre esta proteção e a borda do reservatório, fará parte de um projeto paisagístico.

Na Vila de Retiro, por outro lado, em função de elevação do nível freático, será implementado um sistema de saneamento constituído por um poço profundo, rede de distribuição de água e fossas sépticas.

#### **18.4. Ações**

As ações a serem desenvolvidas para a implementação deste programa são:

- Para relocação das famílias:
  - I. Atualização do cadastro de propriedades e famílias;
  - II. Identificação e quantificação das famílias por grupo de tratamento;
  - III. Localização de áreas disponíveis para a relocação de acordo com as necessidades;
  - IV. Compra das áreas;
  - V. Elaboração dos projetos específicos;
  - VI. Construção das residências;
  - VII. Relocação das famílias.
  
- Para recomposição da infra-estrutura e adequação urbanística:
  - I. Levantamento topográfico detalhado das áreas sujeitas a enchentes;
  - II. Elaboração dos projetos de proteção e paisagísticos;
  - III. Implantação dos projetos.

Saneamento na Vila de Retiro

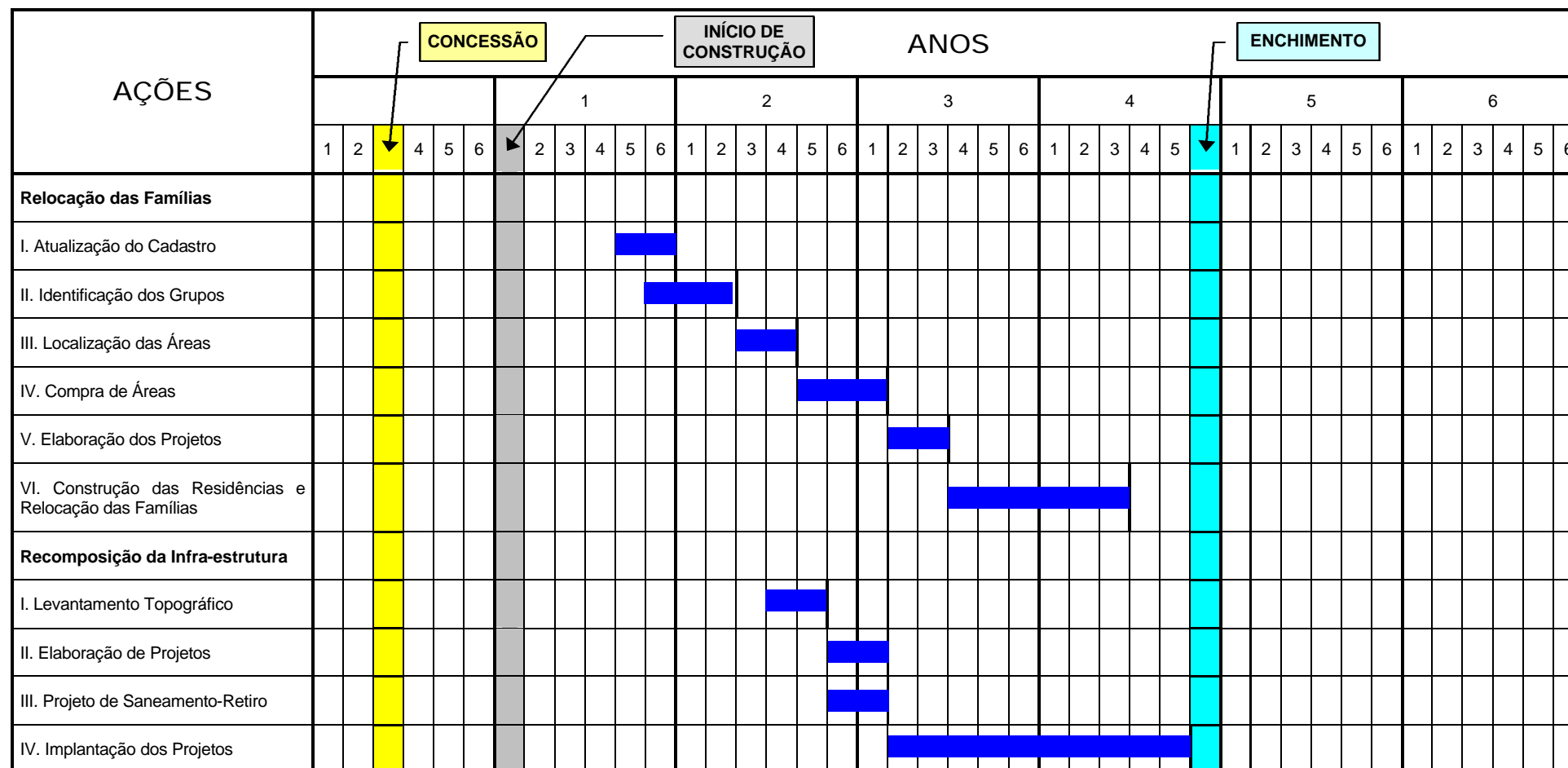
IV. Elaboração do projeto de distribuição de água e das fossas sépticas;

V. Implantação do sistema.

#### **18.5. Responsável pela Implementação**

O empreendedor é o responsável pela implementação do programa, porém como tem implicações com as áreas urbanas e a infra-estrutura associada, o empreendedor deverá obter previamente o parecer das prefeituras e respectivos órgãos responsáveis.

## 18.6. Cronograma



### **18.7. Estimativa de Custos**

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 2.870.100,00, incluindo a relocação das famílias, a recomposição de infra-estrutura afetada, a adequação urbanística e o sistema de saneamento na Vila de Retiro.

## 19. RELOCAÇÃO RURAL

### 19.1. Introdução

O Aproveitamento Hidrelétrico Peixe ocupará uma área com extensão de cerca de 32.200 ha, considerando o reservatório e a área de proteção do entorno.

A área ocupada pelo reservatório varia com o deplecionamento do mesmo e com a ocorrência de cheias, que elevam o nível d'água, particularmente nos trechos finais de montante, tanto no rio Tocantins como nos rios Paranã e Palma.

A abrangência máxima permanente do reservatório é definida como a área ocupada com o nível d'água máximo normal junto à barragem (cota 263,00 m) mais sobrelevações de remanso correspondentes a uma vazão superada apenas 10% do tempo. A faixa de preservação é contada a partir desta linha de abrangência máxima permanente.

É definida também a abrangência do reservatório para cheias normais, correspondente ao nível máximo normal – 263,00 m junto à barragem – e sobrelevações de remanso correspondentes à cheia média anual.

Por último, é ainda definida a abrangência do reservatório para cheias excepcionais, como área de segurança, calculada com as sobrelevações de remanso para a cheia de 50 anos de período de retorno.

As áreas de abrangência definidas podem ser visualizadas no desenho “Reservatório”, anexo ao programa 15: “Aquisição de Terras”.

De acordo com o Cadastro Sócio-Econômico realizado na área de abrangência do reservatório e sua área de preservação, foram localizados 204 estabelecimentos, distribuídos pelos municípios de Peixe, Paranã, São Salvador e Palmeirópolis. Do total de estabelecimentos afetados, 126 têm famílias residentes e 78 encontram-se desocupados, conforme mostrado no quadro a seguir.

Municípios	Estabelecimentos		
	Com Família	Sem Família	Total
Peixe	2	1	3
São Salvador	62	40	102
Paranã	62	33	95
Palmeirópolis	---	4	4
TOTAL	126	78	204

Nas 126 propriedades afetadas com famílias residentes, há 223 famílias, sendo:

- 54 famílias de proprietários
- 35 famílias de parentes dos proprietários
- 88 famílias de funcionários
- 46 famílias de ocupantes consentidos em estabelecimentos onde o proprietário não mora, parceiros, agregados, etc.

## 19.2. Objetivos

O programa de Relocação Rural tem como objetivo, recompor a situação de moradia e de sustento econômico da população afetada pelo empreendimento, sendo propostas alternativas de remanejamento/relocação e/ou indenização das 223 famílias afetadas.

## 19.3. Critérios

- Considerando a classificação do INCRA, segundo a qual as propriedades de até 80 ha (incluída a reserva legal) são consideradas minifúndios no Estado de Tocantins, adotou-se esta medida como parâmetro para se considerar que, nas atuais condições de produção verificadas na área afetada pelo empreendimento - onde predomina a pecuária levada a efeito em moldes tradicionais - seriam viáveis apenas remanescentes com áreas maiores do que essa. Entendeu-se que os proprietários de estabelecimentos com mais de 80 ha que vierem a permanecer com remanescentes maiores do que 80 ha poderão ser indenizados pela terra e benfeitorias afetadas e permanecer com o remanescente produtivo. Os que restarem com remanescente menor que 80 ha serão totalmente indenizados pela terra e benfeitorias afetadas.
- Considerou-se que as famílias de proprietários moradores em minifúndio, para reconstruir suas condições de produção e moradia, poderiam ser indenizadas por terra e benfeitorias, ou reassentadas individualmente em terras remanescentes do processo de compra realizado pelo empreendedor. Também poderiam ser relocadas em reassentamento coletivo ou receber carta de crédito para compra de outra propriedade agrícola.
- Estas compensações valem para as famílias nucleares (um chefe com sua família) ou para as famílias estendidas.
- De outro lado, buscando-se manter justiça entre as perdas e compensações para as famílias afetadas e considerando a diversidade de tamanho das propriedades existentes, foi estabelecida uma gradação no tamanho do lote a ser oferecido, que será sempre de área maior que a atual. Esta proposta é detalhada no item seguinte.
- No caso da opção pelo reassentamento coletivo, todas as famílias de proprietários e familiares atualmente moradoras em propriedades menores que 80 ha receberiam um lote de 40 ha, dotado de infra-estrutura básica (energia elétrica, abastecimento de água, fossa séptica), escola, unidade básica de saúde e assistência técnica. Aqueles que atualmente

moram em áreas maiores que 40 ha e menores que 80 ha, deverão ser indenizados pela diferença da área afetada.

Como o número de famílias a serem reassentadas é pequeno, um eventual reassentamento coletivo único deverá abrigar todas as famílias dos três municípios, uma vez que a infra-estrutura relativa a saúde e educação, absorvida pelo Estado, só se justifica para um número razoável de famílias

- Considerando a perda das fontes de trabalho e/ou moradia por parte de empregados (com ou sem registro), ocupantes, agregados e parceiros, deverão ser oferecidas opções de reconstrução das condições de sustento e moradia para os mesmos e para suas famílias.

Em propriedades onde restam remanescentes maiores que 80 ha, essas famílias poderão ter suas moradias, roças e criações remanejadas, permanecendo na propriedade em que trabalham e moram, com concordância dos proprietários.

Caso o proprietário não concorde com a permanência destas famílias, as mesmas poderão ser reassentadas individualmente em terras remanescentes do processo de compra realizado pelo empreendedor (em lotes de 15 ha dotados de cerca perimetral, moradia, cisterna e fossa séptica) ou optar por lotes periurbanos (próximos a áreas urbanas) de 4 ha, com moradia, energia elétrica, cisterna e fossa séptica.

#### **19.4. Públicos-alvo, segundo tratamento proposto**

De acordo com os critérios acima explicitados, o público-alvo é dividido em três categorias básicas, todas referentes a famílias residentes na área a ser ocupada pelo reservatório, faixa de preservação e segurança:

- a) Proprietários de terrenos maiores de 80 ha e seus familiares.
- b) Proprietários de terrenos menores de 80 ha e seus familiares.
- c) Funcionários, ocupantes consentidos sem vínculo familiar com o proprietário, moradores, agregados e parceiros e seus familiares.

#### **Tratamento para o grupo a) Proprietários de terrenos maiores de 80 ha e seus familiares**

De acordo com o cadastro sócio-econômico realizado existem 35 propriedades ligadas a este grupo a), incluindo 64 famílias, conforme a tabela:



	NÚMERO DE PROPRIEDADES Acima de 80 ha com proprietário residente	NÚMERO DE FAMÍLIAS		
		PROPRIETÁRIO	PARENTES DO PROPRIETÁRIO	TOTAL
Remanescente maior que 80 ha	26	26	27	53
Remanescente menor de 80 h	9	9	2	11
Total	35	35	29	64

O tratamento para este grupo será a indenização pela terra e benfeitorias, de acordo com o Programa de Aquisição de Áreas.

Se o remanescente for maior que 80 ha, a indenização será pela área ocupada pelo reservatório mais faixa de preservação.

Se o remanescente for menor que 80 ha, será adquirida a propriedade completa com as benfeitorias, mantendo-se a opção do proprietário, de permanecer com o remanescente se assim o desejar.

#### Tratamento para o grupo b) Proprietários de terrenos menores de 80 ha e seus familiares

De acordo com o cadastro sócio-econômico realizado existem 19 propriedades ligadas a este grupo b), incluindo 25 famílias, conforme a tabela:

	NÚMERO DE PROPRIEDADES	NÚMERO DE FAMÍLIAS		
		PROPRIETÁRIOS	PARENTES DO PROPRIETÁRIO	TOTAL
Menores que 40 ha	7	7	2	9
Entre 40 ha e 80 ha	12	12	4	16
Total	19	19	6	25

Para este grupo serão colocadas 4 opções de tratamento:

**1ª Opção:** indenização pela terra e benfeitorias da propriedade completa, de acordo com o Programa de Aquisição de Áreas.

**2ª Opção:** reassentamento no entorno do reservatório, em terras remanescentes do processo de compra realizado pelo empreendedor.

Para cada família estendida de proprietários, o tamanho de lotes oferecido seguirá a seguinte tabela:

TAMANHO DO TERRENO ORIGINAL	TAMANHO DO LOTE PARA REASSENTAMENTO EM REMANESCENTE
Menor de 20 ha	40 ha ou próximo
Entre 20 h e 40 ha	60 ha ou próximo
Entre 40 h e 80 ha	80 ha ou próximo

Os lotes para reassentamento de famílias em remanescentes terão as seguintes benfeitorias:

- Cerca perimetral
- Moradia para a(s) família(s) reassentadas do proprietário e dos parentes que atualmente moram na mesma propriedade, reconstruindo o mesmo número de moradias que atualmente habitam
- Cisterna e fossa séptica

**3ª Opção:** reassentamento coletivo em lotes de 40 ha com infra-estrutura agrícola, acesso, água, energia elétrica, residência e assistência técnica por um período de 3 anos

De acordo com o número de famílias que optarem pelo reassentamento coletivo poderá existir apenas 1 reassentamento, comum aos 3 municípios.

**4ª Opção:** carta de crédito para compra de propriedade agrícola/pecuária de no mínimo 40 ha.

O valor limite da carta de crédito será equivalente ao custo dos lotes com moradia e infra-estrutura do reassentamento coletivo.

#### **Tratamento para o grupo c) Funcionários, ocupantes consentidos sem vínculo familiar com o proprietário, moradores, agregados e parceiros e seus familiares**

De acordo com o cadastro sócio-econômico, existem 134 famílias alojadas em 76 propriedades, no grupo c) conforme tabela:

	NÚMERO DE PROPRIEDADES COM FAMÍLIAS DO GRUPO C)	NÚMERO DE FAMÍLIAS		
		FUNCIONÁRIOS	OUTROS	TOTAL
Com remanescentes viáveis (acima de 80 ha)	53	71	33	104
Com remanescentes inviáveis	23	17	13	30
Total	76	88	46	134

Para este grupo serão colocadas 4 opções de tratamento:

**1ª Opção:** reassentamento na propriedade em que atualmente trabalham e moram, mantendo o mesmo emprego, no caso de funcionário. Para esta 1ª opção são necessárias 2 condições suplementares: existência de remanescente viável e concordância do proprietário.

**2ª Opção:** reassentamento no entorno do reservatório, em terras remanescentes do processo de compra realizado pelo empreendedor.

As famílias terão direito a um lote de 15 ha, com cerca perimetral, moradia, cisterna e fossa séptica.

**3ª Opção:** reassentamento periurbano, em lotes de 4 ha, incluída moradia, energia elétrica, cisterna e fossa séptica.

**4ª Opção:** carta de crédito para compra de propriedade rural ou urbana.

O valor limite da carta de crédito será equivalente ao custo dos lotes com moradia e infraestrutura do reassentamento periurbano.

## 19.5. Ações

Para a implementação do programa deverão ser realizadas as seguintes ações:

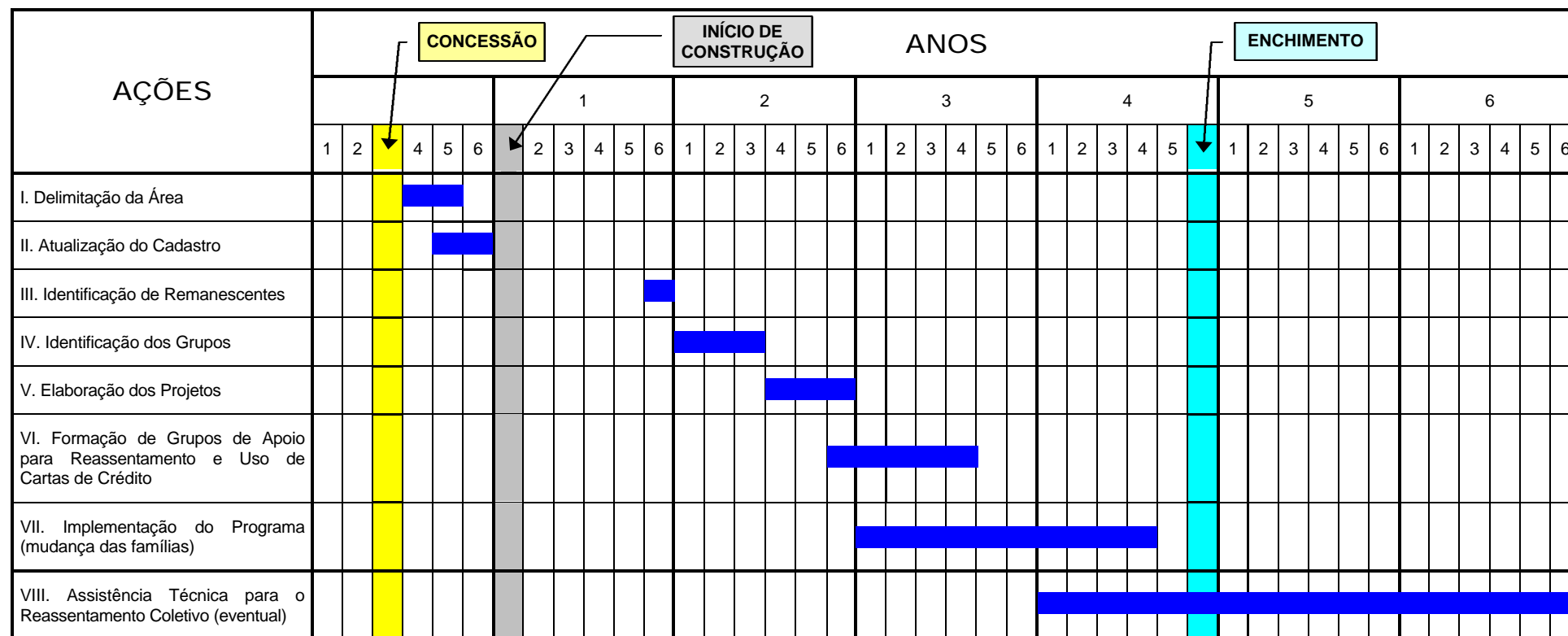
- I. Delimitação em campo da área do reservatório, considerando o nível com remanso para cheia média anual, faixa de preservação e nível com cheia de 50 anos, que limita as moradias (a implementação e o custo desta ação está incluída no programa de Aquisição de Terras);
- II. Atualização do cadastro;
- III. Identificação das propriedades com remanescentes viáveis;

- IV. Identificação e quantificação dos grupos em função do tipo de tratamento;
- V. Elaboração dos projetos de reassentamento;
- VI. Formação de grupos de apoio para reassentamento e utilização de cartas de crédito;
- VII. Mudança das famílias (Implementação do Programa)
- VIII. Assistência técnica para o eventual reassentamento coletivo.

#### **19.6. Responsável pela Implementação**

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor.

## 19.7. Cronograma



## 19.8. Estimativa de Custos

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 3.896.300,00.

## **20. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO**

### **20.1. Introdução**

Os projetos de relocação de população buscam garantir a manutenção das condições de vida da população relocada, almejando-se, na medida do possível, a melhoria dessa situação.

Nesse sentido, o Programa de Monitoramento de Relocação da População visa permitir a avaliação da evolução da situação econômica dos reassentamentos e das condições de vida da população relocada, em relação à situação anterior a seu remanejamento, possibilitando eventuais correções de rumo no processo de implantação e desenvolvimento dos projetos. Para tanto, também deve ser acompanhada e avaliada a própria implementação das ações preconizadas nos projetos de reassentamento.

### **20.2. Objetivos**

Os principais objetivos do Programa de Monitoramento da Relocação da População são:

- Acompanhamento e avaliação da implementação das ações previstas nos projetos de reassentamento
- Acompanhamento e avaliação de indicadores que possam evidenciar pontos críticos, erros e acertos ocorridos na implantação e no desenvolvimento econômico das soluções de relocação da população.
- Acompanhamento e avaliação de indicadores das condições de vida da população relocada em projetos de reassentamento rural e urbano.

### **20.3. Ações**

#### **I. Definição das amostras**

Para o acompanhamento da evolução das condições de vida da população remanejada, o objeto de avaliação será a unidade familiar. No caso da situação econômica dos reassentamentos rurais, o objeto de avaliação será a unidade produtiva.

A partir do conhecimento do universo das famílias enquadradas nas diferentes soluções de relocação (indenizadas, reassentadas coletiva ou individualmente e tratadas como casos especiais) e do número de reassentados rurais - ambos definidos por ocasião do Projeto Básico Ambiental (PBA) -, deverão ser estabelecidos os tamanhos de amostra das pesquisas, bem como sua estratificação.

Serão amostradas as famílias cujas moradias forem afetadas pelo empreendimento, aquelas que tenham propriedades afetadas e as famílias cujas condições de trabalho e sobrevivência forem afetadas.

## II. Seleção de Indicadores e Elaboração de Formulário de Pesquisa

- Condições de Vida

É na unidade familiar que se refletem os efeitos de vários fatores que condicionam diferentes dimensões das condições de vida, a saber: composição do emprego e da renda familiar, escolaridade e condições de saúde de seus membros, condições da unidade habitacional e seu entorno, acesso a serviços públicos, etc. Assim, os indicadores selecionados deverão traduzir a evolução de, no mínimo, as seguintes dimensões: renda, educação, saúde e habitação. Com base nos indicadores selecionados, deverá ser produzido formulário de pesquisa aplicável a todos os tipos de famílias a serem monitoradas.

- Condições Econômicas dos Reassentamentos Rurais

É na unidade produtiva que se refletem os efeitos de vários fatores que podem dificultar ou facilitar o êxito dos projetos de reassentamento rural, tais como o manejo da propriedade, a motomecanização, as condições de comercialização da produção, o crédito rural, a assistência técnica, etc. Assim sendo, os indicadores selecionados para acompanhamento e avaliação econômica dos projetos deverão permitir que, através da identificação dos fatores e tendências de sucesso ou insucesso das unidades produtivas, sejam localizados os pontos críticos que estejam afetando ou possam vir a afetar coletivamente os produtores relocados, com a perspectiva de garantir, em tempo hábil, as correções necessárias. Com base nos indicadores selecionados, deverão ser produzidos formulários de pesquisa aplicáveis nas unidades produtivas a serem monitoradas.

## III. Monitoramento

As campanhas de monitoramento serão realizadas a partir dos formulários específicos de pesquisa. A primeira campanha deverá realizar-se após a elaboração do Projeto Básico Ambiental e da escolha de solução de alternativa de relocação por parte das famílias e produtores rurais, de modo a caracterizar as condições de vida e econômicas anteriores a sua relocação, servindo de parâmetro de avaliação.

Com base nessa primeira campanha, os formulários de pesquisa, se necessário, deverão ser reformulados, sendo então adotados como referência única para o monitoramento ao longo dos anos subsequentes. As campanhas de monitoramento e a avaliação de seus resultados terão frequência anual e duração total de quatro anos, a partir da implantação dos projetos. As avaliações deverão ser realizadas ao final de cada ano agrícola.

## IV. Avaliação de Resultados

A partir dos resultados das campanhas será verificado se as ações preconizadas pelos Programas de Reassentamento estão sendo implementadas em tempo hábil e de forma adequada. No caso das famílias relocadas e das unidades produtivas instaladas em reassentamentos rurais, será analisada a evolução dos indicadores da avaliação.

As informações geradas deverão permitir uma leitura clara das situações que necessitam ser corrigidas, facilitando o processo decisório de consolidação e/ou reorientação de rumos dos projetos. Para tanto, faz-se necessária uma eficiente integração entre os processos de monitoramento, avaliação e decisão do empreendedor.



#### **20.4. Responsável pela Implementação**

A responsabilidade pela implementação deste programa é do empreendedor.

## 20.5. Cronograma

AÇÕES	ANOS																													
	CONCESSÃO						INÍCIO DE CONSTRUÇÃO												ENCHIMENTO											
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I. Definição das Amostras																														
II. Seleção de Indicadores																														
III. Monitoramento <sup>(1)</sup>																														
IV. Avaliação de Resultados <sup>(1)</sup>																														

(1) O Programa permanece mais um ano

## 20.6. Estimativa de Custos

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 100.000,00.

## **21. RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DE TURISMO E LAZER**

### **21.1. Introdução**

Na área a ser ocupada pelo Aproveitamento Hidrelétrico Peixe foram identificados três locais utilizados como praias pela população local. Dois deles encontram-se na cidade de Paranã, nos rios Palma e Paranã, e o terceiro na cidade de São Salvador, no rio Tocantins.

Estas praias encontram-se localizadas no extremo montante do reservatório, porém ainda assim deverão ser afetadas pelo empreendimento, já que na época de estiagem o nível do rio não abaixará o suficiente para permitir o surgimento dos bancos de areia utilizados como praias.

Das praias mencionadas, a que possui maior importância regional é a denominada de Praião, instalada todos os anos no mês de julho, logo a montante da cidade de Paranã, no rio do mesmo nome. As outras duas praias, tanto a do rio Palma, na cidade de Paranã, como a de São Salvador, no rio Tocantins, são utilizadas para recreação e outros usos da população local (como local de travessia e lavagem de roupas), porém não é instalada a infra-estrutura que caracteriza as praias de temporada no estado do Tocantins.

A existência das praias, além de permitir uma importante atividade de recreação e lazer para a comunidade local e regional, constitui uma significativa fonte de renda, principalmente para o comércio da cidade de Paranã. No Praião todos os anos são instalados inúmeros comércios de recreação, alimentos e bebidas, para atender os turistas que visitam o local e a cidade. Além do comércio, são instalados serviços como energia elétrica, telefones públicos, estacionamento, banheiros, etc., de modo a oferecer maior comodidade aos usuários.

### **21.2. Objetivo**

O objetivo deste programa é criar duas praias artificiais, uma em Paranã e outra em São Salvador, de modo a dar as condições necessárias para que a temporada de praia possa continuar a acontecer de forma independente da formação do reservatório.

### **21.3. Ações**

Para atingir o objetivo deste programa serão desenvolvidas as seguintes ações:

#### **I. Identificação de locais**

Identificação de locais propícios à implantação de praias para substituir as praias impactadas, podendo ser considerados inclusive os locais atuais, levado-se em conta os níveis d'água que existirão após a implantação do reservatório;

## II. Elaboração de estudos

Elaboração de estudos de viabilidade técnica para a implantação de praias artificiais;

## III. Implantação de praias

Implantação das praias propostas, com a construção de aterros (reapeçoamento do terreno, cobertura de areia e acessos) de modo a viabilizar a montagem da infra-estrutura pela Prefeitura e a frequência por parte dos usuários destes locais, na forma que lhes é habitual.

### 21.4. Responsabilidade pela Implementação

A responsabilidade pela implementação do programa cabe ao empreendedor. Porém, como a solução a ser adotada é de interesse das Prefeituras de Paranã e São Salvador, considera-se que as propostas devem passar por uma análise e negociação prévia com esses agentes, antes de serem executadas.

### 21.5. Cronograma

A implementação deste programa deverá ser realizada na fase de construção da barragem, de modo a permitir a conclusão das obras antes da formação do reservatório.

AÇÕES	ANOS																													
	CONCESSÃO						INÍCIO DE CONSTRUÇÃO																		ENCHIMENTO					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I. Identificação de Locais																														
II. Elaboração de Estudos																														
III. Implantação das Praias																														

## 21.6. Estimativa de Custos

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 1.170.000,00.

## 22. SAÚDE PÚBLICA

### 22.1. Introdução

O Programa de Saúde Pública deverá responder a diferentes situações decorrentes da implantação do AHE Peixe.

A construção do AHE Peixe deverá empregar, no "pico" cerca de 3.500 trabalhadores, dos quais aproximadamente 1.800 deverão residir no canteiro de obras. Esses trabalhadores (residentes ou não no canteiro) deverão contar com boas condições de saúde, tanto em benefício próprio como para não disseminar doenças entre a população da Área de Influência do empreendimento. Para tanto, necessitarão de atendimentos de urgência e exames de rotina que deverão ser realizados no ambulatório do canteiro de obras.

A construção do AHE Peixe, que se estenderá por 4 anos, além de 2.600 empregos diretos ao longo da maior parte do tempo das obras, deverá gerar também empregos indiretos, esperando-se uma ampliação regional global de cerca de 5.200 postos de trabalho.

Devido ao pequeno contingente populacional dos municípios cujas sedes se situam mais próximas do local da barragem - Peixe e São Valério da Natividade - grande parte dos empregos diretos e indiretos gerados pela construção do AHE Peixe deverá ser ocupada por população atraída de outras localidades. Essa população poderá provocar transformações e agravos no perfil epidemiológico hoje observado, que revela baixas condições de saúde, bem como demanda adicional aos serviços locais de saúde - que já contam com poucos recursos materiais e humanos - pressionando os equipamentos e serviços de saúde locais/regionais.

Das sedes municipais localizadas mais próximas à barragem, a de São Valério da Natividade não conta com hospital e a de Peixe dispõe de hospital de baixa complexidade. Gurupi é o centro de referência regional para procedimentos de média complexidade. O número de profissionais de saúde, nos dois primeiros municípios, é apenas suficiente para atender os atuais contingentes populacionais.

São Valério da Natividade conta com o Programa de Agentes Comunitários de Saúde - PACS - e Peixe, com o PACS e o Programa de Saúde da Família - PSF.

A população atraída pelo empreendimento poderá também trazer risco de introdução ou aumento de casos de doenças de notificação compulsória e/ou endemias, entre outras, além de aumento de acidentes com animais peçonhentos. Nos municípios da AI do AHE Peixe, o Sistema de Informações de Agravos e Notificação - SINAN//SUS - dão conta de incidências significativas de doenças infecto-parasitárias, sexualmente transmissíveis e transmitidas por vetores, que poderão ser disseminadas, além de outras que poderão ser introduzidas.

Desse modo, as alterações na dinâmica populacional, principalmente em Peixe e São Valério da Natividade exigirão adequações entre a oferta e as novas demandas de infra-estrutura de saúde, bem como ações de prevenção, vigilância e controle, visando garantir boas condições de saúde tanto da população atraída quanto da população moradora.



A formação do reservatório, com a conseqüente transformação do ambiente lótico em lântico e o deslocamento de certas espécies da fauna, poderá criar condições favoráveis ao surgimento/disseminação de doenças infecto parasitárias, de veiculação hídrica e/ou transmitidas por vetores. O acompanhamento e controle, em todo o Estado, da situação epidemiológica e entomológica é de responsabilidade da Secretaria do Estado da Saúde.

Tendo em vista que as arrecadações dos municípios da Área de Influência são baixas, o que implicará dificuldades para as Prefeituras realizarem investimentos adicionais nas poucas e mal equipadas unidades de saúde locais e em ações de vigilância e controle de doenças, prevê-se que as estruturas locais/regionais de atendimento existentes sejam reforçadas, dando cobertura à novas demandas.

## **22.2. Objetivos**

O Programa de Saúde Pública tem, como principal objetivo, promover a vigilância e o controle de alterações no perfil epidemiológico dos municípios da AI, de modo a evitar o surgimento e/ou disseminação de doenças associadas às modificações ambientais que serão introduzidas, através do reforço dos serviços de vigilância, diagnóstico e controle de doenças endêmicas e de notificação compulsória nos municípios da AI; da introdução de condições de diagnóstico e controle de doenças que possam ser trazidas/disseminadas pelos trabalhadores das obras; da adequação dos serviços de saúde às novas demandas e da criação de condições para o desenvolvimento de ações de combate a vetores e de prevenção de acidentes com animais peçonhentos.

Para o cumprimento desses objetivos, são previstas três dimensões de atuação dentro do Programa: a que envolve o atendimento aos trabalhadores das obras, a que envolve o atendimento à população dos municípios de Peixe e São Valério e a que envolve a vigilância epidemiológica na Áreas de Influência do aproveitamento como um todo.

## **22.3. Ações**

### **22.3.1. Sub-Programa 1**

#### **Atendimento aos trabalhadores das obras**

Estão previstas as seguintes atividades:

- Realização de exames clínicos e laboratoriais para admissão de trabalhadores, de modo a evitar a instalação e disseminação de novas doenças, bem como aumento de número de casos de doenças já existentes em nível local/regional;
- Implantação, por exigência contratual do empreendedor às empreiteiras, de ambulatório junto ao local das obras com, no mínimo, as seguintes finalidades: pronto atendimento e serviços de emergência; imunização mediante vacinação; coleta de amostras e seu encaminhamento para exames laboratoriais; consultas regulares com clínico geral e dentista; fornecimento de medicamentos e encaminhamento de pacientes à rede regional de serviços de saúde;

- Implantação, por exigência contratual do empreendedor à empreiteiras, de:
  - ações de educação em saúde, com, no mínimo, as seguintes finalidades: prevenção de acidentes de trabalho, prevenção de acidentes de trânsito, prevenção de acidentes com animais peçonhentos; prevenção de doenças sexualmente transmissíveis e prevenção de doenças e endemias diagnosticadas como fatores de risco na All. Além disso, deverão ser desenvolvidas campanhas de orientação quanto a hábitos de higiene, uso de álcool e drogas e relações de trabalho e com as comunidades do entorno;
  - serviço de resgate e atendimento de emergência a trabalhadores incluídos aqueles vitimados em acidentes com animais peçonhentos nas obras;
  - infra-estrutura de saneamento básico nos alojamentos da obra (abastecimento de água, coleta e destino do esgoto, coleta e destino do lixo).

### 22.3.2. Sub-Programa 2

#### Atendimento da população dos municípios de Peixe e São Valério da Natividade

A estratégia básica para implementação das ações referentes ao atendimento da população da All deverá fundamentar-se no planejamento conjunto entre empreendedor, Secretaria Estadual de Saúde e Prefeituras Municipais das necessidades de adequação dos equipamentos e serviços disponíveis, bem como sua distribuição espacial, à novas demandas. Como a população atraída (direta e indiretamente) pelo empreendimento, deverá morar principalmente em Peixe e São Valério da Natividade, faz-se necessário, nesses municípios avaliar-se as demandas quanto a:

- Reforço da resolutividade do atendimento hospitalar existente;
- Reforço dos serviços de diagnóstico e exames laboratoriais e agilização de seus fluxos.
- Ampliação dos recursos materiais e humanos disponíveis nas unidades e serviços de saúde de diferentes níveis de hierarquia, para atendimento à demanda ampliada pela presença de trabalhadores e população atraída pelas obras;
- Criação/reforço de serviço de transporte adequado (ambulâncias) para transferência de casos que necessitem de atendimento de média complexidade para Gurupi e de alta complexidade para Palmas;
- Ampliação dos serviços de atenção básica à saúde abrangendo intensificação de campanhas de imunização e prevenção da ocorrência de casos de gravidez prematura.

### 22.3.3. Sub-Programa 3

#### **Controle de doenças endêmicas e de notificação compulsória.**

Estão previstas as seguintes atividades:

- Avaliação dos fatores de risco: realização de diagnóstico dos fatores de risco e as respectivas áreas de abrangência que as modificações no ambiente poderão acarretar para a introdução/proliferação de doenças infecto-contagiosas, de veiculação hídrica e transmitidas por vetores e avaliar a vulnerabilidade da população.
- Definição de estratégias de vigilância e controle: deverão ser planejadas, em comum acordo entre empreendedor, Prefeituras Municipais e Secretaria Estadual de Saúde, as estratégias, formas de atuação e dimensionamento dos serviços a serem implantados/reforçados para acompanhar a evolução da incidência e prevalência de doenças já existentes nos municípios onde deverá se concentrar a população atraída - Peixe e São Valério da Natividade, bem como daquelas que forem introduzidas.
- Reforço dos serviços locais de vigilância epidemiológica e controle de vetores e transmissores nas áreas de abrangência identificadas como de risco.
- Nos municípios de Peixe e São Valério da Natividade, reforço dos serviços de prevenção e diagnóstico (exames clínicos e laboratoriais) para DST e outras doenças de contágio inter-pessoal.
- Implantação de serviço de combate a vetores no criadouro, no caso de surgimento de focos de doenças, no reservatório e seu entorno.
- Reforço das ações de educação em saúde, principalmente as voltadas para prevenção de doenças e endemias diagnosticadas como fatores de risco na população do entorno do reservatório.

### 22.4. Responsável pela Implantação

- Sub-Programa 1 – A implantação deste sub-programa será de responsabilidade das empreiteiras, a quem o empreendedor deverá estabelecer exigências contratuais para sua efetivação, bem como exercer fiscalização sobre seu cumprimento.
- Sub-Programas 2 e 3: – A implementação destes sub-programas caberá aos órgãos federais, estaduais e municipais competentes e com presença nos municípios da Área de Influência, sendo responsabilidade do empreendedor auxiliá-los quanto ao dimensionamento das novas demandas e contribuir com recursos financeiros proporcionais à população atraída para a solução de problemas de sobrecarga nos serviços de saúde.

## 22.5. Cronograma

AÇÕES	ANOS																													
	CONCESSÃO						INÍCIO DE CONSTRUÇÃO																		ENCHIMENTO					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I. Atendimento aos Trabalhadores da obra																														
II. Atendimento da População dos Municípios de Peixe e São Valério																														
III. Controle de Doenças Endêmicas e de Notificação Compulsória																														

## 22.6. Estimativa de Custos

O custo estimado para a implementação deste programa é de R\$ 1.051.000,00.

## RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO

### 23.1 Introdução

Nos levantamentos e pesquisas do patrimônio arqueológico e histórico existente na área do AHE Peixe, foram identificados 15 sítios arqueológicos - 5 líticos, 7 cerâmicos, 2 de arte rupestre e 1 sítio histórico. Em função destes resultados, a ação mitigadora cabível é a realização de um Programa Arqueológico de Resgate, bem como uma série de ações de cunho educativo e de divulgação.

### 23.2 Objetivos

- Identificação dos Cenários de Ocupação Humana

As ações de resgate deverão ter, necessariamente, enfoque regional, única maneira de recuperar *cenários de ocupação humana*, e não apenas proceder a trabalhos pontuais em alguns sítios arqueológicos selecionados. Com certeza os contextos de ocupação da região não tem como limite territorial a linha de enchimento da barragem e, portanto, seu estudo deverá partir de uma definição regional de área de influência. De um modo geral as pesquisas arqueológicas trabalham com limites geográficos, podendo-se a princípio definir como área de influência da pesquisa arqueológica os limites da bacia hidrográfica do rio Tocantins, no trecho abrangido pelo AHE Peixe.

- Resgate do(s) sítio(s) localizado(s) no eixo da barragem

Especificamente no trecho onde se localiza o eixo a barragem foi localizado um sítio cerâmico (sítio Ilha da Paz), e possivelmente existem outros mais, tanto em terra firme como na ilha de mesmo nome. Os blocos que formam a corredeira do rio também deverão merecer especial atenção, uma vez que podem conter mais gravuras rupestres. Assim, fica clara a necessidade de se realizar uma intervenção arqueológica neste trecho em um momento anterior à instalação do canteiro e início das obras.

- Resgate do(s) sítio(s) localizado(s) na Área Diretamente Afetada - ADA e entorno.

No que se refere à pesquisa na área do reservatório será indispensável considerar, conforme já mencionado anteriormente, a porção da bacia hidrográfica do Tocantins no trecho atingido pelo AHE Peixe. Só assim será possível identificar e caracterizar os sistemas de assentamento que definem as ocupações que se processaram em âmbito regional. Naturalmente, uma ênfase maior deve recair sobre as áreas diretamente impactadas pelo enchimento do reservatório.

Todavia, é certo que a intensidade de pesquisas deverá variar, sendo mais intensiva e sistemática na porção que deverá ser, efetivamente, impactada (terrenos de construção e área inundada), e extensiva e pontual nas regiões mais distantes da área de inundação.

- Identificação do Patrimônio Histórico

O Patrimônio Histórico que a área oferece deverá ser, igualmente, considerado durante as ações de resgate, inclusive com pesquisas documentais, prospecções específicas e escavações em sítios escolhidos.

#### Divulgação do Patrimônio Arqueológico e Histórico

Em paralelo às ações de resgate do patrimônio envolvido, faz-se necessário desenvolver atividades educativas e de divulgação, com o objetivo de retornar às comunidades locais e à comunidade brasileira em geral, uma porção de sua história. Estas atividades envolvem eventos como exposições, palestras em escolas e centros públicos, conferências, apresentação dos resultados em congressos nacionais e internacionais, bem como a redação e publicação, no final da pesquisa, de textos didáticos e científicos.

### 23.3 Ações

#### I. Definição das estratégias de pesquisa

Cabe observar de início que, devido à intensa cobertura vegetal, por um lado, e por outro lado ao bom estado de conservação que se espera dos sítios arqueológicos desta área, as pesquisas arqueológicas relacionadas ao AHE Peixe deverão se prolongar um pouco mais do que seria a estimativa normal, o que significa que os estudos arqueológicos deverão ter início tão logo se defina o prosseguimento do empreendimento, de modo a não retardar a conclusão do projeto. As estratégias de pesquisa deverão ser precisadas quando da elaboração do Projeto Básico Ambiental.

#### II. Levantamentos de Campo Sistemáticos

Para detectar a diversidade de vestígios arqueológicos que a área possui, bem como a densidade e o padrão de implantação dos sítios na paisagem, será necessário realizar levantamentos de campo sistemáticos por toda a área diretamente impactada, utilizando técnicas de amostragem ou de prospecção extensiva. O plano detalhado dos levantamentos de campo sistemáticos deverá ser definido no Projeto Básico Ambiental.

#### III. Seleção de Sítios

A partir destes levantamentos serão selecionados sítios que ofereçam melhor potencial informativo, tendo em vista tanto sua inserção crono-cultural quanto seu estado de conservação.

IV. Escavação Extensiva e Resgate: nos sítios selecionados serão realizadas pesquisas mais minuciosas, com a abertura de escavações extensivas ou amostrais, dependendo da situação. Serão, neste caso, privilegiados os sítios que se encontrarem nas áreas diretamente afetadas pelo enchimento do reservatório.

#### V. Datação do material encontrado

Por fim, especial ênfase deverá ser dada à datação destes achados, já que isto é essencial para a compreensão da concomitância e articulação dos diversos sistemas sócio-culturais que ocuparam a região.

#### 23.4 Responsável pela Implementação

O responsável pela implementação é o empreendedor, que deverá ser assessorado por especialistas em pesquisa arqueológica.



## 23.5 Cronograma



## 23.6 Estimativa de Custos

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 950.000,00.

## **24. EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

### **24.1 Introdução**

O futuro reservatório do AHE Peixe deverá causar vários tipos de modificações no ambiente de sua Área de Influência, o que exigirá a adoção de uma gestão ambiental adequada à nova realidade. Essa gestão deverá contemplar medidas de conservação do solo, da cobertura vegetal, dos recursos hídricos da bacia de contribuição do reservatório, assim como medidas de vigilância e controle do processo saúde-doença, entre outras.

Nesse contexto, a Educação Ambiental será de fundamental importância para que os vários segmentos da população abracem práticas, projetos e programas que tenham, como objetivo, a preservação do reservatório e seu entorno.

No Estado do Tocantins, o Decreto nº 1.011, de 15/05/90, institui o Programa de Educação Ambiental, "destinado a fomentar, no cidadão tocantinense, a consciência ambiental, objetivando a prática do desenvolvimento sócio-econômico do Estado do Tocantins, associado a uma gestão adequada ao seu meio ambiente" (art.1º). Esse Programa estabelece diretrizes para a educação ambiental na rede pública de ensino e na comunidade, assim como para a formação de recursos humanos.

### **24.2 Objetivos**

O Programa de Educação Ambiental visa propiciar a introdução - junto à população da Área de Influência Indireta do Empreendimento -, de ações pedagógicas que estimulem a adoção de práticas conservacionistas e outras que auxiliem a melhoria das condições sanitárias gerais. Para tanto, o Programa deve criar condições para o esclarecimento da realidade da região e dos problemas relacionados com a implantação do AHE Peixe, assim como das estratégias que poderão ser adotadas para superá-los.

### **24.3 Ações**

- I. Elaboração do Programa, com definição de conteúdos e estratégias de atuação específicos para cada público-alvo e das agências governamentais e entidades não-governamentais que deverão atuar como parceiras do empreendedor na implementação das ações previstas;
- II. Discussão entre o empreendedor e os parceiros, do detalhamento e formatação dos sub-projetos ou temas voltados para os diferentes públicos-alvo;
- III. Formalização de convênios e acordos entre o empreendedor e as agências governamentais e entidades não-governamentais envolvidas nos diferentes temas de educação ambiental, para sua implementação;

- IV. Formação de agentes multiplicadores, a partir de critérios de seleção e com organização e treinamento definidos em função das necessidades dos temas voltados para cada público-alvo;
- V. Implantação dos programas;
- VI. Avaliação dos resultados e revisão/ampliação dos temas.

### **Públicos-Alvo**

Preliminarmente, podem ser identificados os seguintes públicos-alvo do Programa de Educação Ambiental:

1. População lindeira e moradora na bacia de contribuição do reservatório: dada a localização - em aglomerados ou áreas dispersas - e as características sócio-econômicas diferenciadas da população a ser envolvida no Programa, deverão ser desencadeadas várias frentes e tipos de ação, envolvendo diferentes agentes e com conteúdos e estratégias que contemplem suas particularidades. Para a implementação de alguns programas relacionados à conservação da bacia (conservação de solo, preservação da mata ciliar, destino do esgoto e do lixo, etc) a participação dessa população é essencial.
2. Alunos da rede escolar: deve-se aqui considerar a existência, no Estado do Tocantins, de programas escolares e de ONG's que já trabalham na Educação Ambiental de crianças, as quais poderão tornar-se parceiras preferenciais na implementação do Programa, com ações visando a conscientização de crianças e adolescentes para as possibilidades de coleta seletiva de lixo, plantio de mudas, educação sanitária e a necessidade de evitar queimadas, caça e pesca predatória, etc.
3. Proprietários de estabelecimentos rurais lindeiros ao reservatório: para a implementação de alguns programas e medidas (desmatamento, prevenção de acidentes com animais peçonhentos, proteção da fauna em dispersão, reflorestamento, resgate arqueológico, manutenção da faixa de proteção do entorno do reservatório, etc.), torna-se fundamental a colaboração e participação desses proprietários.
4. Trabalhadores das obras: os trabalhadores diretamente envolvidos nas obras deverão ser alvo específico, com conteúdo voltado para educação sanitária, não realização de queimadas e/ou caça e pesca predatória, etc.
5. População reassentada: inserido em novo ambiente, este público terá que se adaptar a novas condições de utilização de recursos naturais, práticas sanitárias, etc., podendo o Programa de Educação Ambiental contribuir para o desenvolvimento de seu potencial produtivo e melhorar a sua qualidade de vida.

### **24.4 Responsável pela Implementação**

O Programa de Educação Ambiental é de responsabilidade do empreendedor que, para sua implementação, deverá buscar parcerias junto a órgãos municipais e estaduais e outras organizações com competências específicas sobre o tema.

## 24.5 Cronograma

ATIVIDADES	ANOS																													
	CONCESSÃO						INÍCIO DE CONSTRUÇÃO																		ENCHIMENTO					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I. Elaboração do Programa																														
II. Discussão, Detalhamento e Formatação dos Temas																														
III. Formalização de Convênios e Acordos																														
IV. Formação de Agentes Multiplicadores																														
V. Implantação do Programa																														
VI. Avaliação de Resultados e Revisão																														

## 24.6 Estimativa de Custos

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 424.500,00.

## 25. COMUNICAÇÃO SOCIAL

### 25.1 Introdução

Em empreendimentos hidrelétricos, que envolvem (potencial ou efetivamente) relocações de população, cessação de atividades, desapropriações e mudanças no cotidiano da população moradora em suas áreas de influência, entre outros, um impacto certo sempre é a incerteza da população e o surgimento de expectativas e demandas quanto a seu quadro de vida futuro.

Como medida de mitigação desse impacto, é prevista a elaboração de um Programa de Comunicação Social, que defina as formas e meios de comunicação com a população afetada para a divulgação dos propósitos e intenções do empreendedor, bem como as linhas de abordagem para a apresentação das principais propostas e programas a serem adotados como medidas de mitigação e compensação dos impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento.

Deve-se salientar que, embora em algumas vezes a rejeição de setores organizados da população contra a implantação de determinados projetos seja justa - pelos impactos gerados, sem medidas de compensação adequadas -, em outras são a desinformação ou a informação distorcida, os principais responsáveis pela criação de dificuldades para a implementação de medidas de mitigação dos impactos gerados pelo empreendimento.

### 25.2 Objetivos

O Programa de Comunicação Social tem, como principal objetivo, fornecer à população, as informações e esclarecimentos necessários sobre as características do empreendimento e os impactos por ele causados, bem como sobre as soluções técnicas e economicamente viáveis para mitigá-los. Nesse sentido, deve constituir-se em instrumento permanente e interativo de comunicação entre o empreendedor e a sociedade local/regional.

Para tanto, o Programa de Comunicação Social deve permitir que se estabeleça um processo através do qual, de maneira permanente, sejam identificados, antecipados e enfrentados os diversos níveis de problemas que o empreendimento possa vir a suscitar. Nesse sentido, são seus objetivos específicos:

- Informar os diferentes segmentos da população da Área de Influência do AHE Peixe, com linguagens e conteúdos específicos, quanto às principais características do empreendimento, seu cronograma de implantação, o número de empregos gerados ao longo do tempo, os critérios de indenização e/ou relocação de atividades e população, os impactos provenientes das diferentes ações e os programas de mitigação e compensação correspondentes;
- Esclarecer a população sobre o empreendimento, auxiliando-a no entendimento de suas diferentes etapas de implantação e operação, possibilitando sua divulgação entre o público formador de opinião e multiplicador de informações;

- Servir como instrumento de interação entre o empreendedor, a população afetada, os órgãos públicos locais e as representações da sociedade civil organizada, de modo a não só permitir o fluxo continuado de informações sobre o empreendimento, como também absorver eventuais questionamentos oriundos de setores organizados da sociedade civil e dos poderes públicos locais, incorporando críticas e sugestões e adequando as informações divulgadas, introduzindo-se nelas as alterações necessárias.
- Divulgar com antecedência a data prevista para o início das obras, para a formação do reservatório e para o início da operação da Usina, de modo que os agentes sociais e econômicos afetados possam planejar suas adequações e transformações que marcarão a Área de Influência do AHE Peixe.
- Manter a população permanentemente informada sobre a implementação dos projetos de mitigação e compensação de impactos negativos e otimização dos impactos positivos.
- Servir de instrumento de apoio para a implementação do Programa de Educação Ambiental e das ações de Educação em Saúde.

### 25.3 Ações Previstas

A estratégia básica para a implementação do Programa de Comunicação Social fundamenta-se na veracidade e constância do fluxo de informações, veiculadas através de um canal de comunicação aberto, que serão postas à disposição da comunidade. O monitoramento dos efeitos possibilitará adequações nas informações, introduzindo-se, se necessário, alterações a serem divulgadas.

#### I. Caracterização da Organização Social e Identificação das Expectativas da População

Para a elaboração do Programa, deve ser caracterizada a Organização Social da população dos municípios e áreas atingidas, identificando - se as principais entidades representativas dos diversos segmentos da comunidade e suas demandas e expectativas em relação ao empreendimento. Em relação às obras e canteiros, a partir de sua localização e possíveis impactos, devem ser identificados os fatores de tensão social decorrentes.

Com base na identificação e avaliação dos temores, expectativas e demandas da sociedade civil e dos poderes públicos locais em relação ao empreendimento, deverá ser implementado um adequado e contínuo processo de divulgação de intenções e iniciativas do empreendedor, quer através de meios de comunicação formais, quer através da realização de reuniões, seminários e eventos públicos de informação sobre as ações que se pretende ou se está desenvolvendo, conforme a necessidade de cada público-alvo .

#### II. Identificação dos Públicos-Alvo

Os diferentes públicos-alvo do Programa de Comunicação Social serão definidos a partir dos levantamentos sobre a realidade local/regional que será afetada e do Diagnóstico sobre a situação a ser enfrentada pelo empreendedor, tendo em vista diferentes interesses de agentes da sociedade civil e suas representações políticas e comunitárias.



Podem-se identificar três grandes grupos de público com interesses e/ou competências específicas:

- Poderes Públicos, políticos, técnicos de órgãos públicos e outras autoridades de atuação estadual, regional ou mesmo federal, como IBAMA e Ministério Público, em especial aqueles cuja área de atuação vincula-se de alguma forma ao licenciamento e/ou à militância na área ambiental.
- Poderes Públicos locais, Câmaras de Vereadores, associações de classe e entidades que agregam interesses relacionados a questões sócio – ambientais ( religiosas, ecológicas, educacionais, etc.) e que, em geral, representam interesses setoriais específicos da população da Área de Influência do empreendimento.
- População diretamente afetada

### III. Definição dos Instrumentos de Veiculação de Informações

Nos municípios da AI, os principais veículos de comunicação são a TV e o rádio. A mídia impressa tem menor penetração, mesmo nas áreas urbanas.

Nas áreas rurais, a pequena extensão da eletrificação rural, aliada à precariedade de grande número de habitações, torna prioritária a comunicação interpessoal. Essa prioridade é reforçada pelas distâncias e dificuldades de acesso e transporte entre os núcleos urbanos e entre estes e algumas das áreas rurais que serão afetadas.

Esse quadro implica na adoção de diferentes veículos, selecionados de acordo com os diferentes públicos-alvo e a informação a ser dada e/ou a negociação a ser travada.

### IV. Implantação do Programa

Com base na identificação dos diferentes públicos-alvo e dos instrumentos de veiculação adequados para cada um, será elaborado o programa de divulgação de informações, com a especificação das linguagens e materiais a serem adotados em cada caso. Para tanto, deverão ser elaborados “releases” para a mídia impressa e falada, “folders”, cartilhas, cartazes, vídeos, filmes, etc., conforme as necessidades verificadas.

O Plano de Comunicação para o Reservatório de Peixe deverá ser executado em duas etapas:

1. A primeira etapa visa fornecer informações iniciais sobre o empreendimento, tais como suas características técnicas, os estudos que estão sendo elaborados, o processo de licenciamento ambiental ainda em curso e os estudos já realizados sobre as alternativas tecnológicas e locacionais (que visaram diminuir impactos ambientais). Além disso, deverão ser dadas ao conhecimento público as informações sobre localização de canteiros, cronograma de obras e número de empregos gerados ao longo do tempo.

Prevê-se que, nesta etapa, a par da divulgação das informações selecionadas através de veículos formais, como a mídia impressa ou falada, deverão ser realizadas reuniões com as Prefeituras Municipais cujos territórios e populações venham a ser de alguma forma

afetados pelo empreendimento, bem como com os órgãos ambientais competentes, de modo a que estes se mantenham a par das atividades que estarão se desenvolvendo e, desde logo, estabeleçam um canal de comunicação formal com o empreendedor.

Nessa etapa, é fundamental que se promova uma uniformização dos “discursos” a respeito do empreendimento, entre todos os agentes envolvidos no processo de sua implantação, de modo que não sejam divulgadas à população e aos poderes constituídos locais - de maneira informal e a partir de percepções individuais -, informações precipitadas ou que não correspondam às intenções do empreendedor.

2. A segunda etapa do Plano de Comunicação Social deverá pautar-se na divulgação das informações que forem sendo agregadas pelos estudos de engenharia e ambientais, no que se refere aos impactos que afetarão população e atividades econômicas, recursos naturais, infra-estruturas, etc. e às medidas técnicas e economicamente viáveis para mitigá-los e/ou compensá-los.

Prevê-se que, nesta etapa, sejam realizadas reuniões com a população diretamente afetada, suas representações comunitárias e políticas e poderes públicos locais / regionais, bem como com representantes de órgãos / entidades - cujas iniciativas e esferas de atuação técnica apresentem interface com o projeto a ser implantado.

## **25.4 Responsável pela Implementação**

O Programa de Comunicação Social deverá ser direta e integralmente desenvolvido e implementada pelo empreendedor, através de suas diferentes assessorias técnicas, de imprensa e comunicação.

## 25.5 Cronograma

ATIVIDADES	ANOS																													
	CONCESSÃO						INÍCIO DE CONSTRUÇÃO																		ENCHIMENTO					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I. Caracterização da Organização Social e Expectativas da População																														
II. Identificação dos Públicos Alvo																														
III. Definição dos Instrumentos de Veiculação de Informações																														
IV. Implantação do Programa																														

## 25.6 Estimativa de Custos

O custo estimado para implementação deste programa é de R\$ 337.400,00

## 26. QUALIDADE AMBIENTAL FUTURA

Com base na análise dos estudos ambientais realizados para o Aproveitamento Hidrelétrico de Peixe, constituídos de Diagnóstico Ambiental, Avaliação dos Impactos prováveis e dos respectivos Programas Ambientais de mitigação e/ou compensação, pode ser elaborado um prognóstico da região de inserção com e sem a presença do empreendimento.

### 26.1. Hipótese de Não Implantação do Empreendimento

Em relação ao sistema natural, a região como um todo é caracterizada pela presença de pecuária extensiva, o que propicia a manutenção dos cerrados, ainda que em suas fisionomias mais abertas. Verifica-se na região um mosaico de áreas naturais, caracterizadas por cerrados, formações florestais, áreas úmidas e áreas antrópicas. As últimas se concentram ao norte, nas proximidades de Peixe. Já na porção situada a leste, a grosso modo englobando a bacia dos formadores do rio Paranã, verifica-se o predomínio de cerrados, sendo relativamente escassas as áreas antrópicas. Nas áreas mais ocupadas, a redução e a fragmentação do Cerrado se evidencia claramente.

Embora a região da All mostre os processos de alteração ambiental acima citados, estão ainda presentes extensas áreas de cerrados associados a formações ripárias, permitindo a manutenção de um conjunto florístico e faunístico de elevada riqueza, onde espécies ameaçadas de extinção e raras em outras localidades encontram-se presentes, tais como: tamanduá-bandeira, lobo-guará, jaguatirica, gato-do-mato, lontra, veado campeiro, onça pintada, suçuarana, e uma espécie de ave, a arara-azul.

A relativa preservação da região, como visto acima, deve-se também à ocorrência de solos típicos de cerrado, com baixa fertilidade natural que, aliada a um período seco prolongado e à presença de vastas áreas pedregosas, dificulta o uso agrícola. Soma-se a isso, a precariedade do sistema viário regional - que manteve o isolamento das áreas espacialmente estruturadas em torno do rio Tocantins - dificultando a circulação de insumos e produtos agropecuários.

Tais características naturais e da infra-estrutura viária permitiram a permanência da pecuária extensiva e da agricultura de subsistência praticamente como únicas atividades antrópicas, o que, de um lado, permitiu a manutenção de vastas áreas preservadas e, de outro, provocou um acelerado processo de concentração fundiária, com a decorrente expulsão de população e redução de alternativas de geração de emprego e renda nas áreas rurais. As sedes urbanas, por sua vez, cumprem basicamente funções de apoio ao setor rural, apresentando atividades econômicas pouco diversificadas e não conseguindo absorver e reter a população expulsa do campo.

Sem o empreendimento, a situação descrita tende a se manter e/ou acentuar, tendo em vista a redução de população observada nas últimas décadas. As previstas melhorias nas condições de infra-estrutura da região, basicamente eletrificação rural e sistema viário - como o asfaltamento da estrada TO-296/TO-387 (Paraná/São Salvador) e da BR-242 (Peixe/Paraná) - poderão provocar a intensificação do uso do solo através da ampliação de pastagens plantadas, ocasionando aumento da antropização, sem entretanto alterar o quadro sócio-econômico regional.

## 26.2. Hipótese de Implantação do Aproveitamento Hidrelétrico de Peixe

A presença do empreendimento deverá provocar um aumento da antropização sobre áreas atualmente mais preservadas do ponto de vista natural. O reservatório ocupará as terras mais próximas aos rios Tocantins e Paranã, onde o uso do solo, nas condições atuais, é mais intenso. Também nesses locais é onde se encontram a maior parte das sedes de fazendas, das benfeitorias e, conseqüentemente, da população residente nas propriedades rurais afetadas. Sob as novas condições, a ocupação dar-se-á nas áreas da borda do reservatório, aumentando a pressão sobre a vegetação natural mais preservada.

Esta pressão poderá ser minimizada com a implantação de Faixa de Preservação Permanente no entorno do reservatório.

A formação do reservatório provocará, dentre as alterações nas comunidades de peixes, uma rápida mudança na estrutura das comunidades de montante da barragem, com o estabelecimento de espécies mais resistentes às novas condições e redução, ou até mesmo eliminação, de espécies antes presentes no trecho do rio. Outras alterações ocorrerão por conta da oscilação do nível de água do reservatório e, a jusante, pela operação em ponta. Além das modificações na composição ictiofaunística, em função das alterações do regime hidrodinâmico ocorrerá, também, a fragmentação das populações devido à intransponibilidade da barragem. A adoção de sistemas de transposição, que poderá minimizar este impacto, justifica-se pela existência do segmento livre de barramentos no rio Paranã.

A criação de até 5.200 empregos diretos e indiretos, decorrentes da construção da barragem e casa de força, embora temporários, numa região onde predominam a pecuária e a agricultura de subsistência na área rural e é baixa a oferta de empregos urbanos, deverá aumentar significativamente a massa salarial em circulação, provocando animação econômica e fortalecimento dos núcleos urbanos, em especial Peixe e São Valério da Natividade - para onde deverão se dirigir as demandas por bens, e serviços de primeira necessidade dos trabalhadores nas obras - e Gurupi, para o comércio e serviços mais especializados.

A geração de empregos deverá também atrair um contingente de população de outras localidades para as sedes urbanas de Peixe e São Valério da Natividade provocando sua expansão, tanto pelo crescimento no número de residências e pelo reforço da infra-estrutura social necessária para o atendimento das novas demandas, como pelo surgimento de novos serviços e estabelecimentos.

Durante a construção do AHE Peixe, com a operação do canteiro de obras, aumentará temporariamente a arrecadação das prefeituras de Peixe e São Valério da Natividade através do ISS pago pelas empreiteiras. Posteriormente, com o início da geração, os municípios com parte do seu território ocupado pelo reservatório aumentarão a sua arrecadação pela compensação financeira e o ICMS resultante da geração. Num quadro em que as arrecadações municipais são reduzidas, estes impostos significarão um reforço importante no orçamento das prefeituras, possibilitando um melhor atendimento à comunidade.

Os resultados de intensificação do uso do solo decorrentes das melhorias na infra-estrutura regional - asfaltamento de estradas e eletrificação rural - previstas para a região, poderão ser potencializados pela presença do empreendimento, especialmente na ocupação e uso econômico do entorno do reservatório.

A relocação da população rural, seja nos remanescentes das propriedades, lotes periurbanos ou eventual reassentamento coletivo, permitirá a manutenção das atividades econômicas da agropecuária e a adaptação às novas condições produtivas. Por outro lado, as novas moradias permitirão uma melhora na qualidade de vida, principalmente no aspecto saneamento e consequentemente na saúde.

A população urbana relocada, por sua vez, permanecerá nos mesmos centros em que reside atualmente, em condições melhores de moradia e infra-estrutura, também com reflexos positivos na sua qualidade de vida.

A substituição das praias a serem afetadas em Paranã e São Salvador permitirá a recomposição das atividades econômicas e de lazer ligadas diretamente ao rio. De outro lado, a inclusão do reservatório na paisagem e as melhorias nas vias de acesso e circulação regionais, das redes de infra-estrutura e de serviços nas cidades de Peixe, São Salvador, Paranã e São Valério, deverão acarretar melhores condições para atração de fluxos turísticos regionais criando-se novas alternativas de geração de empregos e renda na perspectiva do desenvolvimento sustentado.

A evolução do prognóstico regional apresentado, considerando a implantação do Aproveitamento Hidrelétrico de Peixe, dependerá em grande parte da implementação adequada e em tempo hábil dos Programas Ambientais destinados a minimizar e/ou compensar os impactos a serem provocados pelo empreendimento.

A correta implementação do empreendimento, nas suas várias etapas, assim como a obediência à legislação ambiental federal e estadual, poderão ser elementos importantes na recuperação do ambiente e rapidez na inserção do empreendimento no contexto regional.



## 27. CONCLUSÕES

O Aproveitamento Hidrelétrico Peixe, na cota 263,00 m, é considerado uma excelente opção para geração de energia hidrelétrica tanto do ponto de vista econômico como ambiental.

As análises econômicas realizadas nos Estudos de Viabilidade indicam um custo de geração menor a US\$ 30,0/MWh. O Grupo Coordenador de Planejamento dos Sistemas Elétricos - GCPE identifica, no Plano de Expansão 2000-2009, um custo marginal de expansão de energia de US\$ 32,0 MWh, para o sistema interligado até 2010. Dessa forma, fica evidenciada a atratividade do empreendimento em termos de competitividade econômica

Considerando o aspecto mercadológico, a localização do empreendimento é altamente estratégica, pela sua proximidade com a subestação de Gurupi, da linha Norte/Sul. Dessa forma, a energia gerada em Peixe pode ser introduzida tanto no sistema interligado Sul/Sudeste/Centro Oeste como no Norte/Nordeste.

Do ponto de vista ambiental, o aproveitamento na cota 263,00 m forma um reservatório relativamente pequeno (235 km<sup>2</sup>) se comparado com a alternativa original de Peixe Santa Cruz, na cota 287,00 m, que inundaria uma área de 1.170 km<sup>2</sup>, valor muito superior ao atual, inclusive considerando o conjunto de empreendimentos que o substituem, São Salvador (51 km<sup>2</sup>) e Paranã (292 km<sup>2</sup>). Ao considerar a relação entre a área afetada e a potência do empreendimento, o resultado também é positivo, com um valor próximo a 0,5 (235 km<sup>2</sup> /450MW).

O aproveitamento com reservatório na cota 263,00 m tem efeito favorável na redução dos impactos nas áreas urbanas, sendo que o anteriormente previsto, Peixe Santa Cruz 287,00 m, inundaria totalmente as cidades de São Salvador, Paranã e Vila de Retiro. As interferências com a cidade de São Salvador e a Vila de Retiro são pequenas, sendo necessário somente remodelar o entorno próximo ao reservatório, preservando a estrutura geral das cidades. A cidade de Paranã, do Século XVIII, com importância histórica regional, não será afetada pelo empreendimento, devendo somente ser adequada uma área marginal que já é atingida regularmente pelas enchentes naturais.

Em relação aos ecossistemas, a área a ser afetada encontra-se relativamente bem preservada, com presença de cerrados de fisionomias mais abertas. É evidente apenas uma certa degradação decorrente da pecuária extensiva não existindo uma exploração agrícola comercial intensa. A atividade agrícola observada está mais voltada para o consumo de subsistência. O modelo produtivo vigente, baseado na pecuária extensiva, deve-se em grande parte à baixa fertilidade natural dos solos, característica típica do cerrado que, somado a um clima com período seco prolongado e aos impedimentos à mecanização, representados pela abundância de pavimentos detríticos pedregosos, dificulta o uso agrícola.

Outros impactos importantes, no meio natural, estão relacionados com a ictiofauna e a barreira que a barragem representa para a migração dos peixes. Neste caso, é recomendado um sistema de transposição.

O reservatório, apesar de sua extensão, afetará uma população relativamente pequena, sendo identificadas 223 famílias rurais e 56 famílias urbanas, para as quais se estabeleceram várias alternativas de tratamento, com prioridade para a relocação das famílias nas áreas rurais, seja em remanescentes em torno do reservatório ou em reassentamentos coletivos, garantindo assim a moradia e a fonte de trabalho.

Outro impacto importante é o exercido sobre os equipamentos sociais e a infra-estrutura de serviços, decorrente da vinda de trabalhadores atraídos pela geração de empregos para a construção do empreendimento. É proposto um programa específico de reforço destes equipamentos.

A região de inserção do empreendimento vêm sofrendo um esvaziamento de população nas últimas décadas, principalmente na área rural. Assim, se a presença do empreendimento provocará impactos negativos também provocará impactos positivos, alguns temporários, como o aumento da atividade econômica local e regional, e outros mais permanentes, como o reforço na arrecadação municipal e estadual pela compensação financeira dos territórios afetados e ICMS da comercialização da energia.

Como forma de atenuar ou compensar os impactos identificados nos estudos foram propostos 25 programas ambientais de mitigação, os quais além de cumprir o objetivo proposto, devem contribuir para o desenvolvimento geral da região.