



# COMPLEXO HIDRELÉTRICO DO RIO ITABAPOANA



## RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL



**WaterMark**  
Engenharia e Sistemas Ltda.

Março/2002



<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>O QUE É UMA PCH ? .....</b>	<b>5</b>
<b>QUAL O OBJETIVO DO COMPLEXO HIDRELÉTRICO DO RIO ITABAPOANA?</b> <b>.....</b>	<b>5</b>
<b>COMO SÃO AS PCH'S ESTUDADAS? .....</b>	<b>5</b>
<b>POR QUE INSTALAR ESSAS USINAS ?.....</b>	<b>5</b>
<b>QUEM É RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO</b> <b>EMPREENDIMENTO? .....</b>	<b>7</b>
<b>O QUE É NECESSÁRIO PARA INSTALAR O EMPREENDIMENTO ? .....</b>	<b>7</b>
<b>O QUE É NECESSÁRIO PARA OPERAR A USINA ? .....</b>	<b>8</b>
<b>COMO É A REGIÃO ONDE SERÁ IMPLANTADA O EMPREENDIMENTO? .....</b>	<b>9</b>
<b>QUAIS OS IMPACTOS PREVISTOS PARA A IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO</b> <b>EMPREENDIMENTO E QUAIS AS MEDIDAS RECOMENADAS PARA A</b> <b>REDUÇÃO OU COMPENSAÇÃO DO IMPACTO?.....</b>	<b>21</b>
<b>MEIO FÍSICO.....</b>	<b>21</b>
<i><b>Alteração do Sistema Fluvial .....</b></i>	<b>21</b>
<i><b>Elevação do Lençol Freático.....</b></i>	<b>21</b>
<i><b>Alterações na Qualidade das Águas .....</b></i>	<b>22</b>
<i><b>Interferências de Áreas de Autorizações e Concessões Minerais com o</b></i> <i><b>Reservatório .....</b></i>	<b>23</b>
<i><b>Início ou Aceleração de Processos Erosivos.....</b></i>	<b>23</b>
<i><b>Perda de Áreas de Produção Agropecuária .....</b></i>	<b>24</b>
<b>MEIO BIÓTICO .....</b>	<b>25</b>
<i><b>Redução na Oferta de Hábitats e Simplificação da Paisagem.....</b></i>	<b>25</b>
<i><b>Aumento de Mortandade da Fauna .....</b></i>	<b>27</b>
<i><b>Alterações na fauna aquática a montante da barragem .....</b></i>	<b>28</b>
<i><b>Alterações da fauna aquática a jusante da barragem .....</b></i>	<b>30</b>
<i><b>Comprometimento de rotas migratórias .....</b></i>	<b>31</b>



<b>MEIO SOCIOECONÔMICO .....</b>	<b>31</b>
<b><i>Criação de Expectativas .....</i></b>	<b>31</b>
<b><i>Alterações Demográficas .....</i></b>	<b>32</b>
<b><i>Alteração no Mercado Imobiliário .....</i></b>	<b>33</b>
<b><i>Alterações ao Mercado de Trabalho .....</i></b>	<b>33</b>
<b><i>Alteração no Mercado de Bens e Serviços, da Renda Regional e das Arrecadações Municipais .....</i></b>	<b>33</b>
<b><i>Intensificação do Tráfego .....</i></b>	<b>34</b>
<b><i>Melhoria dos Acessos às Cidades Circunvizinhas ao Empreendimento</i></b>	<b>35</b>
<b><i>Aumento da Demanda por Equipamentos e Serviços Sociais .....</i></b>	<b>35</b>
<b><i>Aumento da Oferta de Energia Elétrica à Região .....</i></b>	<b>36</b>
<b><i>Interferência com Sítios Arqueológicos .....</i></b>	<b>36</b>
<b><i>Alteração no Quadro de Saúde .....</i></b>	<b>37</b>
<b><i>Alteração do Uso do Solo .....</i></b>	<b>38</b>
<b><i>Interferências com o lazer .....</i></b>	<b>38</b>
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>41</b>
<b>EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>44</b>
<b>PRANCHA 01 - LOCALIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS ESTUDADOS.....</b>	<b>44</b>
<b>PRANCHA 02 - ARRANJO GERAL DA PCH FRANCA AMARAL .....</b>	<b>44</b>
<b>PRANCHA 03 - ARRANJO GERAL DA PCH PIRAPETINGA.....</b>	<b>44</b>
<b>PRANCHA 04 - ARRANJO GERAL DA PCH PEDRA DO GARRAFÃO .....</b>	<b>44</b>

## **APRESENTAÇÃO**

Este documento tem por objetivo tornar públicas as principais informações geradas durante o processo de avaliação dos impactos ambientais relacionados à implantação e operação do conjunto de pequenas centrais hidroelétricas agrupado sob a designação de Complexo Hidrelétrico do rio Itabapoana.

O complexo é composto pelas PCH's Franca Amaral, Pirapitinga e Pedra do Garrafão, cuja localização é apresentada na Prancha 01, que consta do anexo deste documento.

A apresentação dos temas aqui tratados é feita de forma simplificada, tornando recomendável a leitura do referido EIA para aqueles que desejem informações detalhadas.

## O QUE É UMA PCH ?

PCH é a abreviatura de Pequena Central Hidroelétrica, designação dada às usinas de geração de energia elétrica de pequeno porte.

As normas legais brasileiras estabelecem a distinção entre pequenas e grandes centrais hidroelétricas por suas respectivas capacidades de geração, sendo consideradas pequenas centrais aquelas que geram até 30 MW.

## QUAL O OBJETIVO DO COMPLEXO HIDRELÉTRICO DO RIO ITABAPOANA?

O conjunto de geração estudado tem o objetivo de ampliar o fornecimento de energia, garantindo a geração de 39,8MW, em média.

## COMO SÃO AS PCH'S ESTUDADAS?

As PCH's que integram o complexo são empreendimentos formados por barragem, reservatório d'água, casa de força, canal de adução e um canal de fuga, como representados nas pranchas 02, 03 e 04. O quadro abaixo relaciona alguns dos principais aspectos dos projetos.

**Dados Gerais do projeto**

CARACTERÍSTICAS	FRANCO AMARAL	PIRAPETINGA	PEDRA DO GARRAFÃO
NA máx. normal do reservatório (m)	262,00	152,00	49,50
Área inundada NA máx. normal (km <sup>2</sup> )	1,47	0,40	2,71
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	1.894	1.954	3.220
Potência Total Instalada (MW)	30	16,5	17,00
Número de Turbinas/Tipo	3 / Francis	3 / Francis	2 / Francis
Energia Firme (MW médios)	19,20	10,60	10,00
Prazo de Execução (meses)	24	24	24

## POR QUE INSTALAR ESSAS USINAS ?

O processo de decisão pela implantação de uma usina para geração de energia é complexo e envolve vários agentes governamentais e não-governamentais.



Dentre os governamentais, estão basicamente os que regulamentam e planejam o setor elétrico, os que definem o uso das águas, os que planejam e controlam o meio ambiente e os que planejam e controlam o uso do solo.

Dentre os não-governamentais, estão as empresas interessadas na exploração do mercado de geração de energia, grandes investidores, empresas de consultoria e grupos de interesse específico, representados, muitas vezes, por organizações não-governamentais.

A implantação de um empreendimento hidroelétrico é viável quando todos esses agentes estão de acordo, ou seja, quando:

- há demanda por energia que justifique o projeto;
- há viabilidade técnica para sua execução;
- sua construção não acarreta impactos ambientais irreparáveis;
- não há conflito entre sua operação e os demais usos da água em sua região de implantação;
- a sociedade local pode ser devidamente compensada pelos transtornos causados por sua implantação e operação e,
- há agentes interessados em sua construção e financiamento.

As PCH's em estudo atendem às premissas acima enumeradas pois:

- Têm pequenas áreas de inundação, o que acarreta pequenos impactos sociais e baixo custo.
- Estão localizadas em região que, por sua ocupação histórica, já se mostra bastante alterada do ponto de vista ambiental, o que também implica menor custo para o empreendimento e para a sociedade.
- Representa ainda um impacto pequeno, se comparada a outros empreendimentos hidroelétricos de maior porte, fator que estimula a atração de capital para seu financiamento.
- Corresponde, por outro lado, ao aumento da demanda por energia verificado nos últimos anos, mesmo



considerando seus períodos de menor aquecimento econômico.

## **QUEM É RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO?**

A empresa responsável pela condução dos estudos do empreendimento é a Performance Centrais Hidrelétricas, situada à Rua Belo Horizonte, 75, sala 01, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica-CNPJ sob o nº 02.939.231/0001-90.

A Performance solicitou a ANEEL, no ano de 1999, registro para elaboração de Projeto Básico, consolidado através dos processos ANEEL nº 48500.002211/99-86 referente à PCH Franca Amaral e 48500.002210/99-13 referente à PCH Pirapetinga. Em janeiro de 2001 a Performance solicitou a ANEEL registro para a elaboração de Projeto Básico, conforme processo ANEEL nº 48500.000413/01-16 referente à PCH Pedra do Garrafão.

No âmbito da Resolução nº 395 da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, de 4 de dezembro de 1998, o referido registro encontra-se na condição de ativo.

## **O QUE É NECESSÁRIO PARA INSTALAR O EMPREENDIMENTO ?**

A implantação deverá corresponder a um significativo esforço, a ser executado em 4 fases, como descritas a seguir:

### **1ª Fase: Desvio do Rio**

As principais obras da barragem localizam-se no próprio leito do rio Itabapoana. Para executá-las, a primeira atividade inerente à construção constitui-se pelo desvio de suas águas.

Será escavado um canal de desvio na margem do Itabapoana. Suas águas serão encaminhadas para esse canal de desvio pela construção de ensecadeiras, diques de terra que obstruem a passagem das águas pelo canal principal do rio, orientando-as para o canal de desvio.

Depois de desviadas as águas, o leito do rio, no trecho das obras, fica seco, permitindo sua realização.

### **2ª Fase: Construção da Barragem**

É então construído o corpo da barragem a partir da disposição de camadas de uma mistura de pedras, terras e cimento, compactadas por pesados rolos compressores.



A face da barragem que estará voltada para o reservatório é protegida por uma camada de concreto convencional.

### **3º Fase: Construção dos Canais de Adução e Fuga**

Paralelamente à construção da barragem, são escavados os canais de adução e fuga. O material escavado desses canais é utilizado na construção da barragem.

#### **Demais Obras**

Depois de escavados os canais e construída a barragem, são feitas as demais obras, como as da construção da casa de força.

Quando tudo estiver pronto, o canal de desvio é fechado, as águas do rio voltam a correr por seu leito, o que permite a formação do reservatório.

A força de trabalho a ser empregada é da ordem de 350 trabalhadores durante os 2 anos de sua construção, havendo a possibilidade de contratação de 1000 profissionais no pico da obra.

## **O QUE É NECESSÁRIO PARA OPERAR A USINA ?**

A operação de uma usina hidroelétrica constitui-se, essencialmente, na transformação de energia potencial em energia elétrica, através da movimentação de suas turbinas pelas águas que deixam o reservatório.

Não há necessidade de outros insumos, além da água represada, para a operação da usina. O processo tampouco produz material a ser descartado.

A manutenção dos equipamentos da Usina não exige nenhum produto especial, sendo efetuada com o emprego de substâncias convencionais e em pequenas quantidades, como lubrificantes, graxas, óleos, etc..

Havendo vazamento desses materiais, estes serão coletados pelo sistema de drenagem da usina, passando por separador de óleo antes de serem lançados ao rio.

Em relação aos esgotos ali produzidos, haverá tratamento adequado antes da disposição final.

Os despejos das salas de baterias serão tratados como drenagem ácida e levados para caixas neutralizadoras, antes do lançamento ao sistema de drenagem.

## **COMO É A REGIÃO ONDE SERÁ IMPLANTADA O EMPREENDIMENTO?**

### **A Paisagem**

O complexo de geração em estudo está situado no rio Itabapoana. A bacia do rio Itabapoana, originalmente chamado rio Managé, possui uma área de drenagem de 3.800 km<sup>2</sup>, e inclui parcelas dos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo.

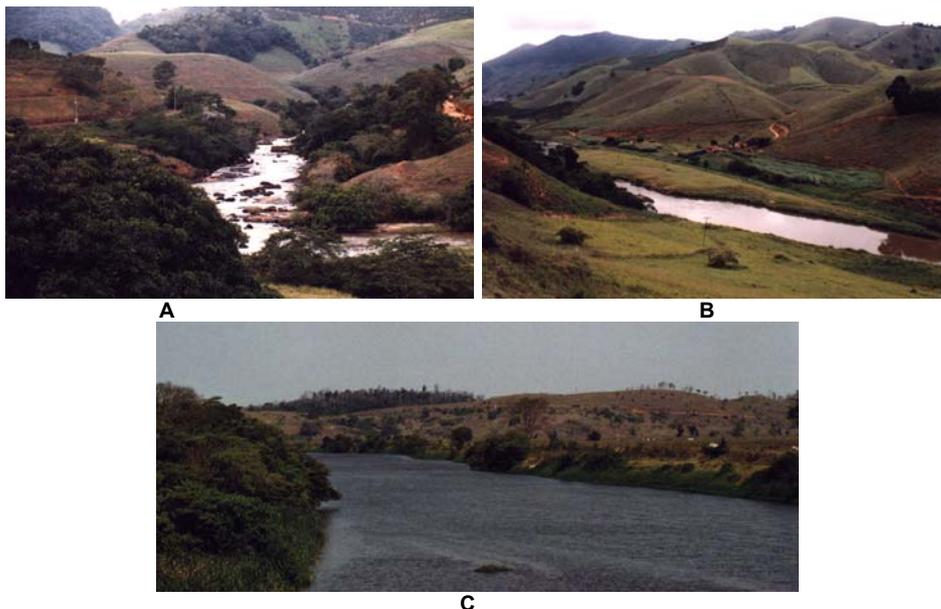
O rio Itabapoana tem suas cabeceiras na serra de Caparaó (MG), onde começa com o nome de rio Preto, denominação que muda para Itabapoana depois de receber o rio Verde. Tem um curso de 264km e deságua no Atlântico entre o lago Marabá e a ponta das Arraias.

Serve de limite entre os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, desde a confluência do rio das Onças. Deste ponto até a foz, tem cerca de 180 km de canal sinuoso forma em seu trajeto as cachoeiras de Santo Antônio, Inferno, Limeira e Fumaça, sendo esta de 100 metros de altura.

Duas usinas hidrelétricas foram instaladas em seu canal: UHE Rosal, da Paranapanema e a UHE Franca Amaral, de propriedade da CERJ.

O trecho correspondente a área de influência integra o médio e baixo curso do rio. Na primeira porção, o relevo mostra predomínio de colinas e rios encaixados, com presença marcante de alvéolos de dimensões variadas.

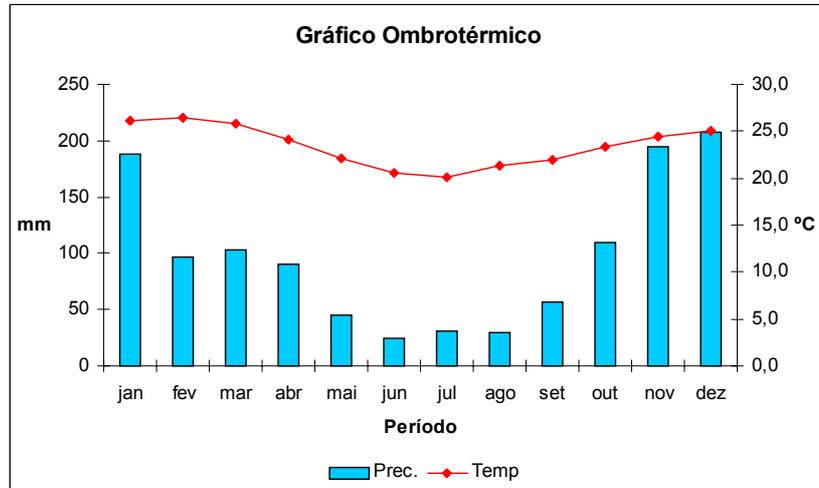
Na porção inferior, o rio caracteriza-se pelas extensas planícies aluviais, frequentemente inundadas por ocasião do período de chuvas.



**Rio Itabapoana no trecho médio (a e b) e inferior (c).**



Na região, a precipitação concentra-se nos meses de verão, como pode ser visto no gráfico ombrotérmico da estação meteorológica de Itaperuna.



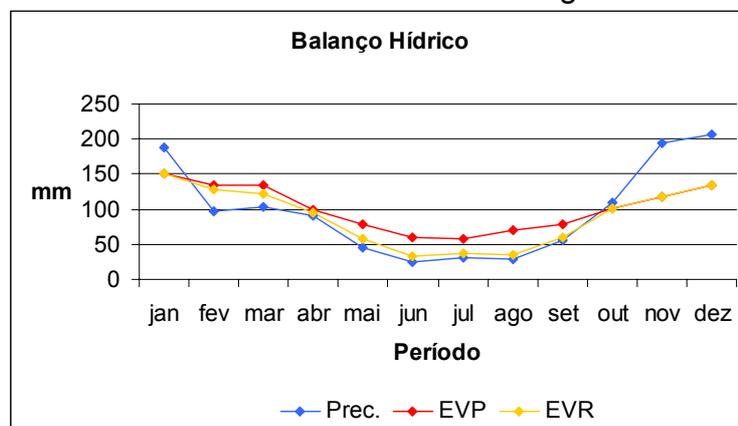
#### Gráfico ombrotérmico da estação meteorológica de Itaperuna

Em apenas três meses do ano (Novembro, Dezembro e Janeiro) a precipitação atinge 590 mm, o mesmo que nos restantes 9 meses do ano. Nos três meses mais frios (Junho, Julho e Agosto) a precipitação atinge apenas 84,5 mm, valor menor que qualquer dos meses do verão, caracterizando a região como de verão chuvoso e inverno seco.

A variação de temperatura é pequena ao longo do ano, variando cerca de 6 °C entre o mês mais frio e mais quente, situando-se 20,1°C no mês de julho e 26,5°C em fevereiro. A umidade relativa mantém-se alta durante todo o ano.

O balanço hídrico na região apresenta déficit de 147 mm anuais, sendo que apenas no mês de dezembro ocorre excedente de precipitação, no valor de 68 mm. Isso ocorre porque ao longo do ano a baixa precipitação aliada a elevados valores de temperatura estabelecem valores altos para a Evaporação Real e Potencial, que tem valores quase sempre maiores que os da precipitação.

Com o grande aumento de precipitação em novembro, ocorrendo a recarga do aquífero, em dezembro observa-se um excedente de água no solo.





### Balanço hídrico da área estudada.

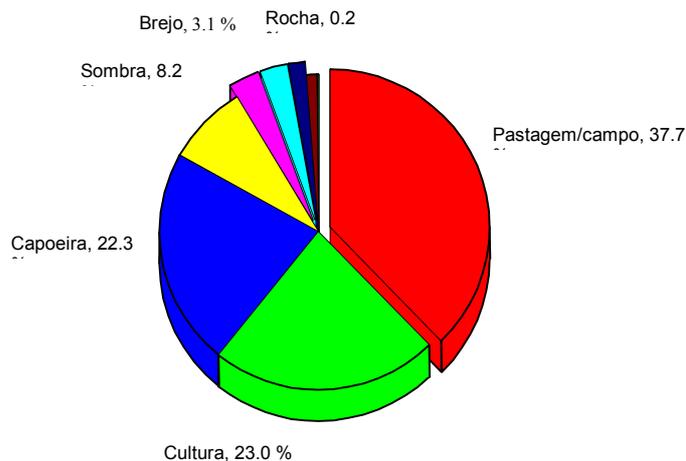
Submetida desde o século XIX a intensa interferência antrópica, primeiramente na forma de exploração madeireira, e posteriormente por atividades agrícolas (ciclos do café e da cana) e atualmente pecuária, a vegetação original foi em sua quase totalidade substituída por campos de pastagem e culturas.

Atualmente os escassos remanescentes florestais da bacia restringem-se a ilhas esparsas de vegetação secundária, em acelerado processo de degradação.

Esta condição já se encontrava nitidamente delineada quando da conclusão do Projeto Radam.

Assim, de acordo com o mapa de cobertura vegetal apresentado em RADAM (1983), a maior parte da cobertura natural nas áreas abrangidas pelos ambientes das formações estacionais semidecíduais se encontra substituída por agricultura e pastagens.

O PROJETO MANAGÉ (1998) apontou, para a bacia do rio Itabapoana como um todo, predomínio de áreas antropizadas.



### Representatividade das diferentes categorias de cobertura da solo adotadas pelo PROJETO MANAGÉ (1998), com base na imagem Tm-Landsat 543/27/07/96

No caso específico da área de influência indireta do empreendimento em enfoque, poucos são os remanescentes florestais presentes no local. Estes, em geral, situam-se nas áreas menos acessíveis, notadamente no topo de alguns morros.

Assim, a paisagem ao longo deste trecho encontra-se hoje profundamente alterada em termos vegetacionais.

Nesta área a cobertura vegetal dominante é predominantemente constituída por campos antrópicos (pastagens), formado essencialmente por gramíneas, como o capim-gordura e outras espécies forrageiras, além de diversas plantas invasoras.



Da mata original que outrora recobria as elevações e o vale do rio Itabapoana, quase nada resta atualmente.

De um modo geral, as pastagens estendem-se pelos morrotes alcançando as margens fluviais, as quais encontram-se em grande parte desprovidas de cobertura arbórea.



**Trecho do Rio Itabapoana com vegetação secundária em faixa mais larga, porém sem chegar a formar um dossel contínuo.**

Nestas, as pastagens encontram-se ocasionalmente interrompidos por alguns esparsos indivíduos arbóreos de figueiras e ingás.

Foram citadas como ainda encontradas na área de estudo somente poucas espécies de valor madeireiro além do angico, o vinhático, o roxinho, a sapucaia, o pau-marfim, o louro-pardo e o jacarandá-branco.



**Detalhe da área de influência indireta, ilustrando a remoção da cobertura florestal**

No caso específico da área de influência direta, verifica-se uma paisagem dominada por campos antrópicos.

No trecho a montante da barragem PCH Franca Amaral, ocorre na margem esquerda do rio um pequeno fragmento de mata, situado no sítio de Luiz Resende, o qual, embora sensivelmente alterado pela ação antrópica, ainda conserva em seus limites alguns escassos indivíduos arbóreos de espécies outrora comuns, e que hoje constituem-se em raridade na região.



*Quesnelia quesneliana* (Fotografada em 21°03' S e 41°43' W), *Aechmea cf. ornata* (Fotografada em 21°03' S e 41°43' W) e *Brassavola sp.* (Fotografada em 21°03' S e 41°43' W).

Nos quadros abaixo, pode-se verificar a extensão do uso do solo predominante e da cobertura vegetal na área.

### Uso do Solo e Vegetação na Área do Reservatório da PCH Franca Amaral

Formação vegetal	ha	%
Vsa	2	1,16
G	22	12,79
Ps	148	86,05
Reservatório	172	100,00

Vsa: Vegetação secundária em estado avançado de regeneração.

Vsi: Vegetação secundária em estado inicial de regeneração.

Ps: Pastagem semi-intensiva.

### Uso do Solo e Vegetação na Área do Reservatório da PCH Pirapetinga

Formação vegetal	Ha	%
Vsa	4	2,38
Vsi	19	11,31
G	8	4,76
Ps	137	81,55
Reservatório	168	100,00

Vsa: Vegetação secundária em estado avançado de regeneração.

Vsi: Vegetação secundária em estado inicial de regeneração.

Ps: Pastagem semi-intensiva.

### Uso do Solo e Vegetação na Área do Reservatório da PCH Pedra do Garrafão

Formação vegetal	ha	%
Vsa	18	5,64
Vsi	14	4,39
Ps	287	89,97
Reservatório	319	100,00

Vsa: Vegetação secundária em estado avançado de regeneração.

Vsi: Vegetação secundária em estado inicial de regeneração.

Ps: Pastagem semi-intensiva.

A observação desses quadros nos mostra a ampla predominância das pastagens na região dos empreendimentos e mesmo nas áreas a serem inundadas.



No caso específico da fauna presente na bacia do rio Itabapoana, dentro das áreas estudadas, o processo de degradação ambiental determinou que espécies sensíveis as alterações antrópicas, especialmente aquelas relacionadas à fragmentação de habitats, desapareceram, cedendo lugar a formas generalistas e especialistas de borda.

Assim, grande parte dos vertebrados listados na bibliografia e não encontrados nas amostragens são espécies dependentes de grandes áreas florestais bem conservadas, as quais não mais existem na região.

Das cerca de 650 espécies listadas na consulta bibliográfica foram confirmadas durante os levantamentos de campo apenas cerca de 203 formas de vertebrados.



**Tangará-dançador (*Chiroxiphia caudata*), *Tamandua tetradactyla* e ninã de Garça-branca-grande (*Casmerodius albus*) próximo ao eixo de Pirapitinga**

A fauna de peixes (ictiofauna) inventariada guarda uma série de espécies compartilhadas com o rio Paraíba do Sul, o que reflete as antigas comunicações existentes entre ambos os sistemas.

O arranjo, contudo é menos diversificado uma condição que, provavelmente, resulta tanto da menor dimensão da bacia quanto da baixa expressividade da rede de drenagem, aspectos estes que geram baixa diversidade ambiental.

O arranjo observado é composto por uma mistura de espécies de água doce e marinhas, somando-se a estas espécies introduzidas.

Na sua maioria, as espécies de "piracema" da bacia do rio Itabapoana exibem hábitos reprodutivos que as classificam dentro do grupo dos pequenos migradores. Grandes migradores encontram-se representados apenas pelos curimatás (*Prochilodus* spp.).

Na bacia do rio Itabapoana, a migração das espécies listadas ocorre ao longo do canal do rio, não envolvendo, dentro da área de influência indireta, tributários, o que se explica pelo pequeno porte dos mesmos. A principal rota se desenvolve de forma contínua até a UHE da Franca Amaral, a qual passou a ser um eficiente filtro para a dispersão da fauna a montante da mesma. A jusante deste aproveitamento e a montante do mesmo, acidentes geográficos naturais atuam como uma seqüência de filtros ao livre deslocamento da fauna.

Após a UHE de Franca Amaral, a cachoeira de Rosal pode ser destacada como o principal elemento seletivo a migração da ictiofauna.



*Awaous tajasica*



*Parauchenipterus striatulus*



*Astyanax fasciatus*



*Astyanax bimaculatus*



*Oligosarcus hepsetus*



*Hoplias malabaricus*



*Hypostomus affinis*



*Prochilodus scrofa*



*Leporinus copelandi*



*Cyphocahrax gilbert*

#### Detalhe de algumas das espécies coletadas na área de influência direta

A montante destes acidentes verifica-se uma fauna muito similar a existente no médio e baixo cursos, o que sugere a ocorrência de pequenas migrações no trecho superior.



As espécies marinhas penetram no canal principal do rio Itabapoana principalmente até o acidente geográfico denominado localmente como Cachoeira das Garças, na área de influência da PCH Pedra do Garrafão, sendo registradas a montante desta seqüência de corredeiras com maior raridade.

## A Pesca

A pesca no rio Itabapoana e o uso deste sistema em atividades recreativas pela população é um aspecto observado tanto no trecho médio como no trecho inferior. A atividade é basicamente esportiva, ocorrendo um pequeno comércio, especialmente na porção inferior da bacia.

No trecho médio a comercializado se dá na residência dos próprios pescadores, nas estradas ou em pequeno comercio, notadamente na feira de Bom Jesus de Itabapoana. As principais espécies comercializadas são os cascudos (*Hypostomus* spp.), piaus (*Leporinus* spp.) e traíras (*Hoplias malabaricus*).



**Detalhe de residência de pescadores com destaque, em primeiro plano, de pequeno curral de pesca.**

## A Ocupação da área

O processo de ocupação colonial de toda a região Norte-Fluminense remonta as primeiras tentativas de estabelecimento de Benfeitorias Coloniais, como é o caso de Vila da Rainha, uma das primeira cidades fundadas na região e que foi sucessivamente destruída pelos Goitacaz, embora ainda não tenha sido localizada.

Grandes fazendas foram estabelecidas na região com a implantação do ciclo da cana-de-açúcar, criando um grande patrimônio histórico a ser observado. Além disso, com certeza, muitas dessas construções não chegaram aos dias atuais intactas, o que demandaria uma atenção de trabalhos arqueológicos. Soma-se a isso as outras formas de construções que existiram tanto nas fazendas, como nas pequenas cidades que remontam aos habitantes mais antigos da região, possibilitando reconstituir o processo ocupacional da área.

A partir desse ciclo econômico, um fato importante, que marca uma nova forma de vestígios, fica registrado, que importação intensa de escravos da África, tornando essa região uma das mais ricas do estado, graças ao tráfico negreiro, que perdura mesmo com a proibição inglesa. Grande fortunas foram feitas com essas atividade alavancando a economia de região, e estruturando grupos poderosos, a partir da



escravidão. Com essa importância econômica, cresce o número de escravos na área, e com isso as construções destinadas a abrigá-los. Tem-se registrado a ocorrência de senzalas, pelourinhos e seus retos pela região, bem como outras construções.

Na sua área de serra, mais precisamente na Serra do Tardin, foi localizado na primeira campanha de prospecção do Programa Arqueológico Norte-Fluminense, um cemitério de escravos, na fazenda de propriedade do senhor Mário Nunes, que já conta com enterramentos de pessoas de sua própria família. Ao redor do cemitério há um muro de pedra construído pelos escravos, sem nenhuma argamassa, e de acordo com informações do proprietário se estenderia por toda a fazenda e, hoje em dia, restariam apenas alguns segmentos do mesmo.

Um outro tipo de sítio, relacionado aos escravos, foi localizado nessa região, que é o Cemitério de Manguinhos que, embora seja no litoral, tem a importância de demonstrar uma prática, por parte dos comerciantes de escravos, de seleção dos mais fortes para a venda, a partir dos enterramentos (não sepultamento) daqueles elementos que não teriam sobrevivido ao transporte até o Brasil, e daqueles que teriam alguma doença.

Para o empreendimento foram estudados, no Estudo de Impacto Ambiental, os municípios de Bom Jesus do Itabapoana, Bom Jesus do Norte, São José do Calçado, Mimoso do Sul e Campos dos Goytacazes.

São descritos, a seguir os usos e a ocupação nas áreas de influência de cada um dos aproveitamentos.

**PCH Pedra do Garrafão** - O local onde futuramente será feita a barragem da PCH Pedra do Garrafão é de fácil acesso, por estrada de terra que tem como destino uma casa situada em um morro e distante verticalmente do rio. Próximo ao rio, há uma estrutura de lazer, com água e luz elétrica que será atingida pelo reservatório.



**Residência próxima ao eixo da PCH Pedra do Garrafão e detalhe da estrutura de lazer no local do eixo**

A região do eixo da PCH Pedra do Garrafão e o trecho de vazão reduzida são utilizados para pesca, banho e dessedentação de animais, conforme as figuras a



seguir. A ilustração abaixo mostra banhistas na Cachoeira das Garças, também conhecida como Cachoeira do Inferno por moradores da região, devido ao grande número de acidentes no local.

A vegetação na área do empreendimento de Pedra do Garrafão está alterada, com paisagem monótona, sendo a maior parte das terras destinadas a pastagem para criação de gado extensiva e com algumas árvores exóticas esparsas. Com relação a vegetação primária e/ou secundária, verificou-se terem pouca representatividade. Existem faixas de mata ciliar nas margens do rio Itabapoana, bem como em suas ilhas.

Foram identificadas, em campo, três propriedades afetadas. Em visita a uma casa localizada na área de inundação da barragem Pedra do Garrafão, foi constatado que a casa (e a vizinha) não tem morador fixo, sendo esta usada como base de apoio para pescadores. O quadro a seguir relaciona os proprietários afetados pelo empreendimento.

### Proprietários afetados pelo empreendimento

Proprietários (Número)	Área Atingida (Hectares)
João Lino	37,9357 (Barragem)
Antônio Rodrigues	11,1784
Carlos Cícero da Silva	23,9438
Macel Olivia Oliveira	9,0231
João Miranda	11,3063
José Miranda	1,2557
Teotonio Ferreira	3,1933
José Fraga	0,3627
Adalto Mota da Silva	0,0507
Purcina de Salo Matos	6,7441
Epaminonas Polvoa da Rocha	0,6917
Paulo Guimarães	8,2994
Usina Santa Maria	12,3329
Batista Guimarães	7,9516
Jorge Rocha	1,6714
João Vasconcelos	2,2741
Marcelo Guimarães	0,2105
Romildo Araújo Lima	2,7906
Paulo Guimarães	8,1617
João Batista Lamonica e outros	21,5260
Getúlio Lobanco	32,4792
Eliseu Leão	14,5292
Vitor Kemp e outros	32,9171 (Barragem, Canal e Casa de força)

**PCH Pirapetinga** – O quadro a seguir relaciona os proprietários afetados pelo empreendimento.



## Proprietários afetados pelo empreendimento

Proprietários (Número)	Área Atingida (Hectares)
Manoel Luiz Borges	5,5749 (obra barr. md)
Messias Borges de Moraes	1,2805
José Teixeira de Moraes	1,2805
Nely Teixeira Magalhães	0,1312
Pedro de Souza Braga	1,5927
Maria da Penha Dutra Borges	1,4154
Francisco Coelho Boechat	4,3965
Marlene Lobo Abdalah	5,4648 (obra barr me)
Ruben de Souza Chaves	4,7594 (obra cf)

No lado fluminense da área onde a vazão será reduzida existe somente a Fazenda Retiro. Este sítio possui estradas que dão acesso a quase sua totalidade. Este sítio e seus habitantes possuem uma forte relação com o rio Itabapoana. Utilizam as águas do Itabapoana para irrigação de suas lavouras de café, cana de açúcar, mandioca e também para encher os tanques de criação de peixe, além de dessedentação de animais. A casa e o curral são abastecidos por uma fonte que nasce na sua propriedade.



### Lavoura de café e cana de açúcar

Os lagos artificiais são usados como engorda para alevinos, que posteriormente são vendidos para um pesque-pague específico. Os peixes por eles criados atualmente são: tambacu, piaçu, tambaqui e tilápia tailandesa. Nesta fazenda não há pesca no rio, mas os peixes que podem ser encontrados no rio, segundo os moradores são: piau, bagre, traíra, robalo, cará, grumatá, lambari, piaba, cascudo. Algumas vezes foram introduzidas no rio exemplares de tilápia e carpa.



### Tanques para criação de peixes

Na Fazenda Retiro existem corredeiras como a Cachoeira Ponte de Pedra e praias na margem do rio.



**Cachoeira Ponte de Pedra**

Na área onde a vazão será diminuída existe duas dragas que retiram areia do rio para ser vendida, além de muitos pescadores ao longo da estrada.

No lado do rio localizado no Espírito Santo foram observadas 5 casas no trecho de vazão reduzida. Na Fazenda Retiro há 3 casas sendo e somente uma, a do caseiro, é habitada por uma família, que não utiliza a água do rio para nenhum fim. O rio é usado para dessedentação de gado.

Na cidade de Ponte do Itabapoana existem pescadores profissionais.



**Residência no trecho de vazão reduzida – ES**

**PCH Franca Amaral** - Não foi observado moradores no trecho de vazão reduzida da PCH Franco Amaral. Os proprietários afetados encontram-se listados no quadro abaixo.

**Número de Proprietários afetados pela PCH Franco Amaral.**

Proprietários (Número)	Área Atingida (Hectares)
Ruwait Gonzaga de Figueiredo	4,6778 (obra barr. md)
Túlio Hostilio de Aquino Seródio	11,3119
Alamir Almeida de Oliveira	54,0382
Francisco Sgró	3,6413
Agustinho Nunes Lepre	2,6833
João José Teixeira Escudine	10,7281
Janethe Scutino Borges	11,2578
Dr. Moacyr Teixeira de Rezende	22,6773
Paulo José Ribeiro	17,5368
Marco Antônio Almeida de Rezende e outros	2,8551 (obra barr. me)
Francisco Coelho Boechat	1,4983 (obra cf)

A forma de uso do solo nestas propriedades é similar as descritas anteriormente, ou seja, há o predomínio de áreas destinadas a pastagem e trechos com cultivos.

## **QUAIS OS IMPACTOS PREVISTOS PARA A IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E QUAIS AS MEDIDAS RECOMENDADAS PARA A REDUÇÃO OU COMPENSAÇÃO DO IMPACTO?**

A equipe envolvida no estudo estabeleceu o cruzamento dos dados ambientais levantados em campo com as características do projeto, identificando os impactos listados e descritos a seguir. Na seqüência, são apresentadas medidas para minimizar, compensar ou acompanhar cada impacto.

### **Meio Físico**

#### **Alteração do Sistema Fluvial**

O fechamento da barragem altera, de lótico para lântico, o sistema em questão. Essa alteração permite a formação do reservatório, sendo uma de suas principais alterações.

Essa mudança de regime é o ponto de partida para uma série de alterações ambientais, a serem sentidas tanto nos meios físico e biótico quanto antrópico. Essas alterações integram o conjunto de impactos descritos a seguir.

#### **Elevação do Lençol Freático**

Em relação à elevação do lençol freático relacionada ao enchimento do reservatório, pode-se prever que o impacto será de pequena magnitude e de abrangência localizada (áreas marginais do reservatório).

Estima-se que a elevação do nível da água subterrânea seja de poucos metros junto da barragem, sendo que o mesmo deverá decrescer para montante. O potencial de influência do reservatório tenderá a minimizar-se rumo às laterais, ou seja a partir das meias encostas para o topo das elevações divisoras d'água. Os efeitos maiores advindos de elevação do lençol freático no comportamento dos aquíferos estarão restritos a algumas regiões topograficamente mais baixas e situadas nas imediações do reservatório.

#### **Medidas Recomendadas**

- Instalação de piezômetros nas encostas para acompanhamento do processo.



## Alterações na Qualidade das Águas

A partir da formação do reservatório, estendendo-se por sua operação, esperam-se as seguintes alterações para a qualidade das águas do sistema afetado:

a) **no reservatório**; formação de sistema de retenção de nutrientes, com alternância de fases de alta produtividade e de baixa produção. Os barramentos irão receber contribuições de cargas de contaminantes de fontes tais como esgotos domésticos urbanos e rurais, drenagem pluvial urbana, drenagem silvícola e de culturas efluentes industriais, lixívia de lixos e depósitos de resíduos sólidos, efluentes de atividades de criação de animais de pequeno e grande porte e efluentes de atividades de aquicultura.

Estas cargas de contaminantes são caracterizadas pela carga orgânica, DBO, DBQ, nitrogênio orgânico e detergentes: pelas características estéticas, cor turbidez, transparência: pelas características iônicas, carbonatos e bicarbonatos, cloretos, sulfatos, amônia, fluoretos, sulfetos, dureza, alcalinidade, acidez, condutividade, pH: pela temperatura e pelo OD: pelas características de metais traços, Al, Fe, Zn, Cr, Pb, Cd, Cu, Hg e Se; pelos nutrientes, nitritos, nitratos, fosfato dissolvidos e particulado; pelas condições sanitárias, coliformes totais e fecais; pela presença de contaminantes, tais como defensivos agrícolas, solventes industriais.

Na fase de enchimento, não haverá mudança apreciável na qualidade da água em relação à qualidade atual, pois esta operação se dará em curto espaço de tempo, não provocando degradação foliar nesta fase.

A fase de operação de curto prazo englobará a degradação da vegetação mais o aumento de carga pela ocupação antrópica da bacia.

Na fase de operação de longo prazo, a qualidade de água do reservatório dependerá muito mais do aporte de cargas de contaminantes do que das transformações internas ao reservatório. Pela alta oxigenação dos formadores, alta turbulência pelas vazões turbinadas, não se espera grande acúmulo de material sólido no reservatório, exceto em pontos de águas paradas junto à barragem.

b) **no trecho entre o barramento e o ponto de restituição plena das águas**; estabelecimento de situação cuja dinâmica funcional e a estrutura da fauna e flora aquáticos estarão fortemente relacionadas com a operação do empreendimento.

Os aportes hídricos ao trecho a jusante de um reservatório ficam na dependência da regra operativa do mesmo, modificando a vazão média de longo prazo e as vazões mínimas.

Em ocasião de externa estiagem, o reservatório deixará passar apenas a água turbinada, laminando a vazão natural, colaborando para controle de cheias, em épocas de águas altas.

c) **a jusante do ponto de restituição plena das águas**, reestruturação das condições naturais do sistema.



### ***Medidas Recomendadas***

- Implantação de programa de monitoramento da qualidade da água
- Implantação de programa de comunicação social

### **Interferências de Áreas de Autorizações e Concessões Minerais com o Reservatório**

O material de interesse relativo a recursos minerais presente na região é o granito, que, por vezes, apresenta-se em situações propícias a exploração.

### ***Medidas Recomendadas***

- Avaliação do potencial mineral a ser afetado e a reserva de valor econômico existente, com base nos resultados das pesquisas dos processos frente à ambiência geológica da região (Programa de acompanhamento de atividades minerárias).

### **Início ou Aceleração de Processos Erosivos**

Esse impacto se dará em duas situações distintas, em diferentes fases do empreendimento.

A primeira, durante a fase de construção, decorrerá da instalação das estruturas de apoio às obras (canteiros, alojamentos, vias de acesso, etc.) em áreas com suscetibilidade a erosão, bem como da exploração dos materiais de construção necessários ao empreendimento.

Nesse caso, trata-se de um impacto com abrangência local e duração temporária que não provocará alterações significativas que possam comprometer de forma marcante a qualidade ambiental, desde que sejam adotadas medidas preventivas e/ou corretivas.

É fundamental que as ações de mitigação propostas para a fase de construção sejam bem avaliadas e tecnicamente implementadas, para evitar ou corrigir os impactos gerados sobre os solos, de forma a manter, na medida do possível, seu equilíbrio.

A segunda situação diz respeito aos movimentos naturais de “ondas”, no espelho do reservatório, nas fases de enchimento do lago e de operação do empreendimento, ocasionados pelos ventos, que poderão impor o solapamento das margens, causando o desmoronamento de massas de solo e rocha.

Para esse caso, o impacto assume média importância, principalmente nos trechos de futuras margens onde dominam solos rasos e pedregosos, em condições de declividades acentuadas, com alta suscetibilidade a erosão.



### ***Medidas Recomendadas na Fase de Construção***

- Deverão ser evitadas áreas de alto potencial a erosão para a instalação das estruturas de apoio às obras e de obtenção de materiais de construção, ou de descarte de estéreis. Quando tal situação não puder ser evitada, em função do tipo de solo e da declividade, deverão ser adotados os seguintes procedimentos:
- Elaboração de projeto de estabilização dos taludes, considerando a implantação de terraços com rampas e patamares adequados às características físicas dos solos; execução de drenagem provisória, com implantação de calhas, calhas de crista, canaletas e saídas laterais, minimizando as erosões superficiais dos taludes, áreas terraplenadas e encostas;
- execução de revestimento vegetal dos taludes, imediatamente após a conclusão dos cortes e aterros, preferencialmente com a utilização de gramíneas e leguminosas fixadoras de nitrogênio, com mínimo revolvimento do solo durante o plantio.

### ***Medidas Recomendadas nas Fases de Enchimento e de Operação***

- Em alguns trechos das futuras margens do reservatório, principalmente onde dominam solos com suscetibilidade a erosão, (rasos, cascalhentos e rochosos, em condições de relevo movimentado) e/ou localizados a jusante dos ventos dominantes (conseqüentemente da direção dominante das ondas), será de maior potencial a possibilidade de ocorrência dos fenômenos de solapamento. Nesses trechos, será dispensada maior atenção, durante as atividades de monitoramento, buscando-se identificar indícios e cicatrizes relacionadas a processos erosivos, inclusive antigos desbarrancamentos.

Quando identificadas situações de alto risco de desbarrancamento de margens, por solapamento das ondas, devem ser adotadas medidas de proteção, dentre as quais a revegetação das margens, com espécies tolerantes à variação de umidade, até o mais próximo possível da linha d'água, para ser a mais indicada.

### ***Perda de Áreas de Produção Agropecuária***

Este impacto diz respeito a todas as áreas cujo uso atual envolve a produção agrícola localizada na área do futuro reservatório e que, em função da implantação do empreendimento, terão seus usos temporária ou definitivamente alterados.

Entre as ações potencialmente causadoras deste impacto, destacam-se a implantação de canteiros de obra, alojamentos, vias de acesso, jazidas de obtenção de materiais de construção e principalmente o estabelecimento do barramento e do próprio reservatório, que, de forma geral, representam as intervenções em maiores áreas e de caráter permanente, embora nem sempre atinjam as áreas de melhores potenciais de produção.



Também a ocorrência deste impacto está prevista para dois momentos distintos do empreendimento.

Inicialmente, durante a fase de construção, nos locais de implantação das estruturas de apoio às obras e de obtenção de materiais de construção e bota-foras, o uso será temporariamente alterado em áreas relativamente pequenas, com possibilidades de retomada, após a liberação dessas áreas, assumindo, portanto, pequenas magnitude e importância.

Em outro momento, a partir do início das construções civis - para o local do barramento, e do enchimento do reservatório - em toda a sua extensão, o atual uso das terras será definitivamente alterado, impossibilitando sua retomada futura.

A maior parte da área do reservatório a ser desapropriada é ocupada por culturas temporárias e criação de animais, não sendo verificadas ali culturas permanentes expressivas.

A perda de culturas presentes representa o principal impacto à produção agrícola local.

A pequena área total atingida, o que confere pequena magnitude a este impacto, define uma produção renunciada que tem pouco valor quantitativo, relativamente à área total de produção dos municípios atingidos, e que, portanto, a perda de áreas de produção configura-se em um impacto de pequena importância.

### ***Medidas Recomendadas***

- Para este impacto, quando de sua manifestação permanente e irreversível, as medidas a serem adotadas dizem respeito, além da devida indenização, ao incremento da assistência técnica aos produtores das áreas em produção não atingidas, no entorno do reservatório, com o objetivo de incrementar a produção e, principalmente, sua produtividade.
- Para sua manifestação temporária e reversível, recomenda-se a recuperação das áreas temporariamente ocupadas, como canteiros, alojamentos e parte das vias de acesso e das jazidas de obtenção de materiais de construção, aquelas que após as obras serão desativadas, e sua reintegração ao processo produtivo, a partir do reaquecimento topográfico e da recuperação do substrato.

## **Meio Biótico**

### **Redução na Oferta de Habitats e Simplificação da Paisagem**

Para a formação o reservatório das PCH's, deverão ser removidas as espécies arbóreas e arbustivas presentes dentro dos limites da área de inundação em período que antecede o enchimento do mesmo.



Este procedimento se justifica por colaborar para a manutenção da qualidade de água no interior do lago, uma vez que a remoção da cobertura vegetal resulta em uma menor liberação posterior de compostos orgânicos e de nutrientes, reduzindo a probabilidade de eutrofização e de alteração química na qualidade da água. Estes eventos, em casos extremos, podem vir a prejudicar não somente a fauna aquática como as próprias turbinas dos empreendimentos.

A remoção da cobertura vegetal não será completa, uma vez que a manutenção de espécies arbóreas em pontos específicos da área de inundação do reservatório, além de contribuir para a estabilização do solo e, em até certo nível, para a mitigação do impacto derivado do deprecionamento, cria ambientes (usualmente denominados paliteiros) que favorecem algumas espécies aquáticas e semi-aquáticas. Dentre estas destacam-se peixes que apresentam comportamento territorial e cuja reprodução envolva a construção de ninhos em áreas protegidas, a exemplo do que ocorre entre os Cichlidae (acarás e caraúnas).

Os paliteiros atuam favoravelmente no que se refere ao manejo da diversidade biológica da fauna de aves, notadamente das espécies paludícolas e que se alimentam de peixes, e de grupos como capivaras (*Hydrochareis hydrocaherus*), e cágados (*Phrynops geoffranus*), dentre outros, os quais encontram abrigo nestas formações.

Uma vez que os paliteiros serão formados por conjuntos que, no presente não integram a estreita faixa ciliar do rio Itabapoana, a remoção da cobertura vegetal significará a eliminação da vegetação marginal.

Assim, na fase anterior ao enchimento, a paisagem local se verá desprovida de um de seus elementos o que resulta em um quadro de simplificação da mesma.

Este processo, embora negativo por interferir na estruturação dos ecossistemas terrestres e ecotonais da bacia, não apresenta magnitude e importância elevadas, tendo em vista que as matas ciliares atualmente observadas na região caracterizam-se por arranjos de baixa riqueza florística que mostram-se por demais estreitos e fragmentados dando suporte, conseqüentemente, à uma fauna que pouco difere da presente em ambientes abertos.

Considerando o processo descrito acima, o impacto em questão mostra-se de baixa importância e magnitude, podendo ainda ser mitigado com a adoção das medidas recomendadas.

### **Medidas recomendadas**

- Realizar o desmatamento parcial da área de inundação, mantendo espécies arbóreas que possam vir a formar “paliteiros”.
- Recuperação dos fragmentos florestais que passarão a integrar a faixa ciliar do reservatório



- Aquisição de alguns fragmentos de maior porte, preferencialmente situados dentro da faixa de 100 metros do reservatório com o intuito de garantir a manutenção de áreas fonte de sementes e de propágulos.
- Revegetação de trechos específicos do reservatório com o objetivo de formar faixas florestais contínuas em áreas de especial interesse ecológico.
- Aplicação do valor mínimo de 0,5% do custo da obra na consolidação de unidade de conservação, atendendo a Resolução CONAMA n.º 02/96 (ver Programa de Consolidação de Unidade de Conservação).

### **Aumento de Mortandade da Fauna**

Este impacto é um reflexo direto das ações de remoção da cobertura vegetal e de enchimento do reservatório.

No primeiro momento (i.e., quando da retirada de vegetação), é possível que ocorra perda de espécimes quer seja pelo aumento da caça quer seja pela destruição de ninhos e áreas de reprodução.

No primeiro caso, a baixa riqueza faunística atualmente observada nas faixas a serem desmatadas cria um quadro pouco atrativo para a caça que potencialmente poderia ser incrementada tanto por moradores da região quanto por trabalhadores da obra.

Contudo, alguns taxa como a paca (*Agouti paca*) e capivaras (*Hydrocaheris hydrocaherus*) são bastante apreciados como alimento, o que pode resultar em maior pressão de caça sobre os estoques populacionais remanescentes.

De forma similar taxa peçonhentos, como jararacas (*Bothrops jararaca*) são comumente mortas de forma indiscriminada.

Tendo em vista a simplificação da fauna e dos ecossistemas locais, a remoção de espécies pode gerar impactos de difícil tamponamento natural, comprometendo ainda mais a estabilidade das comunidades bióticas da região.

Assim, embora se trate de um impacto de baixa magnitude, exhibe importância intermediária, devendo ser mitigado pela adoção das medidas recomendadas.

Quando do enchimento de reservatórios, é comum se observar um aumento na mortalidade da fauna devido ao afogamento da mesma.

Considerando que haverá a remoção da maior parte da vegetação, a probabilidade de que haja mortalidade significativa da fauna local torna-se baixa.

Contudo é recomendável a adoção de programa de mitigação específico, listado nas medidas recomendadas apresentadas a seguir.



Estes programa deverá, ainda, interferir no processo de insularização da fauna, retirando, quando necessário, espécies das ilhas formadas com o enchimento e acompanhado os grupos mantidos nestas formações

### **Medidas Recomendadas.**

- Realização da atividade de desmatamento fora do período reprodutivo visando amenizar a perda de ninhos ativos.
- Implantação de programa de educação ambiental entre os trabalhadores da obra e moradores da região com o objetivo de reduzir a caça.
- Apoio por parte do empreendedor ao IBAMA com o objetivo de aumentar a fiscalização na área de influência direta durante os períodos de limpeza e de enchimento do reservatório.
- Resgate de fauna.

### **Alterações na fauna aquática a montante da barragem**

Com o enchimento do reservatório, será formado um ambiente cujas características funcionais diferirão do ambiente originalmente presente a longo do rio Itabapoana.

Esta alteração na paisagem fluvial se refletirá, na área de influência direta, sobre a composição qualitativa da fauna de peixes, bem como de outros grupos aquáticos.

Quando aos peixes, muitas das espécies atualmente presentes no rio tendem a não permanecer no reservatório. Estas podem ser agrupadas nos seguintes conjuntos:

Grupo I – Composto por espécies que usualmente habitam cursos d'água de pequeno porte e rasos, em geral ocultando-se entre a vegetação da margem – Este grupo está representado por bagres (*Microglanis parahybae*), ferreiros (*Corydoras nattereri* e *C. prionotus*). Sua extinção restringe-se ao reservatório, uma vez que ocorrem nos sistemas tributários que afluem ao mesmo

Grupo II – Grupos que apresentam fase de desenvolvimento marinha - A formação de uma barreira física representada pela barragem impedirá a continuidade das migrações que compõem o ciclo de vida de algumas espécies do local. Desta forma, ocorrerá a gradual extinção das mesmas dentro do reservatório e nos sistemas tributários que integram a bacia de drenagem do futuro lago. Tais espécies são os crustáceos como o carangonço (*Atya scabra*), o pitu (*Macrobrachium carcinus*), bem como o peixe flor (*Awous tajasica*).

Destaca-se que *A. tajasica* tem sido registrado em sistemas muito afastados do mar o que sugere que seu ciclo vital possa ser fechado em ambientes dulcícolas. Considerando que esta espécie tem como habitat preferencial rios de fundos arenosos e com boa circulação de água sua permanência a montante da barragem, se ocorrer, será registrada apenas na rede tributária.



Grupo III – Espécies dulciaquícolas que realizam grandes migrações – Encontram-se representados apenas pelo curimatá, a qual tende a não permanecer no reservatório e na rede de drenagem, o que significa a extinção das mesmas na área entre a UHE de Rosal e as PCH's.

Grupo IV – Espécies dependentes de alta circulação da água – Tais grupos ocorrem em micro ou mesoambientes com constante movimentação da água, fato que torna improvável sua presença no reservatório, embora não implique na extinção dos mesmos, os quais poderão manter estoques em alguns dos tributários. Tais taxa são alguns piaus (*L. mormyrops*), canivetes (*Characidium sp.*), lambaris (*A. scabripinnis*), caximbaus (*Hartia loricariformes*, *Loricariichthys sp.*, *Rineloricaria sp.*).

Algumas das espécies locais apresentam características que as habilita a permanecer na área do reservatório como um todo.

Dentre estas, a traíra (*Hoplias malabaricus*), os acarás (*Geophagus brasiliensis*), as cumbacas (Auchenipteridae), as bocarras (*Oligosarcus hepsetus*), o jundiá (*Rhamdia quelen*), os lambaris (*Astyanax fasciatus*, *A. bimaculatus*) e os sairus (Curimatidae) podem ser favorecidos pela criação de barramentos, visto que nestas situações usualmente ampliam seus estoques populacionais, desde que mantidos os padrões aceitáveis de qualidade de água.

O mesmo quadro se observa com algumas espécies introduzidas presentes na área de influência direta, notadamente a carpa (*Cyprinus carpio*) e a tilapia (*Tilapia rendalli*), bem como o bagre africano (*Clarias sp.*) que foi coligido em área próxima a Bom Jesus do Itabapoana.

Embora tais grupos possuam aceitação no mercado local e sejam apreciados na atividade pesqueira, sua manutenção no reservatório pode gerar problemas diversos, que incluem o aumento na eutrofização do sistema (devido a aceleração de processos de ciclagem e liberação de nutrientes, no caso de *C. carpio*) e o aumento na predação de espécies nativas (no caso de *Clarias sp.*). Por este motivo recomenda-se a eliminação dessas espécies no reservatório.

Uma relação de grupos de peixes que apresentam grande probabilidade de ocorrência na área do reservatório é apresentada no quadro abaixo.

### Espécies de peixes ocorrência esperada no reservatório

CLASSIFICAÇÃO	NOME VULGAR
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	
<i>Cyphocharax gilbert</i>	Sairu
<i>Leporinus copelandi</i>	Piau
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	Bocarra
<i>Astyanax aff bimaculatus</i>	Lambari do rabo amarelo
<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari do rabo vermelho
<i>Glanidium melanopterus</i>	Cumbaca
<i>Parauchenipetus striatulus</i>	Cumbaca
<i>Pimelodella lateristriga</i>	Mandi chorão
<i>Rhamdia sp.</i>	Jundiá



<i>Hypostomus affinis</i>	Cascudo
<i>H. luetkeni</i>	Cascudo
<i>Hisonotus notatus</i>	-
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	-
<i>Callichthys callichthys</i>	Tamboatá, camboatá
<i>Hoplosternum littorale</i>	Sassá mutema
<i>Gymnotus carapo</i>	Tuvira
<i>Eigenmannia virescens</i>	Tuvira
<i>Poecilia vivipara</i>	Barrigudinho
<i>Poecilia reticulata</i>	Barrigudinho
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum
<i>Cichlasoma facetum</i>	Acará ferreirinha
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará

Por suas interferências sobre alguns grupos da fauna aquática, o impacto em questão é tido como de grande magnitude e importância, devendo ser mitigado mediante a adoção das medidas recomendadas

#### **Medidas Recomendadas:**

- Implantação de programa de controle populacional de espécies de peixes exóticas que possam afetar o ecossistema formado (Programa de Manejo pesqueiro)
- Implantação de programa de monitoramento da ictiofauna
- Implantação de programa de ordenamento pesqueiro
- Elaboração de Plano Diretor para manejo e recuperação da bacia do rio Pirapetinga. Esta atividade se justifica por se tratar do principal afluente do reservatório da PCH Pirapitinga, no qual muitas das espécies passíveis de serem extintas no rio alterado poderão manter estoques populacionais.

#### **Alterações da fauna aquática a jusante da barragem**

Dentro da ótica de alteração no arranjo íctico, o pior impacto gerado pelo barramento se refere a significativa redução de vazão na região entre o barramento e a casa de força.

Se mantida vazão vestigial o sistema poderá ser ocupada por um número muito limitado de espécies, tais como barrigudinhos (*Phallocerus caudimaculatus*) e acarás (*Geophagus brasiliensis*), que certamente formarão o arranjo característico do ecossistema formado pela água acumulada nas depressões do leito do rio, e juvenis de caximbaus (*Rineloricara* sp.) que, por suas características bionômicas, se habilitam a ocupar o setor de maior dinâmica do canal remanescente.

Este impacto, por sua abrangência espacial e temporal possui baixa magnitude e importância média. Mitigações possíveis são apresentadas abaixo.

#### **Medidas recomendadas**



- Salvamento da fauna aprisionada, liberando parte dos espécimes em trechos situados a jusante da área afetada e reservando lotes para envio a instituições científicas.
- Formação de barreiras artificiais entre a barragem e a casa de força com o intuito de criar área lântica passível de ser utilizada tanto para manutenção da fauna aquática quanto para atividade controlada de piscicultura.

### **Comprometimento de rotas migratórias**

O barramento gera um obstáculo a livre dispersão da fauna aquática. Este processo é particularmente sentido pela fauna ictiíca quando a mesma apresenta em sua composição espécies cuja bionomia envolva a realização de migrações reprodutivas. Gera ainda um entrave ao intercâmbio genético dos conjuntos de indivíduos que compõem as metapopulações presentes dentro dos limites geográficos da bacia hidrográfica.

Dentro da realidade ambiental do rio Itabapoana, o estabelecimento de uma barreira à migração das espécies aquáticas mostra-se crítico para alguns taxa, como pitus (*M. carcinus*), curimbatás (*Prochilodus lineatus*) e carangonço (*Atya scabra*) que dependem do ambiente marinho para sua reprodução. As demais espécies de peixes, por apresentarem um comportamento de "pequeno migrador" mostram-se pouco afetadas pela barragem.

Assim, o impacto como um todo é classificado como de média importância e magnitude intermediária.

### **Medidas recomendadas:**

- Implantação de programa de monitoramento da ictiofauna
- Contribuir para a realização de Plano Diretor da bacia do rio Pirapitinga

## **Meio Socioeconômico**

### **Criação de Expectativas**

Desde o momento em que são anunciadas localmente as primeiras providências para a implantação do empreendimento de porte, ainda na sua fase de estudos, são gerados condições principais para a criação de inúmeras expectativas por parte dos segmentos da sociedade a serem afetadas.

Tais expectativas podem ser negativas ou positivas, de acordo com a posição do agente social presente ao empreendimento sempre causando mudanças na rotina das comunidades próximas ao empreendimento.



Diversas ações, inerentes a obras de grande porte, podem causar mudanças na rotina das comunidades, representando novos elementos na vida das pessoas que residem, trabalham, estudam ou possuem outras relações especialmente nos locais mais diretamente afetados. Dentre essas ações, destacam-se a presença e a movimentação dos agentes empreendedores, a desapropriação de áreas, a circulação dos equipamentos e dos materiais das obras e o fluxo de população em função dos novos empregos criados.

Nas áreas rurais, poderão surgir expectativas quanto à perda de terras e de produção. Tais perdas, de acordo com a proporção das áreas afetadas em relação à área total da propriedade, poderão causar mudanças no cotidiano dos proprietários/ocupantes das terras, na medida em que a perda de uma parcela da propriedade poderá significar o comprometimento da produção. Deve ser verificada também a situação dos empregados das propriedades.

### ***Medidas Recomendadas***

- Execução de ampla divulgação dos reais efeitos da implantação do empreendimento, anterior ao processo de sua implantação, através de um Programa de Comunicação Social.

### **Alterações Demográficas**

O empreendimento, deverá gerar em média cerca de 350 empregos. A notícia da implantação do empreendimento provoca expectativas sobre a geração de empregos e de novas oportunidades de negócios, o que, por sua vez, promove um movimento migratório de pessoas que se dirigem à área do projeto atraídas por essas expectativas.

A população irá alterar o quadro demográfico local, incrementando as taxas de crescimento, revertendo os fluxos migratórios, que atualmente indicam a saída de população, e modificando, ainda que em pequena escala, a composição etária e por sexo da população, elevando o número de homens em idade adulta, migrantes motivados pela oferta de novos empregos devido às obras.

Este impacto deverá ser sentido durante toda a implantação do empreendimento, sendo o maior número de pessoas absorvidas no pico das obras. No momento da desmobilização, haverá um movimento inverso ao inicial: parte da população deixará a área, e as taxas demográficas tenderão a se reduzir, ou tornarem-se negativas.

### ***Medidas Recomendadas***

- Para que os benefícios da ampliação da oferta de empregos sejam aproveitados localmente, recomenda-se a construção local de mão-de-obra, sempre que possível. Esse procedimento irá diminuir as ofertas da pressão demográfica sobre a região, uma vez que restringirá a população atraída.



### **Alteração no Mercado Imobiliário**

O Mercado Imobiliário será impactado, uma vez que o empreendimento necessitará adquirir ainda que uma pequena parte do estoque de terras local.

A aquisição das terras se dará na fase relacionada à instalação do canteiro, no início das obras. A pequena quantidade de terras a ser adquirida faz com que esse impacto seja de pequena importância e magnitude, não reclamando qualquer medida de mitigação.

### **Alterações ao Mercado de Trabalho**

Esse impacto refere-se à geração de postos de trabalho durante a implantação do empreendimento. A construção do empreendimento deverá ser realizada num período de 30 a 36 meses, gerando cerca de 350 postos de trabalho. A mão de obra básica (pedreiros, serventes, motoristas, vigias, alimentação, etc.), correspondendo a cerca de 70% do total, deverá ser contratada no local. Os 30% restantes (trabalhadores qualificados) deverão vir de fora e serão fixados nos municípios vizinhos, sem que haja a necessidade de instalação de acampamento.

Este impacto é bastante positivo para as economias locais, por representar um novo impulso ao crescimento das atividades econômicas, num cenário de poucas opções de investimento e de crise econômica. A criação de novos postos de trabalho deverá representar uma melhora acentuada nas condições de vida de muitas famílias.

Na etapa de desmobilização, os efeitos seriam adversos, com a eliminação dos postos de trabalho antes criados. Mas o impulso inicial poderá gerar efeitos multiplicadores diversos nas economias envolvidas, fazendo com que uma parte dos postos de trabalho seja mantida nas atividades que crescerão, favorecidas pelo aquecimento econômico original.

### ***Medidas Recomendadas***

- Recomenda-se a contratação local de mão-de-obra, permitindo uma inter-relação dos benefícios da oferta de novos postos de trabalho.

### **Alteração no Mercado de Bens e Serviços, da Renda Regional e das Arrecadações Municipais**

O crescimento demográfico associado ao início da implantação do projeto causará um impacto direto no mercado de bens e serviços através do aumento da demanda, uma vez que será elevado o número de consumidores potenciais.

Os novos trabalhadores representam um crescimento na massa salarial da região, que deverá ser gasta no consumo de bens e serviços locais, potencializando a expansão no setor terciário, principalmente. O aumento da demanda deverá causar uma instabilidade nos preços, que tenderão a se elevar. Trata-se, na verdade, de



um crescimento de Demanda Efetiva, uma vez que é acompanhado, não só o crescimento do consumo, como a consolidação de investimentos produtivos.

Esse crescimento que por sua vez, tende a criar um novo ciclo de investimento, caracteriza-se por gerar efeitos multiplicadores sobre as economias locais, na proporção em que os investimentos e o consumo de bens e serviços se concentrem nos municípios da área afetada.

Como a demanda agregada deverá se elevar, aumentarão, conseqüentemente, a circulação de mercadorias e a prestação de serviços. Esse crescimento significará a elevação das arrecadações municipais, na medida em que as administrações locais sejam capazes de manter um sistema de fiscalização da arrecadação, adequado e eficiente.

Com o término das obras, haverá uma diminuição das atividades e um desaquecimento econômico local. No entanto, alguns investimentos planejados nos períodos de expansão deverão ser estimulados, para que não se revertam os planos de investimentos, o que poderia garantir a manutenção de um nível de atividade significativo.

### ***Medidas Recomendadas***

- Programa de Comunicação Social

### **Intensificação do Tráfego**

As alterações no tráfego de veículos deverão ser consideradas sob o aspecto do aumento dos tráfegos rodoviário e urbano.

O aumento do tráfego rodoviário deverá se refletir na ampliação do fluxo de veículos nas rodovias estaduais, que estruturam sua região de implantação.

Esse aumento do tráfego de veículos se dará em função da mobilização de equipamentos, transportes de material de construção e deslocamento do pessoal alocado na obra, sendo representado por veículos pesados e leves. Deve-se também esperar um aumento de intensidade, à medida que se aproxima do local do barramento, principalmente devido ao transporte (escavação e remoção) de solos argilosos, areia e brita.

O aspecto da intensificação do tráfego urbano ocorrerá provavelmente na cidade de Bom Jesus do Itabapoana, uma vez que toda a movimentação econômica decorrente das obras deverá se concentrar em suas proximidades.

### ***Medidas Recomendadas***

- Quanto à intensificação do tráfego nas rodovias estaduais, não há medidas a serem propostas, já que os impactos que ali ocorrerão são de pequena monta.



- Já na área urbana de Bom Jesus do Itabapoana, recomenda-se o reforço da sinalização local de trânsito e a realização de ampla campanha de esclarecimento público sobre os efeitos das obras, no âmbito do Programa de Comunicação Social.

### **Melhoria dos Acessos às Cidades Circunvizinhas ao Empreendimento**

Para satisfazer as necessidades de vias adequadas ao tráfego exigido pelo desenvolvimento das obras, provavelmente será necessário executar melhorias nas estradas que dão acesso ao local do barramento, com retificações de traçado, de curvas horizontais e verticais, principalmente adequando o sistema de drenagem, bem como as sinalizações, visando à maior segurança e fluidez do tráfego. Quanto à pavimentação, essas estradas deverão receber um revestimento primário.

Essa melhoria deverá ser executada em todas as estradas que receberão o tráfego das obras, beneficiando os usuários locais, apesar do aumento do fluxo, que perdurará durante o período de construção.

### **Aumento da Demanda por Equipamentos e Serviços Sociais**

Com o início das obras, um contingente demográfico poderá ser atraído para a área de influência do projeto, motivado pelas novas oportunidades de empregos e de negócios, como analisado anteriormente.

Além das alterações nos mercados imobiliário, de trabalho e de bens e serviços, esse contingente poderá pressionar o conjunto de serviços e equipamentos, de responsabilidade, basicamente, do Poder Público na esfera municipal.

O número maior de habitantes demandará, dentre outros, serviços e de apoio para educação, saúde, transporte, saneamento e limpeza urbana, especialmente na cidade de Bom Jesus do Itabapoana e Bom Jesus do Norte. Ressalte-se, no entanto, que o canteiro de obras irá abrigar os trabalhadores, bem como, oferecer serviços de alimentação, lazer, atendimento médico e social. No entanto, parte desses serviços deverá ser procurado nas cidades mais próximas às obras.

### **Medidas Recomendadas**

- Além de já recomendada contratação local de mão-de-obra, será necessário que o empreendedor mantenha informado toda a população alocada às obras sobre os serviços básicos essenciais enquanto elas perdurarem.

- Deverá também executar as atividades descritos no Programa de Saúde e no Programa de Comunicação Social.



## **Aumento da Oferta de Energia Elétrica à Região**

O principal impacto positivo das PCH's que integram o complexo é a ampliação de oferta de energia, que permitirá a melhoria do sistema hoje existente, tanto local quanto regionalmente.

## **Interferência com Sítios Arqueológicos**

Como apresentado no diagnóstico ambiental, os estudos desenvolvidos na região identificaram três categorias distintas de potenciais de existência de sítio arqueológico.

A primeira categoria de potencial, configura aquelas áreas onde há forte probabilidade de se encontrar sítios arqueológicos, a serem impactados. A segunda categoria foi aquela em há uma probabilidade média de existências de sítios arqueológicos a serem afetados. A terceira categoria é aquela em que foi observado um baixo potencial de existência de sítio arqueológico a ser afetado.

A primeira área a ser considerada é da PCH Pedra do Garrafão, A partir da avaliação feita em campo, tendo como base o padrão ocupacional e as feições geomorfológicas e ambientais, foi possível visualizar alguns locais em que é possível encontrar-se sítios arqueológico na área de inundação do PCH.

Esse locais se estendem pelas duas margens do Itabapoana, em colinas ou platôs, em locais de remanso, próximos a corredeiras ou cachoeiras. Incluindo-se nessa avaliação o fato de ter sido localizado um possível sítio histórico na área do reservatório.

Como esse empreendimento é o de maior lago formado, sua área pode conter um grande número de sítios, pode-se classificar essa área como sendo de Alto Potencial.

Para o PCH Pirapetinga, apresentou uma configuração geomorfológica de áreas bastante movimentada, de relevo acidentado, nas margens do Itabapoana. A partir do que foi registrado arqueologicamente e etnograficamente, em comparação com as feições ambientais, identificaram-se poucos locais em que é possível se localizar um sítio arqueológico.

As áreas que apresentam essa possibilidade são em número reduzido, ficando restritos as margens do Rio de Janeiro, já que as margens do Espírito Santo apresentam um desenho ainda mais acidentado. Levando-se em consideração as informações locais, sobre a antiguidade da Fazenda do Retiro, com mais de 400 anos ininterruptos de propriedade, faz com haja uma forte probabilidade de encontrar-se sítios históricos na área.

Portanto, essa área pode ser classificada como de Médio Potencial.

Para o PCH Franco Amaral, sua configuração ambiental e geomorfológica apresenta o grau de maior de movimento e de relevo acidentado, dificultando o



processo de ocupação por parte das populações indígenas e mesmo coloniais. Agrega-se a esta situação, o fato de que esse empreendimento já apresentou um impacto na instalação anterior da usina de Franca do Amaral e que o seu lago é de pequenas dimensões, sendo pouco alterado por parte desse novo empreendimento. Assim essa área de reservatório pode ser classificada como de Baixo Potencial, devido ao pequeno grau de impacto no patrimônio arqueológico que acarreta.

### ***Medidas Recomendadas***

Nos casos em que se observa a existência de potencial impacto ao patrimônio arqueológico, por mínimo que seja, há a necessidade de implementação de medidas que procurem reduzir esses impactos.

Para os empreendimentos analisados, foi possível chegar a três graus de impacto distintos, de acordo com a configuração de cada empreendimento. Como esses empreendimentos possuem características distintas, optou-se por tratar estabelecer medidas mitigadoras gerais, devido as próprias naturezas dos impactos, e especificar as ações para cada empreendimento distintamente.

No conjunto de procedimento arqueológicos adotados nesses casos, a primeira etapa a ser realizada é a devida regularização de toda e qualquer possível intervenção que se faça necessário no patrimônio arqueológico da região.

Como recomenda o IPHAN, é necessário a realização, dentro de um Programa de Salvamento Arqueológico, um Projeto de Prospecção Arqueológica, para a localização, delimitação e avaliação dos sítios arqueológicos existentes nas áreas afetadas. Após a prospecção, tem-se a realização do Projeto de Resgate Arqueológico, para a recuperação das informações nos contextos arqueológicos e dos materiais encontrados nesses contextos, sua análise e interpretação.

Dentre as atividade diretamente relacionadas com o resgate arqueológico, que serão definidas em projeto próprio a ser apresentado as agências governamentais específicas, existem outras que, embora não diretamente relacionadas, necessitam ser consideradas.

Um Programa de Salvamento Arqueológico só se completa quando as etapas de comunicação dos seus resultados e conscientização patrimonial são realizadas. Assim, devem ser previstas, dentro do escopo do projeto, o destino do material recuperado, as formas de divulgação de seus resultados e programas específicos de educação patrimonial junto à autoridades e comunidades locais.

### **Alteração no Quadro de Saúde**

As alterações no quadro de saúde se darão em dois aspectos fundamentais: devido à introdução de novos indivíduos, com a probabilidade de ocorrência de novos hospedeiros de doenças contagiosas e pela formação de ambientes propícios à formação de criadouros de vetores, especialmente na fase de enchimento do reservatório.



Poderá ocorrer ainda modificação nos padrões de mortalidade por causas, externas, motivada pela possível elevação do número de acidentes de trabalho. O número de casos de doenças de veiculação hídrica poderá se elevar, bem como as de transmissão por vetores.

O incremento populacional deverá pressionar a infra-estrutura de saúde, prejudicando o atendimento em geral, podendo acarretar, inclusive, a redução e a disponibilidade de material e de recursos humanos.

Por se tratar de um fator de extrema relevância para a qualidade de vida da população, as alterações no quadro de saúde apresentam uma grande importância e deverão ser rigorosamente monitoradas, a fim de se evitar que a magnitude destas interferências não extrapolem o nível local.

### ***Medidas Recomendadas***

- Execução do Programa de Saúde.

### **Alteração do Uso do Solo**

A formação do reservatório irá alterar o uso atual do solo das propriedades afetadas, cujo uso predominante está vinculado a culturas temporárias e a pecuária.

### ***Medidas Recomendadas***

- A realização dessas terras com base nos valores de mercado é a única medida recomendada (Programa de Indenização de Terras e Benfeitorias).

### **Interferências com o lazer**

Como verificado no estudo, o rio Itabapoana representa uma área de lazer expressiva no cotidiano das populações, particularmente daquelas que vivem em maior proximidade ao sistema. Em locais específicos, como na área de influência da PCH Pedra do Garrafão, o rio é utilizado para lazer com maior intensidade, afluindo ao local moradores de diversas regiões vizinhas.

Além do uso do rio como balneário, o hábito da pesca recreativa torna o sistema um local apreciado pela população.

A construção do empreendimento atua como um agente de impacto sobre o uso do rio como área de balneário especialmente no local de influência da PCH Pedra do Garrafão.

Embora a formação de lagos, por sua vez, pode vir a configurar uma nova opção de lazer é necessária a mitigação desta intervenção.



A pesca no rio tem como espécie particularmente apreciada os cascudos (Loricariidae) que, em sua maioria, tende a se manter no reservatório, notadamente na área de contato como o rio (i.e., terço final). Contudo, os estirões nos quais a vazão será reduzida perderão a capacidade de uso para esta finalidade.

### **Medidas Recomendadas**

- Definição de normas operativas na PCH Pedra do Garrafão que permitam a recuperação da vazão do trecho entre a barragem e a casa de força durante os finais de semana
- Estimulo a atividade de piscicultura de espécies nativas nas áreas de vazão reduzida mediante a implantação de barreiras, formando seqüência de tanques.
- Programa de Comunicação Social

Algumas das ações propostas foram agrupadas, no Estudo de Impacto Ambiental, em programas ambientais.

Todos os programas deverão ser detalhados em nível de Projeto Básico, quando serão ampliadas as informações acerca da metodologia, dos procedimentos operativos, das responsabilidades, do cronograma e do orçamento, incorporando quando for o caso, condicionantes definidos pelo IBAMA na emissão da Licença Prévia - LP.

Tais programas deverão ter a participação direta do empreendedor, seja na função de executor, seja na de financiador ou de indutor das ações preconizadas, quando houver a necessidade de participação de órgão do Executivo municipal, estadual ou federal.

No quadro abaixo, foram incorporados todos os impactos possivelmente associados aos programas propostos. A associação Programas/Impactos apresentada abaixo é mais ampla do que a fornecida na avaliação de impactos, quando procurou-se estabelecer uma relação direta entre impactos ações e programas.

<b>PROGRAMA</b>	<b>IMPACTOS ASSOCIADOS</b>	<b>NATUREZA</b>
Programa de Indenização de Terras e Benfeitorias	Perda de Áreas de Produção Agropecuária Alteração do Uso do Solo	Mitigação
Programa de Acompanhamento de Atividades Minerais	Interferências de Áreas de Autorizações e Concessões Minerais com o Reservatório	Mitigação
Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação	Alterações na Qualidade das Águas Alterações na fauna aquática a montante da barragem	Prevenção
Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico Pré-histórico e Histórico	Interferência com Sítios Arqueológicos	Mitigação e Compensação
Programa de Monitoramento Limnológico e de	Alteração do Sistema Fluvial	Prevenção e Controle



PROGRAMA	IMPACTOS ASSOCIADOS	NATUREZA
Qualidade da Água	Alterações na Qualidade das Águas Alterações na fauna aquática a montante da barragem Alterações da fauna aquática a jusante da barragem	
Programa de Monitoramento do Lençol Freático	Elevação do Lençol Freático	Prevenção e Controle
Programa de Comunicação Social	Criação de Expectativas Perda de Áreas de Produção Agropecuária Alterações Demográficas Alteração no Mercado Imobiliário Alterações ao Mercado de Trabalho Alteração no Mercado de Bens e Serviços, da Renda Regional e das Arrecadações Municipais Intensificação do Tráfego Melhoria dos Acessos às Cidades Circunvizinhas ao Empreendimento Aumento da Demanda por Equipamentos e Serviços Sociais Aumento da Oferta de Energia Elétrica à Região Alteração no Quadro de Saúde Alteração do Sistema Fluvial Alterações na fauna aquática a montante da barragem Alterações da fauna aquática a jusante da barragem	Mitigação
Programa de Educação Ambiental	Alteração do Sistema Fluvial	Compensação
Programa de Saúde	Alteração no Quadro de Saúde	Prevenção e Controle
Programa de Proteção das Margens e Recuperação das Áreas Degradadas	Início ou Aceleração de Processos Erosivos Redução na Oferta de Habitats e Simplificação da Paisagem	Compensação e Mitigação
Programa de Controle de Processos Erosivos	Alterações na Qualidade das Águas Início ou Aceleração de Processos Erosivos	Mitigação
Programa de Consolidação da Unidade de Conservação	Redução na Oferta de Habitats e Simplificação da Paisagem	Compensação
Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna	Aumento de Mortandade da Fauna Redução na Oferta de Habitats e Simplificação da Paisagem	Prevenção e Controle



PROGRAMA	IMPACTOS ASSOCIADOS	NATUREZA
Programa de Monitoramento da Ictiofauna	Alteração do Sistema Fluvial Alterações na Qualidade das Águas Alterações na fauna aquática a montante da barragem Alterações da fauna aquática a jusante da barragem Comprometimento de rotas migratórias	Prevenção e Controle
Programa de Monitoramento da Produtividade Pesqueira	Alteração do Sistema Fluvial Alterações na Qualidade das Águas Alterações na fauna aquática a montante da barragem Alterações da fauna aquática a jusante da barragem Comprometimento de rotas migratórias	Prevenção e Controle
Plano de Manejo dos Reservatórios e dos trechos de vazão reduzida	Alteração do Sistema Fluvial Alterações na Qualidade das Águas Alterações na fauna aquática a montante da barragem Alterações da fauna aquática a jusante da barragem Alteração do Uso do Solo Interferências com o lazer	Mitigação

## CONCLUSÕES

A partir das informações levantadas para a produção do Estudo de Impacto Ambiental que deu origem a este Relatório, conclui-se que:

- Complexo Hidrelétrico do Rio Itabapoana é um empreendimento de médio porte, que altera o uso do solo de pequena área em região já completamente incorporada à exploração agropecuária, impondo alterações pequenas à vegetação e à fauna terrestres;
- seus impactos sobre a fauna aquática são também de pequena importância e magnitude, não representando mudanças significativas no quadro atual;



- seus impactos sociais - se adotadas as recomendações explicitadas no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental - são também plenamente assimiláveis regionalmente, representando alterações positivas no tocante à ampliação da oferta de empregos.

Assim sendo, conclui-se que o Complexo Hidrelétrico do Rio Itabapoana é um empreendimento ambientalmente viável, sendo oportunos, dessa forma, profundos estudos necessários ao detalhamento de seu processo de implantação e operação.



## **EQUIPE TÉCNICA**

O estudo do Complexo Hidrelétrico do Rio Itabapoana foi desenvolvido em duas etapas, compreendendo o estudo das PCH'S Franca Amaral e Pirapetinga (Etapa 1) e a análise da PCH Pedra do Garrafão, com a posterior integração dos temas para a avaliação do Complexo Hidroelétrico do Rio Itabapoana (Etapa 2). As equipes envolvidas em cada etapa dos estudos constam na listagem a seguir:

Ernesto G. Michielin Vieira	Geógrafo
Marcelle Sampaio	Eng <sup>a</sup> Civil
Carlos Roberto S. F. Bizerril	Biólogo
Claúdia Magalhães Vieira	Bióloga
Renato B. Pineschi	Biólogo
Carlos Xavier	Arqueólogo
Leandra Arguelo	Socióloga
Adriana Resende	Eng <sup>a</sup> Civil
Sérgio Mendonça Tolipan*	Sociólogo
Antonio Carlos Bernardi*	Geólogo
Carlos Eduardo Jamel*	Biólogo
Fábio Bonaffini	Desenhista
Cristiane R. Figueiredo	Estagiária

\* - Participação apenas nos estudos as áreas de influência das PCH's Pirapetinga e Franca Amaral

## **ANEXOS**

**Prancha 01 - Localização dos empreendimentos estudados**

**Prancha 02 - Arranjo geral da PCH Franca Amaral**

**Prancha 03 - Arranjo Geral da PCH Pirapetinga**

**Prancha 04 - Arranjo Geral da PCH Pedra do Garrafão**