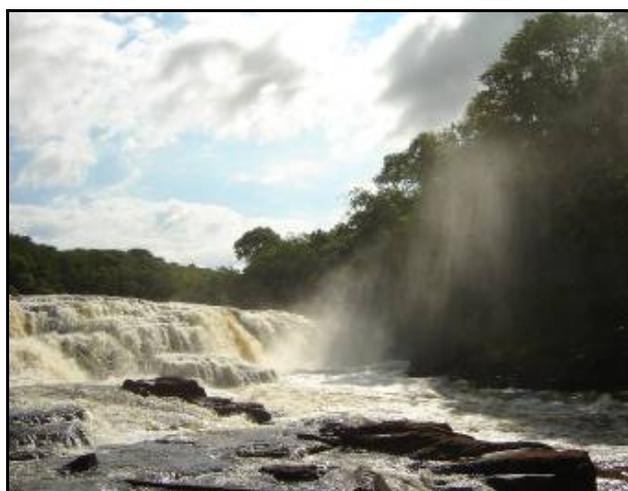




## **Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (RIMA)**



### **Pequenas Centrais Hidrelétricas Santana, Figueira Branca e Niágara**

Municípios de Óleo, Bernardino de Campos, Santa Cruz do Rio Pardo,  
Águas de Santa Bárbara, Ourinhos, Canitar e Chavantes – SP

Processos SMA 256/2009, 258/2009 e 259/2009

## Resumo das Informações sobre as Pequenas Centrais Hidrelétricas, Santana, Figueira Branca e Niágara.

### PCH SANTANA

<b>Localização da PCH</b>	Rio Pardo, Municípios de Ourinhos, Canitar, Chavantes e Santa Cruz do Rio Pardo
<b>Área do reservatório</b>	7,05 km <sup>2</sup>
<b>Investimento Estimado</b>	R\$ 107.408.931,31
<b>Geração média de energia</b>	108.974 MWh/ano
<b>Potencia Instalada</b>	24 MW
<b>Altura da barragem</b>	33 metros
<b>Comprimento da barragem</b>	514,40 metros
<b>Unidades Geradoras</b>	Três unidades geradoras, do tipo Kaplan simples, eixo horizontal, cada uma com potência nominal igual a 8.270 kW
<b>Tipo de operação</b>	A fio d' água
<b>Arranjo Geral</b>	Tipo compacto, com geração no pé da barragem
<b>Número de propriedades afetadas</b>	57
<b>Tempo de obras</b>	24 meses
<b>Geração de empregos diretos durante a Construção</b>	Aproximadamente 200 funcionários
<b>Geração de empregos diretos durante a Operação</b>	8 Funcionários

## PCH FIGUEIRA BRANCA

<b>Localização da PCH</b>	Rio Pardo, Municípios de Bernardino de Campos, Óleo e Santa Cruz do Rio Pardo
<b>Área do reservatório</b>	2,07 km <sup>2</sup>
<b>Investimento Estimado</b>	R\$ 94.732.444
<b>Geração média de energia</b>	91.980 MWh/ano
<b>Potência Instalada</b>	20 MW
<b>Altura da barragem</b>	32 metros
<b>Comprimento da barragem</b>	380 metros
<b>Unidades Geradoras</b>	Três unidades geradoras, do tipo Kaplan simples, eixo horizontal, cada uma com potência nominal igual a 6.944 kW
<b>Tipo de operação</b>	A fio d' água
<b>Arranjo Geral</b>	Tipo compacto, com geração no pé da barragem
<b>Número de propriedades afetadas</b>	17
<b>Tempo de obras</b>	24 meses
<b>Geração de empregos diretos durante a Construção</b>	Aproximadamente 200 funcionários
<b>Geração de empregos diretos durante a Operação</b>	8 Funcionários

## PCH NIÁGARA

<b>Localização da PCH</b>	Rio Pardo, Municípios de Óleo, Santa Cruz do Rio Pardo e Águas de Santa Bárbara
<b>Área do reservatório</b>	4,89 km <sup>2</sup>
<b>Investimento Estimado</b>	R\$ 102.538.157
<b>Geração média de energia</b>	97.411 MWh/ano
<b>Potência Instalada</b>	22 MW
<b>Altura da barragem</b>	33 metros
<b>Comprimento da barragem</b>	497,32 metros
<b>Unidades Geradoras</b>	Três unidades geradoras, do tipo Kaplan simples, eixo horizontal, cada uma com potência nominal igual a 7.638 kW
<b>Tipo de operação</b>	A fio d' água
<b>Arranjo Geral</b>	Tipo compacto, com geração no pé da barragem
<b>Número de propriedades afetadas</b>	81
<b>Tempo de obras</b>	24 meses
<b>Geração de empregos diretos durante a Construção</b>	Aproximadamente 200 funcionários
<b>Geração de empregos diretos durante a Operação</b>	8 Funcionários

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>06</b>
1.1 O Que é o EIA e o RIMA? .....	06
1.2 Quem é o Empreendedor? .....	08
1.3 O que é uma Pequena Central Hidrelétrica? .....	08
1.4 O que diz a legislação sobre o licenciamento de projetos como as PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara? .....	09
1.5 Onde serão construídas as PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara? ....	11
1.6 Qual é a importância das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara? .....	19
<b>2. COMO SERÁ CADA UM DOS PROJETOS?</b> .....	<b>22</b>
2.1 PCH Santana .....	22
2.2 PCH Figueira Branca .....	24
2.3 PCH Niágara .....	27
2.4 Quais as principais características das PCH's? .....	30
2.5 Como será a implantação dos empreendimentos? .....	30
2.6 Como será a operação das PCH's? .....	34
<b>3 CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS DE ESTUDO</b> .....	<b>36</b>
3.1 Aspectos Físicos .....	48
3.2 Aspectos Bióticos .....	55
3.3 Aspectos Socioeconômicos .....	72
<b>4. ALTERAÇÕES AMBIENTAIS</b> .....	<b>84</b>
4.1 Impactos Cumulativos e Sinérgicos .....	107
4.2 Entenda melhor os principais impactos ambientais previstos .....	113
<b>5. AÇÕES DE GESTÃO</b> .....	<b>120</b>
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	<b>127</b>
<b>7. GLOSSÁRIO</b> .....	<b>130</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>132</b>
<b>9. EQUIPE TÉCNICA</b> .....	<b>133</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 O que é o EIA e o RIMA?

Para a instalação de empreendimentos que possam gerar impactos significativos no meio ambiente e na população como, por exemplo, indústrias, minerações, pequenas centrais hidrelétricas (PCH's), entre outros, a Legislação Federal Brasileira, por meio das resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n° 01/86 e n° 237/97, exige a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental, denominado EIA e de seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental, o RIMA.

Estes estudos ambientais são realizados para que o Estado, por meio do órgão ambiental competente, neste caso a Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SP / Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), e as demais partes interessadas, como a população local, possam avaliar a viabilidade dos projetos e conhecer as principais alterações, positivas e negativas, que eles deverão causar no ambiente, na sociedade e na economia da região.

De modo geral, o EIA abrange quatro etapas principais:

- 1) Descrição detalhada da implantação e operação do empreendimento, com destaque para as atividades que podem causar alterações ambientais;
- 2) Diagnóstico das condições ambientais, sociais, culturais e econômicas encontradas na região e que poderão ser modificadas pelos projetos;
- 3) Avaliação das possíveis alterações que deverão ocorrer no ambiente durante a implantação e operação do projeto. Estas alterações são chamadas de impactos ambientais.
- 4) A partir da identificação destes impactos ambientais, são propostas ações na forma de programas e medidas para evitar, amenizar e compensar as alterações negativas e aumentar o efeito dos benefícios decorrentes do empreendimento.

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		6
		AR 307/10
		31/05/2010



**HIDROTÉRMICA S.A.**

Estas ações são de responsabilidade dos empreendedores e são fiscalizadas pelos órgãos ambientais competentes.

Após a avaliação e aprovação do EIA pelo órgão ambiental, é emitida a denominada Licença Prévia (LP). É importante lembrar que a LP não autoriza o início da implantação dos empreendimentos; ela apenas sinaliza que os projetos são viáveis do ponto de vista ambiental, incluindo suas localizações.

A Licença Prévia é o primeiro passo para os empreendedores incorporarem as exigências técnicas do órgão ambiental para a implantação de seus projetos e, ao mesmo tempo, incorporarem as sugestões e reclamações da população diretamente envolvida.

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apresenta o resumo das principais informações e conclusões do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) das Pequenas Centrais Hidrelétricas: Santana, Figueira Branca e Niágara e respectivas linhas de transmissão/distribuição, para que você possa ter mais clareza sobre estes projetos, sobre as alterações ambientais que eles podem vir a causar e, principalmente, sobre a forma como a Hidrotérmica S/A e a EcoPart Investimentos S/A deverão controlar ou compensar essas alterações.

Informações mais detalhadas sobre os projetos, suas possíveis alterações ambientais, sociais e econômicas, e as ações de gestão previstas podem ser obtidas no Estudo de Impacto Ambiental das Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) Santana, Figueira Branca e Niágara e respectivas linhas de transmissão/distribuição, disponível para consulta na Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e nas Prefeituras dos Municípios de Ourinhos, Canitar, Chavantes, Santa Cruz do Rio Pardo, Bernardino de Campos, Óleo e Águas de Santa Bárbara.

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		7
		AR 307/10
		31/05/2010



**HIDROTÉRMICA S.A.**

## **1.2 Quem é o Empreendedor?**

O presente processo foi iniciado em nome da empresa Hidrotérmica S/A, no entanto, destaca-se que o empreendedor responsável por estas PCH's é uma sociedade formada pela Hidrotérmica S/A e pela Ecopart Investimentos S/A.

A Hidrotérmica S.A., com sede na Cidade Porto Alegre no Estado do Rio Grande do Sul, é uma sociedade anônima criada especialmente para investir em geração e comercialização de energia elétrica. Faz parte de um conglomerado empresarial juntamente com a Bolognesi Engenharia Ltda., empresa que atua nos setores de construção civil, barragens, implantação de usinas hidrelétricas, estradas e incorporações imobiliárias.

A Ecopart Investimentos S.A., com sede na Cidade de São Paulo, tem por objeto conceber e operar sistemas de geração de energia elétrica, na condição de produtor independente. É uma das empresas do Grupo ECOPART, criado no ano 2000, atuando no ramo de créditos de carbono e energia renovável, tendo como foco a geração de energia a partir de Pequenas Centrais Hidrelétricas e Centrais Geradoras Eólicas.

## **1.3 O que é uma Pequena Central Hidrelétrica?**

Segundo a resolução nº 394 - 04-12-1998 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Pequena Central Hidrelétrica (PCH) é toda usina hidrelétrica de pequeno porte cuja capacidade instalada seja superior a 1 MW e inferior a 30 MW, com um reservatório de proporções reduzidas. As Pequenas Centrais Hidrelétricas de Santana, Figueira Branca e Niágara, possuem potência instalada de 24 MW, 20 MW e 22 MW respectivamente, portanto são classificadas como PCH's.

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		8
		AR 307/10
		31/05/2010

Estas características possibilitam um melhor atendimento às necessidades de carga de pequenas cidades/regiões rurais e provocam menores impactos ambientais, já que o tamanho reduzido do reservatório implica em uma perda muito menor de habitats de animais, biodiversidade, áreas férteis e patrimônio arqueológico, se comparadas às Usinas Hidrelétricas (UHE), empreendimentos de maior porte.

Cabe ressaltar que as PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara, possuem uma ótima relação entre energia gerada e áreas alagadas, representando, portanto, vantagens econômicas e ambientais.

Dentre os tipos de geração de energia elétrica, as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) têm sido prioridade da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) no que se refere ao aumento da oferta de energia no Brasil.

#### **1.4 O que diz a legislação sobre o licenciamento de projetos como as PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara?**

Conforme mencionado anteriormente, a legislação atual exige a elaboração de estudos ambientais para que seja autorizada a implantação de empreendimentos com potencial para causar impactos ao meio ambiente. Enquadram-se nessa exigência, por exemplo, indústrias, minerações, rodovias, ferrovias, loteamentos, aeroportos, PCH's, entre outros.

Normalmente, o tipo de estudo exigido para o licenciamento de PCH's no Estado de São Paulo é o Relatório Ambiental Preliminar (RAP); estudo que aborda as mesmas questões de um EIA/RIMA (descrição do projeto, diagnóstico ambiental das áreas afetadas, descrição dos impactos e indicação das ações de gestão), porém com menor detalhamento.

No entanto, considerando a proximidade entre as PCH's de Santana, Figueira Branca e Niágara, há a possibilidade de geração de impactos, pela a implantação e operação destas PCH's, que se somem e que se amplifiquem (são impactos chamados de cumulativos e/ou sinérgicos). Dessa forma, foi

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		9
		AR 307/10
		31/05/2010

solicitada pelo órgão ambiental do Estado de São Paulo a elaboração de forma integrada do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), contemplando este contexto e a possibilidade de ocorrência destes impactos ambientais.

Assim, o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara e respectivas Linhas de Transmissão/Distribuição em trecho do rio Pardo - SP atendem às determinações das Resoluções n.º 001/86 e n.º 237/97, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA - e ao Termo de Referência elaborado pela CETESB.

**Quadro 1.4-1 - Normas básicas para a elaboração do EIA/RIMA**

<b>Norma</b>	<b>O que determina</b>
Constituição Federal, artigo n.º 225.	Estabelece a necessidade de “apresentação de estudo prévio de impacto ambiental para atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente”.
Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA n.º 001/86.	Prevê “barragem para fins hidrelétricos”, como uma das atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente e determina que o licenciamento dessas atividades depende da elaboração de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).
Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA n.º 237/97	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelecendo critérios para a definição de competências, listando as atividades sujeitas a licenciamento ambiental.
Termo de Referência	Determina os temas específicos a serem abordados no EIA/ RIMA das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara.

O objetivo maior desses estudos é avaliar os impactos ambientais que um empreendimento pode ocasionar e propor medidas não só para reduzir e compensar os impactos negativos como também para ampliar os efeitos positivos causados pela implantação e operação do projeto.

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		10
		AR 307/10
		31/05/2010

### **1.5 Onde serão construídas as PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara?**

É importante mencionar que a escolha dos locais para implantação das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara, surgiu a partir do Estudo de Inventário do rio Pardo, que indicou alguns trechos deste Rio com potencial para abrigar um conjunto de PCH's. A ANEEL, através do despacho n° 87/2004, aprovou este Estudo e as localizações propostas para a implantação das PCH's.

A localização das 3 PCH's pode ser vista na Figura 1.5-1 a seguir:



**Figura 1.5-1** Localização dos empreendimentos

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		12
		AR 307/10
		31/05/2010



A escolha das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara pelos empreendedores entre os aproveitamentos identificados no Estudo de Inventário do Rio Pardo deveram-se às suas características diferenciadas, considerando os parâmetros energéticos, construtivos, econômicos e ambientais.

### **PCH Santana**

O local previsto para a construção da barragem da PCH Santana está situado no rio Pardo, a cerca de 26 km de sua foz, em área rural na divisa dos municípios de Ourinhos e Canitar, próximo à Usina Comanche, a aproximadamente 370 Km da cidade de São Paulo.

O reservatório da PCH Santana está previsto para atingir áreas dos municípios de Ourinhos, Canitar e também de Santa Cruz do Rio Pardo e Chavantes. Estas áreas são de baixa densidade de população e ocupadas por atividades agropecuárias, ou seja, cultivos agrícolas e pastagens.

A partir da cidade de São Paulo, o acesso ao local da barragem pode ser feito pelas seguintes rodovias: Castelo Branco (SP-280), rodovia Engenheiro João Baptista Cabral Renno (SP-225), rodovia Orlando Quagliato (SP 327), rodovia Raposo Tavares (SP 270) e Estrada de ligação Ourinhos/Canitar. O acesso à PCH Santana pode ser visualizado na figura a seguir.

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		13
		AR 307/10
		31/05/2010



**Figura 1.5-2 – Acessos e localização do eixo da PCH Santana**



### **PCH Figueira Branca**

O local previsto para a construção da barragem da PCH Figueira Branca está situado no rio Pardo, a cerca de 87 km de sua foz, em área rural na divisa dos municípios de Santa Cruz do Rio Pardo e Bernardino de Campos, próximo da Vila Lajeado, a aproximadamente 325 Km da cidade de São Paulo.

O reservatório da PCH Figueira Branca está previsto para atingir áreas dos municípios citados acima e também de Óleo. Estas áreas são de baixa densidade de população e ocupadas por atividades agropecuárias.

Partindo-se da cidade de São Paulo, o acesso ao local do empreendimento pode ser feito percorrendo-se as rodovias Castelo Branco (SP-280), rodovia João Melão (SP-255), rodovia municipal de ligação entre Avaré e o acesso SP-005/245; rodovia Salim Antônio Curiati (SP-245); rodovia Osni Mateus (SP-261). Na rodovia municipal, deve-se percorrê-la até Bernardino de Campos. O acesso à PCH Figueira Branca pode ser visualizado na figura a seguir.

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		15
		AR 307/10
		31/05/2010



**Figura 1.5-3 – Acessos e localização do eixo da PCH Figueira Branca**



## PCH Niágara

O aproveitamento hidrelétrico Niágara (conjunto barragem/reservatório) abrange os municípios de Óleo, Águas de Santa Bárbara e Santa Cruz do Rio Pardo, todos no Estado de São Paulo. O eixo da barragem situa-se na divisa dos municípios de Óleo e Santa Cruz do Rio Pardo, próximo à Fazenda Niágara, em área de baixa ocupação demográfica, a cerca de 100 Km da foz do rio Pardo e aproximadamente 350 Km da cidade de São Paulo.

O acesso ao empreendimento, a partir da cidade de São Paulo, pode ser realizado percorrendo-se as rodovias Castelo Branco (SP-280), João Melão (SP-255), rodovia municipal de ligação entre Avaré e o acesso SP-005/245, acesso 005/245, rodovia Salim Antônio Curiati (SP-245), rodovia Osni Mateus (SP-261), rodovia municipal de ligação entre Cerqueira César e Manduri e rodovia Geraldo Martins de Souza (SP-287), até a cidade de Óleo. O acesso à PCH Niágara pode ser visualizado na figura a seguir.

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		17
		AR 307/10
		31/05/2010



**Figura 1.5-4– Acessos e localização do eixo da PCH Niágara**

### 1.6 Qual é a importância das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara?

A energia elétrica é indispensável para as sociedades modernas e seu uso se deve muito ao baixo custo de produção, facilidade de transporte, e baixa perda na conversão para outros tipos de energia.

A energia elétrica tem importância fundamental para o desenvolvimento social e econômico das sociedades modernas, já que impulsiona o funcionamento das indústrias, do comércio, dos serviços, da agricultura e da vida social, e inclusive de atividades educacionais e de pesquisa tecnológica.

No Brasil, a maior parte da energia elétrica consumida vem de fontes hidrelétricas, seguido pelas termelétricas a gás e óleo diesel, nuclear e termelétrica a carvão.

A utilização de fontes hidrelétricas traz vantagens econômicas e ambientais, uma vez que o país possui uma grande quantidade de rios aptos para essa atividade, há tecnologia nacional de bens e serviços disponível e a hidroeletricidade utiliza um bem renovável (água) e não produz resíduos ou emissões atmosféricas.

O consumo de energia no Brasil em 2007 corresponde a cerca de 90% da oferta interna. Com base nas projeções de crescimento da economia e da população brasileira, o Plano Decenal de Expansão de Energia, prevê um aumento no consumo de energia de 32% em 10 anos (MME, 2008), e para suprir essa demanda, esperam-se investimentos expressivos no setor hidrelétrico nos próximos anos.

Entretanto, a demora para a implantação de usinas hidrelétricas de maior capacidade, que necessitam de grandes reservatórios, contribui para a ampliação da participação das Pequenas Centras Hidrelétricas (PCH's) na matriz energética nacional.

As PCH's representam, atualmente, uma forma rápida e eficiente de promover a expansão da oferta de energia elétrica, visando suprir a crescente demanda

verificada no mercado nacional. Por suas características, este tipo de empreendimento possibilita um melhor atendimento às necessidades de carga de pequenos centros urbanos e regiões rurais, uma vez que, na maioria dos casos, complementa o fornecimento realizado pelo sistema interligado.

A partir de 1998, a construção de PCH's foi incrementada por meio de uma série de mecanismos legais e regulatórios. Um dos benefícios estipulados, para os consumidores que adquirem energia de PCH's, é o desconto de 100% nas tarifas de uso do serviço de transmissão e distribuição, isto é, a energia gerada por PCH's é considerada energia incentivada. Esta regra estabelece 100% de desconto para quem entrou em operação até 2003, e 50% de desconto para os demais.

Destaca-se, ainda, que as PCH's são alvo do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), do Governo Federal. Este Programa foi elaborado com o objetivo de aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos com base em fontes eólicas, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas, promovendo-se, assim, a diversificação da Matriz Energética Brasileira e a ampliação de alternativas de menor impacto ambiental.

Em decorrência destes incentivos, as PCH's são apontadas como uma das principais energias alternativas a se expandirem no Brasil nos próximos 10 anos.

Os Projetos Básicos das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara, apontam as respectivas potências instaladas 24 MW, 20 MW e 22 MW. As referidas PCH's possuem uma ótima relação entre energia gerada e áreas alagadas, representando, vantagens econômicas e ambientais.

A energia gerada pelas três PCH's será fornecida ao Sistema Interligado Nacional (SIN), contribuindo para o aumento da oferta de energia no sistema e reduzindo o risco de racionamento ou de "apagão", principalmente na região, pois possuem prioridade na ordem de despacho de energia elétrica junto ao

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		20
		AR 307/10
		31/05/2010



Operador Nacional de Sistemas, sem qualquer influência de programas pré-operação.

No âmbito local, os empreendimentos proporcionarão o aumento de arrecadação do ISSQN – Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza nos municípios onde serão realizadas as obras de construção da casa de forças e barragens (Ourinhos, Canitar, Bernardino de Campos, Santa Cruz do Rio Pardo e Óleo). Já na fase de operação, os municípios que abrigam as Casas de Força (Santa Cruz do Rio Pardo e Ourinhos) terão um aumento no repasse do ICMS do Estado devido ao incremento do Fundo de Participação Municipal (FPM).

Está prevista ainda a geração de 600 empregos diretos no pico das obras, direcionados principalmente à população do entorno dos empreendimentos, proporcionando, portanto, um acréscimo da oferta de trabalho formal da região e a capacitação técnica da mão de obra envolvida.

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		21
		AR 307/10
		31/05/2010

## 2. COMO SERÁ CADA UM DOS PROJETOS?

Os principais componentes dos Empreendimentos são:

- Barragem
- Casa de Força
- Reservatório
- Subestação
- Linha de Transmissão (LT)/ Linha de Distribuição (LD)

A energia gerada pelas três PCH's será fornecida ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

### 2.1 PCH Santana

A PCH Santana prevê a geração de uma energia assegurada de 12,44 MW<sub>méd</sub>, correspondendo a 108.974 MWh/ano. Sua potência instalada é de 24 MW, energia suficiente para abastecer uma cidade de 72 mil habitantes.

A barragem, construída em concreto compactado a rolo, terá 514,40 m de comprimento total da crista e 33 m de altura sobre a fundação no solo.

A casa de força foi projetada para conter três unidades geradoras, cada uma com potência nominal igual a 8.270 kW. Suas principais dimensões são 29,70 m de comprimento e 45,58 m de largura. A altura máxima da estrutura é de cerca de 28,00 m.

O reservatório a ser formado terá uma área de 7,05 Km<sup>2</sup>, dos quais 0,92 km<sup>2</sup> correspondem à calha natural do rio Pardo e os outros 6,13 km<sup>2</sup> referem-se à área total a ser inundada. O reservatório terá uma profundidade média de 28 metros e será formado em aproximadamente 18 dias.

A subestação de 69 kV será localizada na margem direita do rio, ao lado da casa de força. Haverá proteção contra a entrada indevida de pessoas e

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		22
		AR 307/10
		31/05/2010

animais ao pátio dos equipamentos de alta tensão, com cercamento de alambrado reforçado, postes e colunas de concreto.

A ligação da PCH Santana ao sistema interligado de energia ocorrerá por meio de uma Linha de Transmissão (LT) de 69 kV, com 7,53 km de extensão, até a Subestação Ourinhos II, conectada ao sistema interligado. O Quadro 2.1-1 lista as características gerais apresentadas no projeto básico da PCH Santana.

**Quadro 2.1-1 Características Gerais da PCH Santana**

<b>Características</b>	<b>PCH Santana</b>
Potência Instalada (MW)	24
Potência Unitária (kW)	8.333
Energia Gerada (MWh/ano)	108.974
Energia Assegurada (MWh/méd)	12,44
Número de Turbinas	3
Tipo de Turbina	Kaplan (Simples)
Vazão Máxima Turbinada (m <sup>3</sup> /s)	118,08
Vazão Mínima Turbinada (m <sup>3</sup> /s)	15,74
Queda Bruta Máxima (m)	24
Tipo de Barragem	Concreto Compactado a Rolo
Tipo de operação	Fio d'água
Circuito Hidráulico	Tomada d'água integrada à casa de força
Vertedouro	Soleira Livre
Extensão da Linha de Transmissão (Km)	7,53
Tensão da Linha de Transmissão (kV)	69

Fonte: Projeto Básico de Engenharia da PCH Santana, Hidrotérmica S/A, 2008.

### *Mão-de-Obra*

A contratação de mão-de-obra dependerá da empreiteira que realizará o trabalho, no entanto, segundo estimativas de empreendimentos semelhantes a este, pode-se estimar para a implantação da PCH Santana a contratação aproximada de 200 trabalhadores no pico das obras, que ficarão alojados próximo ao canteiro de obras, no município de Ourinhos.

Deverá ser dada preferência para o pessoal dos municípios de Ourinhos, Canitar, Chavantes e Santa Cruz do Rio Pardo, para gerar benefícios socioeconômicos na região. A mão de obra especializada para a construção deverá vir de fora, proveniente de outros centros maiores, vizinhos ao local.

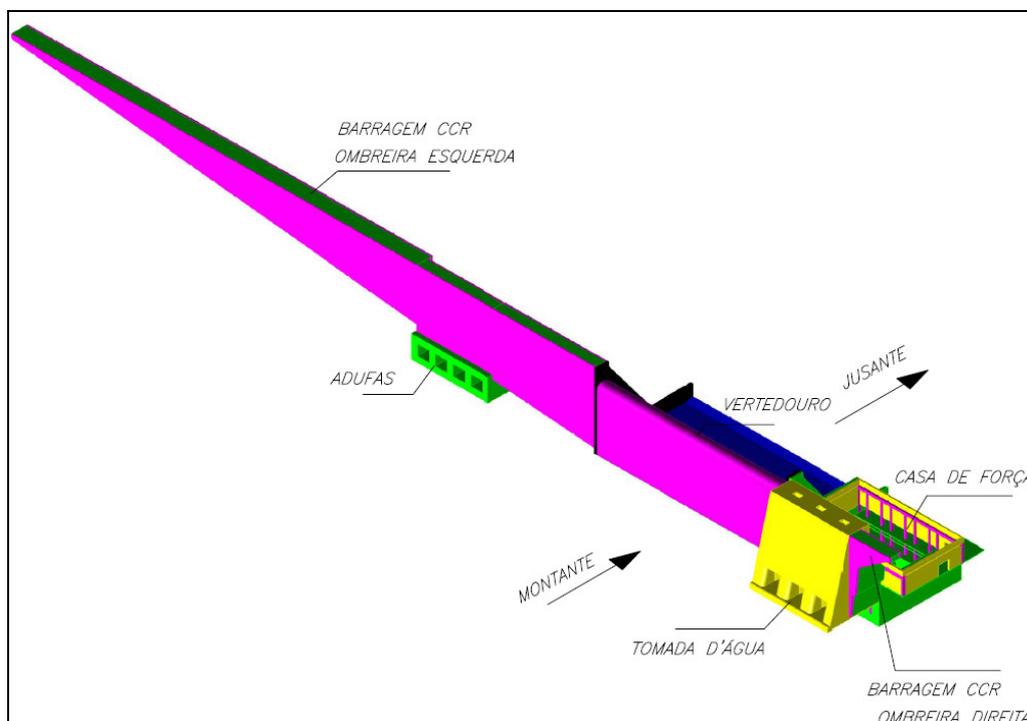
Já na etapa de operação, são previstos 8 funcionários para operação e manutenção do aproveitamento, que deverão residir em Ourinhos, à aproximadamente 8 km da PCH.

## **2.2 PCH Figueira Branca**

A PCH Figueira Branca apresenta uma Potência Instalada (PI) de 20,0 MW e uma energia assegurada de 10,50 MW<sub>méd</sub>, ou seja, uma energia gerada de 91.980 MWh/ano. Com essa energia gerada é possível abastecer uma cidade do de aproximadamente 60 mil habitantes.

A barragem será construída com concreto compactado a rolo e terá 32 m de altura e 380 m de comprimento.

A casa de força foi projetada para conter três unidades geradoras, cada uma com potência nominal igual a 6.944 kW. Suas principais dimensões são 34,48 m de comprimento e 43,70 m de largura. A altura máxima da estrutura é de cerca de 26,00 m.



Fonte: Adaptado do Projeto Básico de Engenharia da PCH Figueira Branca, Hidrotérmica S/A, 2008

**Figura 2.2-1** Perspectiva em 3D do Arranjo Geral.

O reservatório terá uma área de 2,07 Km<sup>2</sup>, dos quais 0,51 km<sup>2</sup> pertencem à calha natural do rio Pardo e os outros 1,56 km<sup>2</sup> referem-se à área total a ser inundada. O reservatório terá, em média, 24 m de profundidade, sendo formado em aproximadamente 7 dias.

A subestação de 66 será localizada na margem direita do rio Pardo, ao lado da casa de força. Haverá proteção contra a entrada indevida de pessoas e animais ao pátio dos equipamentos de alta tensão, com o cercamento feito de alambrado reforçado, postes e colunas de concreto.

A ligação da PCH Figueira Branca ao sistema interligado ocorrerá por meio de uma Linha de Transmissão em 69kV, com 8,62 km, até a LT 69 kV Santa Cruz do Rio Pardo/ Bernardino de Campos, conectada ao sistema interligado.

O Quadro 2.2-1 lista as características gerais apresentadas no projeto básico da PCH Figueira Branca.

**Quadro 2.2-1 – Características Gerais da PCH Figueira Branca**

Características	PCH Figueira Branca
Potência Instalada (MW)	20,00
Potência Unitária (kW)	6.944
Energia Gerada (MWh/ano)	91.980
Energia Assegurada (MW <sub>méd</sub> )	10,5
Número de Turbinas	3
Tipo de Turbina	Kaplan (Simples)
Vazão Máxima Turbinada (m <sup>3</sup> /s)	99,52
Vazão Mínima Turbinada (m <sup>3</sup> /s)	13,27
Queda Bruta Máxima (m)	23,73
Tipo de Barragem	Concreto Compactado a Rolo
Tipo de operação	Fio d'água
Circuito Hidráulico	Tomada d'água integrada à casa de força
Vertedouro	Soleira Livre
Extensão da Linha de Transmissão (Km)	8,62
Tensão da Linha de Transmissão (kV)	69

Fonte: Projeto Básico de Engenharia da PCH Figueira Branca, Hidrotérmica S/A, 2008.

### *Mão-de-Obra*

A contratação de mão-de-obra dependerá da empreiteira que realizará o trabalho, no entanto, segundo estimativas de empreendimentos semelhantes a este, pode-se estimar para a implantação da PCH Figueira Branca a

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		26
		AR 307/10
		31/05/2010



contratação aproximada de 200 trabalhadores no pico das obras, que ficarão alojados próximo ao canteiro de obras, no município de Bernardino de Campos.

Será dada preferência para o pessoal dos municípios de Bernardino de Campos, Óleo e Santa Cruz do Rio Pardo, para gerar benefícios socioeconômicos na região. A mão de obra especializada para a construção deverá vir de fora, proveniente de outros centros maiores, vizinhos ao local.

Já na etapa de operação, são previstos 8 funcionários para operação e manutenção do aproveitamento, que deverão residir em Bernardino de Campos, à aproximadamente 12,3 km da PCH.

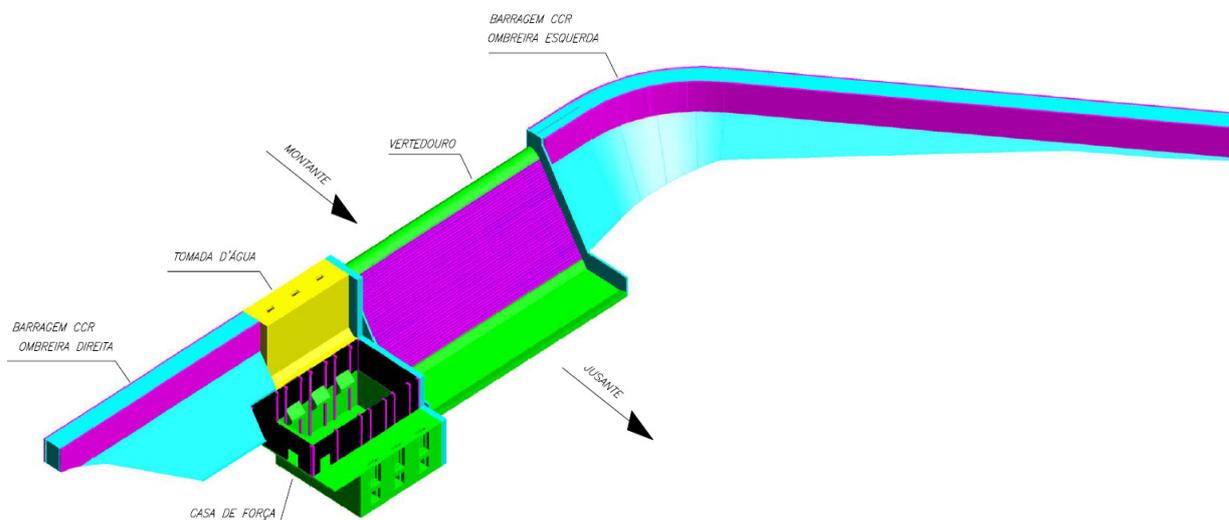
### 2.3 PCH Niágara

A PCH Niágara apresenta uma potência instalada de 22 MW, uma energia assegurada de 11,12 MW<sub>méd</sub> e uma energia gerada de 97.411 MWh/ano. Com essa energia gerada é possível abastecer uma cidade de aproximadamente 66 mil habitantes.

A barragem Vertedoura com soleira livre, ou seja, sem comportas, será construída com concreto compactado. Terá 33 m de altura e 497,32 m de comprimento.

A casa de força será uma estrutura convencional, do tipo “abrigada” e foi projetada para conter três unidades geradoras, cada uma com potência nominal igual a 7.638 kW. Suas principais dimensões são 34,48 m de comprimento e 43,70 m de largura. A altura máxima da estrutura é de cerca de 26,00 m.

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		27
		AR 307/10
		31/05/2010



Fonte: Adaptado do Projeto Básico de Engenharia da PCH Niágara, Hidrotérmica S/A, 2009

**Figura 2.3-1 - Perspectiva em 3D do Arranjo Geral.**

O reservatório terá uma área de 4,89 Km<sup>2</sup>, dos quais 0,73 km<sup>2</sup> correspondem à calha natural do Rio Pardo e os outros 4,16 km<sup>2</sup> referem-se à área total a ser inundada. Ele terá uma profundidade média de 28 metros e um tempo de formação de 12 dias.

A subestação de 34,5 kV será localizada na margem direita do rio, ao lado da casa de força. A proteção contra a entrada indevida de pessoas e animais ao pátio dos equipamentos de alta tensão será feita com cerca de alambrado reforçado, postes e colunas de concreto.

O sistema de transmissão associado à PCH Niágara será constituído por uma Linha de Distribuição em 34,5kV, com aproximadamente 8,72 km, até a subestação da geradora PCH Figueira Branca, seguindo a partir desta por Linha de Transmissão em 69kV, com 8,62 km até a LT 69 kV Santa Cruz do Rio Pardo/ Bernardino de Campos, conectada ao sistema interligado.

As características gerais da PCH Niágara, reproduzidas a partir do projeto básico, podem ser observadas no Quadro 2.3-1 a seguir.

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		28
		AR 307/10
		31/05/2010

**Quadro 2.3-1 – Características Gerais da PCH Niágara**

Características	PCH Niágara
Potência Instalada (MW)	22,00
Potência Unitária (kW)	7.638
Energia Gerada (MWh/ano)	97.411
Energia Assegurada (MWh/méd)	11,12
Número de Turbinas	3
Tipo de Turbina	Kaplan (Simples)
Vazão Máxima Turbinada (m <sup>3</sup> /s)	99,91
Vazão Mínima Turbinada (m <sup>3</sup> /s)	13,32 (PBA)
Queda Bruta Máxima (m)	26,00
Tipo de Barragem	Concreto Compactado a Rolo
Tipo de operação	Fio d'água
Circuito Hidráulico	Tomada d'água integrada à casa de força
Vertedouro	Soleira Livre
Extensão da Linha de Transmissão (Km)	8,72
Tensão da Linha de Transmissão (kV)	34,5

Fonte: Projeto Básico de Engenharia da PCH Niágara, Hidrotérmica S/A, 2009.

### *Mão-de-Obra*

A contratação de mão-de-obra dependerá da empreiteira que realizará o trabalho, no entanto, segundo estimativas de empreendimentos semelhantes a este, pode-se estimar para a implantação da PCH Niágara a contratação

aproximada de 200 trabalhadores no pico das obras, que ficarão alojados próximo ao canteiro de obras, no município de Santa Cruz do Rio Pardo.

Deverá ser dada preferência para o pessoal dos municípios de Óleo, Santa Cruz do Rio Pardo e Águas de Santa Bárbara, para gerar socioeconômicos na região. A mão de obra especializada para a construção deverá vir de fora, proveniente de outros centros maiores, vizinhos ao local.

Já na etapa de operação, são previstos 8 funcionários para operação e manutenção do aproveitamento, que deverão residir na cidade de Óleo, à aproximadamente 22,6 km da PCH.

#### **2.4 Quais as principais características das PCH's?**

O tipo de operação dos reservatórios das PCH's será a fio d'água. Isto significa que tanto a vazão do rio Pardo quanto o nível dos reservatórios não serão alterados durante a operação das PCH's.

Outro aspecto importante dos projetos é a instalação da casa de força (onde estão as turbinas) na própria barragem, evitando que ocorra um trecho de baixa vazão das águas do rio Pardo, logo após este barramento, o que prejudicaria a fauna de peixes.

Estas características do empreendimento permitirão uma série de vantagens ambientais e operacionais quando comparada a outras tecnologias mais impactantes de PCH's, como as que possuem reservatórios de acumulação e/ou trechos de rios curto-circuitados (com vazões reduzidas).

#### **2.5 Como será a implantação dos empreendimentos?**

A implantação de cada uma das PCH's ocorrerá em um prazo estimado em 24 meses (2 anos), desde o início da mobilização de trabalhadores até o final dos testes e operação plena. No primeiro ano, serão construídas as estruturas de

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		30
		AR 307/10
		31/05/2010

apoio, como os acessos, canteiros, parte das estruturas da barragem, casa de força, etc., além do desvio do rio. No segundo ano, serão finalizadas as estruturas e construídas a subestação e a linha de transmissão de energia.

As principais atividades previstas para a implantação de cada um dos três empreendimentos são:

- Desvio do Rio

O desvio do rio será realizado em três etapas: 1<sup>a</sup> - a realização de escavação de um canal de desvio pela margem esquerda do rio Pardo; 2<sup>a</sup> - construção das ensecadeiras; 3<sup>a</sup> - remoção das ensecadeiras e enchimento do reservatório.

Esta atividade será realizada em período seco (maio a outubro), quando a vazão do rio é menor.

- Construção da barragem e outras estruturas

Esta atividade corresponde à construção da barragem, vertedouro, casa de força, canal de fuga e outras estruturas, como por exemplo, subestação de energia elétrica e linha de transmissão para cada uma das três PCH's;

- Limpeza do Reservatório;

A limpeza das áreas que serão inundadas pelos reservatórios das três PCH's consiste na remoção de toda a vegetação existente, na desinfecção de currais e estábulos e fechamento de fossas negras localizadas nestas áreas. A remoção da vegetação será realizada a partir das áreas mais baixas para as mais altas, e deverá ocorrer do leito do rio até a cota máxima normal de operação dos reservatórios.

Estas atividades são importantes para garantir uma boa qualidade de água nos reservatórios que se formarão, e deverão seguir os procedimentos de um

programa específico, denominado “Programa de Limpeza da Área de Inundação do Reservatório”.

- Enchimento do reservatório;

Após a limpeza das áreas de inundação e término da construção das barragens, será realizado o enchimento dos reservatórios, com início no período de chuvas, quando se têm a maior vazão do rio Pardo.

É importante mencionar que durante esta atividade será mantida uma vazão mínima permanente, permitindo a manutenção das características físicas e biológicas do rio Pardo nos trechos à jusante das barragens.

O tempo necessário para a formação dos reservatórios varia de acordo com a PCH, sendo estimado em 18 dias para a PCH Santana, 7 dias para a PCH Figueira Branca e para a PCH Niágara, 12 dias.

- Plantio da futura APP

Em atendimento à legislação ambiental, nas margens dos futuros reservatórios serão adquiridas faixas de 100 m, que correspondem à Área de Preservação Permanente, onde ocorrerá o plantio de árvores nativas e o enriquecimento da vegetação existente.



**Foto 2.5-1** Vista da vegetação da APP atual do rio Pardo

A formação desta APP é importante, pois além de ser uma exigência legal, contribuirá para a retenção de solo, manutenção da qualidade das águas do rio

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		32
		AR 307/10
		31/05/2010

Pardo e ampliação das áreas de habitat e circulação de animais no entorno do reservatório.

**Foto 2.5-2** APP atual na margem esquerda do rio Pardo



- **Materiais**

Os solos e materiais rochosos necessários para construção das estruturas do barramento e agregados de concreto serão provenientes dos materiais de escavação, sem a necessidade de abertura de novas áreas de empréstimo.

O solo vegetal escavado será estocado para posterior utilização na recuperação das áreas das bermas, taludes e canteiro de obras, como substrato para o plantio de gramíneas.

A localização exata das áreas de bota-fora será determinada a partir de trabalhos e levantamentos a serem apresentados no projeto na fase da Licença de Instalação.

O suprimento de outros materiais naturais de construção, como o ferro, cimento, madeira, brita e areia, será obtido no comércio dos municípios da região, como Ourinhos e Santa Cruz do Rio Pardo.

*As cidades situadas na região do empreendimento possuem grande e diferenciada rede comercial, que permitirá assegurar condições de fornecimento de quase todos os materiais necessários para a obra.*

- Desapropriações

Para a instalação dos empreendimentos serão afetadas, no total, 155 propriedades rurais, em função da área de inundação do reservatório, formação da APP e instalação da barragem. Os proprietários destas áreas serão indenizados pela perda de terras e de benfeitorias, tendo como base critérios técnicos de avaliação determinados por metodologia consagrada, evitando-se super ou subavaliações.

- **Para a implantação da PCH Santana, serão afetadas 57 propriedades;**
- **Para a implantação da PCH Figueira Branca serão afetadas 17 propriedades;**
- **Para a implantação da PCH Niágara serão afetadas 81 propriedades.**

É importante ressaltar que a aquisição de terras e benfeitorias depende da aprovação dos empreendimentos pelo órgão ambiental responsável, por meio da emissão da Licença Prévia.

Para assegurar que o processo de desapropriação e indenização ocorrerá da melhor forma possível, é previsto um Programa de Indenizações de Terras, Benfeitorias e Plantações.

## 2.6 Como será a operação das PCH's?

O processo de operação das PCH's, em termos gerais, é bastante simples. As unidades geradoras e a subestação de cada uma das PCH's será operada de uma sala de controle ou remotamente, a partir do Centro de Operação Regional.



É importante novamente destacar que as PCH's irão operar a fio d'água, o que significa que tanto a vazão do rio Pardo quanto os níveis dos reservatórios não serão alterados durante o funcionamento das PCH's.

Nessa fase, estima-se que cada um dos empreendimentos irá gerar cerca de 08 empregos diretos, para funcionários que deverão cuidar da guarda, limpeza e operação das PCH's.

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		35
		AR 307/10
		31/05/2010

### 3 CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS DE ESTUDO

Para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) das PCH's no rio Pardo, foram definidas áreas de estudo. São áreas onde há a possibilidade de ocorrência de impactos ambientais diretos e indiretos causados pelas atividades de implantação e operação do empreendimento.

**Impactos diretos:** Alterações ambientais causadas por uma atividade do empreendimento.

**Impactos indiretos:** Alterações ambientais causadas por um impacto direto decorrente do empreendimento.

Estas áreas de estudo são denominadas áreas de influência e variam para cada meio estudado: meio físico (solos, rochas, relevo, rios, ar), meio biótico (vegetação e animais terrestres e aquáticos) e meio socioeconômico (população, cultura, infra-estrutura e economia).

Desta forma, a equipe de especialistas que elaborou os estudos do EIA trabalhou com as seguintes áreas de influência:

- **Área de Influência Indireta (AII):** área onde os impactos da PCH deverão se manifestar de forma indireta, ou seja, os impactos são sentidos de maneira secundária. Para os meios físico e biótico, foi considerada neste estudo parte da bacia hidrográfica do rio Pardo, no trecho entre o córrego Potreiro e o rio Turvo, com uma área total de 1.332,3 Km<sup>2</sup> (Figura 3-1). Para o meio socioeconômico, foram consideradas, pela similaridade nas suas características socioeconômicas, as microrregiões de Ourinhos e Avaré, divisão adotada pelo IBGE (Figura 3-2), que abrange os seguintes municípios:

Microrregião de Ourinhos: Bernardino de Campos, Canitar, Espírito Santo do Turvo, Fartura, Ipaussu, Manduri, Óleo, Ourinhos, Piraju, Ribeirão do Sul, Salto

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		36 AR 307/10 31/05/2010
---	---	-------------------------------



Grande, Santa Cruz do Rio Pardo, São Pedro do Turvo, Sarutaiá, Taguaí, Tejupá, Timburi, Chavantes.

Microrregião de Avaré: Águas de Santa Bárbara, Arandu, Avaré, Cerqueira César, Iaras, Itaí, Itatinga, Paranapanema.





Figura 3-1 All físico e biótico



Figura 3-2 All Socioeconômico

- **Área de Influência Direta (AID):** área onde os impactos são sentidos de maneira primária, ou seja, onde as relações de causa e efeito são diretas. Para o meio físico, foi considerado um polígono no entorno de cada PCH, com uma área expandida de 1 km a partir da área da usina e do reservatório, totalizando 57,47 Km<sup>2</sup> para a PCH Santana (Figura 3-3), 26,73 Km<sup>2</sup> para a PCH Figueira Branca (Figura 3-4) e 43,19 Km<sup>2</sup> para a PCH Niágara (Figura 3-5).

Para os estudos socioeconômicos foram considerados os municípios que terão alterações na infra-estrutura de serviços públicos, condições de acessibilidade e uso do solo, em função das obras de implantação e áreas a serem inundadas pelas PCH's, a saber: Ourinhos, Santa Cruz do Rio Pardo, Canitar, Bernardino de Campos, Óleo, Águas de Santa Bárbara e Chavantes.

- **Área Diretamente Afetada (ADA):** área que sofrerá interferência direta das instalações e atividades inerentes ao empreendimento, constituindo a área de análise com menor extensão territorial. Foi definida para todos os meios (físico, biótico e socioeconômico) como a área de intervenção prevista para a abertura de acessos, instalação do canteiro de obras, subestação, implantação do conjunto usina-barragem, linhas de transmissão/ distribuição de energia e formação dos reservatórios.

As Figuras 3-3 a 3-5 mostram a ADA das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara, respectivamente.



Figura 3-3 AID e ADA PCH Santana





Figura 3-4 AID e ADA PCH Figueira Branca



Figura 3-5 AID e ADA PCHNiágara





Para as Linhas de Transmissão e Distribuição de energia das PCH's, foi definido como AID um polígono de 200 m no entorno dos respectivos traçados, totalizando 3,05 Km<sup>2</sup> para a LT da PCH Santana (Figura 3-6), 3,59 Km<sup>2</sup> para a LT da PCH Figueira Branca (Figura 3-7) e 3,61 Km<sup>2</sup> para a LD da PCH Niágara (Figura 3-8).

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		44
		AR 307/10
		31/05/2010



Figura 3-6 AID LT Santana



Figura 3-7 AID LT Figueira Branca



Figura 3-8 AID LD Niágara

- **3.1 Aspectos Físicos**

Neste item são apresentadas as características do clima, do relevo, das rochas, do solo e da água nas áreas de influência das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara.

*Clima e ar*

O clima da região é considerado quente-úmido com inverno seco. A temperatura média do mês mais quente é maior que 22°C e do mês mais frio, normalmente é menor que 18°C. O verão é quente, apesar de não serem registradas temperaturas máximas diárias muito elevadas. As chuvas médias anuais variam entre 1.100 mm a 1.400 mm, com o período mais seco de dois meses de duração no inverno (julho e agosto).

É importante destacar que no período seco as vazões do rio não diminuem muito, fato que favorece a geração hidrelétrica.

*Rochas, Relevo e Solos*

O empreendimento está inserido nas formações de rochas a seguir:

- Formação Serra Geral: que ocorre a partir das imediações da cidade de Santa Cruz do Rio Pardo, principalmente no leito e margens do rio Pardo, onde há rochas chamadas basaltos, que apresentam composição de minerais relativamente simples e dão origem a um solo mais argiloso, com baixo potencial de erosão e escorregamento.
- Formação Marília: formados por arenitos finos a médios, na All ocorre principalmente no extremo norte, nordeste e sudeste, nas regiões mais elevadas da área.

- Formação Adamantina: formado por arenitos finos e muito finos, na All ocorre mais na área central, sudeste e sudeste, entre as duas formações descritas acima.

Na maior parte da All das PCH's, o principal solo encontrado é o Latossolo Vermelho, com predominância deste na área da PCH Santana. Esses solos são formados a partir das rochas basálticas da Formação Serra Geral.

A geomorfologia da All é composta por patamares suaves, com vertentes de baixa declividade, normalmente nos topos de morros, além de encostas e planícies de inundação, áreas planas adjacentes ao canal do rio Pardo.

- PCH Santana

Na AID da PCH Santana, o solo predominante é o Latossolo, gerado pela ação erosiva nas rochas basálticas. São vistos também, próximos à calha do rio Pardo, alguns afloramentos de rochas basálticas.

O relevo pouco acidentado, ou seja, com colinas suaves favorece o acúmulo do solo gerado pela ação da erosão nas rochas basálticas. O resultado é um solo profundo e de boa qualidade para a utilização na agricultura, principal atividade na região.



**Foto 3.1-1:** Rocha basáltica próximo à PCH Santana.

Nas áreas onde haverá maiores interferências das PCH's, ou seja, locais de construção de estruturas civis e canteiros de obras, a fragilidade dos terrenos é

maior junto ao canal do rio Pardo e em setores de topo de vertentes, mas no geral, a fragilidade do entorno é baixa.

- PCH Figueira Branca

De forma geral, as rochas na região do reservatório são basaltos da Formação Serra Geral.

Nas regiões mais planas, os solos são profundos, muito aproveitados na região para o plantio da cana-de-açúcar. Nas áreas mais íngremes, os solos são mais rasos, com uma grande quantidade de blocos de rochas expostas em meio à paisagem.



**Foto 3.1-2:** Visão geral do relevo na região do barramento da PCH Figueira Branca. Notar a encosta com grande declive, ocupada por mata nativa.

**Foto 3.1-3:** Visão geral do futuro local do barramento da PCH Figueira Branca



A AID da PCH Figueira Branca, em relação a AID da PCH Santana, apresenta, a grosso modo, maior fragilidade dos seus terrenos. Nesta AID, o fator preponderante na fragilidade do relevo é por este ser mais diversificado, com vertentes de maior declividade, além de solos mais arenosos em alguns lugares.

- PCH Niágara

Situado nas imediações da cidade de Óleo, o local previsto para o barramento localiza-se a cerca de 300 m da foz do córrego da Nova Niágara, afluente da margem esquerda do rio Pardo, e a aproximadamente 100 m de trecho encachoeirado que apresenta desnível total da ordem de 6 metros.

As rochas da região da PCH são formadas por basaltos, sendo encontradas nas margens e na cachoeira algumas rochas expostas desse tipo, podendo até alcançar 1 metro de diâmetro.



**Foto 3.1-4:** Rochas de basalto expostas no rio Pardo, próximo ao local do barramento da PCH Niágara.

**Foto 3.1-5:** Rochas basálticas expostas localizadas na margem direita do rio Pardo, próximo de onde será a barragem da PCH Niágara.



Ambas as margens do rio Pardo neste trecho encontram-se cobertas por faixa de mata ciliar. Os terrenos mais frágeis da AID da PCH estão localizados nas áreas de vertentes, com declividades acentuadas e de solos mais arenosos.

### Águas

A bacia do rio Pardo pertence à *UGRHI*<sup>1</sup> 17 do Médio Paranapanema o qual integra o sistema de drenagem do rio Paraná. O rio Pardo é o principal afluente da margem direita do rio Paranapanema e sua bacia hidrográfica drena uma área de 9.165 km<sup>2</sup> localizados em território paulista, como demonstra a figura a seguir.

---

<sup>1</sup> UGRHI: Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Fonte: CETESB, 2004.



hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui-aquático e mergulho).

A qualidade das águas do rio Pardo, de um modo geral, varia entre boa e ótima. Entretanto, alguns pontos analisados foram considerados regulares ou ruins em relação à quantidade de fósforo e toxicidade, índices prejudiciais à vida aquática. Estes resultados podem estar associados tanto ao uso de fertilizantes para o cultivo agrícola na bacia de contribuição do rio Pardo, quanto ao lançamento de esgoto in natura no mesmo rio pelos municípios de Águas de Santa Bárbara, Óleo e Santa Cruz do Rio Pardo.

### **Na AID e na ADA**

Na sub-bacia do rio Pardo, há um comportamento homogêneo das águas ao longo do ano, com um período de cheias de janeiro a abril e vazante em agosto e setembro. De qualquer forma, nesse período de seca não há uma grande diminuição das vazões, fato que favorece o aproveitamento das águas, inclusive para a geração de energia elétrica.

**PCH Santana:** Para o local de implantação da barragem, a área da sub-bacia de drenagem formada é de 4.619 km<sup>2</sup> e o perímetro é de 626 km.

**PCH Figueira Branca:** Para o local de implantação da barragem, a área da sub-bacia de drenagem formada é de 3.948 km<sup>2</sup> e o perímetro é de 598 km.

**PCH Niágara:** Para o local de implantação da barragem, a área da sub-bacia de drenagem formada é de 3.800 km<sup>2</sup> e o perímetro, de 492 km.

### 3.2 Aspectos Bióticos

#### **Vegetação**

A vegetação original da região era dominada pela Mata Atlântica e áreas de Cerrado e Cerradão. Atualmente, a Mata Atlântica do local está reduzida a pequenos fragmentos de mata espalhados pela região, normalmente próximo às margens do rio Pardo e de seus principais afluentes e nas poucas áreas de várzeas existentes ao longo os rios.

Atualmente, predominam na região o cultivo de cana-de-açúcar e as pastagens para a pecuária extensiva. Os cultivos de milho, alfafa e trigo também são componentes significativos da paisagem da região.

Mas apesar do avanço da utilização da terra pelo homem na região, ainda é possível ver uma razoável variação de espécies florestais nativas remanescentes.

Esses remanescentes de mata podem ser classificados, quanto à sua forma, nas seguintes categorias:

- Estágio Inicial de Regeneração: vegetação herbácea e arbustiva de porte baixo, trepadeiras e baixa diversidade (poucas espécies). São espécies comuns a murta (*Psidium sp*), araçá (*Myrcia sp*), alecrim (*Lantana spp*), jurubeba-braba (*Solanum spp*), entre outras.
- Estágio Médio de Regeneração: representado por fragmentos de matas com uma diversidade de espécies maior que o estágio inicial, com variados tamanhos (altura média de até 12 m), tais como murici (*Byrsonima sericea*), Maria-preta (*Vitex sp*), ingá-porca (*Sclerolobium densiflorum*), entre outras.
- Estágio Avançado de Regeneração: são os fragmentos de mata mais conservados, localizados nas áreas mais declivosas e próximas dos cursos d'água. Possui espécies de árvores de tamanhos variados, caracterizando uma "mata fechada", com espécies como o pau-d'arco (*Tabebuia spp*),



Maçaranduba (*Manilkara salzmani*), sapucaia (*Lecythis sp*), cedro (*Cedrella sp*), entre outras.

A maioria das formações florestais remanescentes na região são enquadradas como em estágio inicial ou médio de regeneração.

- **PCH Santana**

Na área onde será implantado a PCH Santana restam pequenos fragmentos de Mata Atlântica, principalmente nas margens de rios e córregos, onde há grandes quantidades de cipós (Foto 3.2-1).

Destaca-se que o reservatório Santana localiza-se a aproximadamente 7,2 km da cidade de Ourinhos (SP) e essa proximidade aumenta ainda mais a exploração da área pelo homem e conseqüentemente, a utilização do solo para agropecuária e outros fins, conforme Figura 3.2-1 a seguir, onde são mostrados os principais usos e ocupações do solo no entorno desta PCH.



Figura 3.2-1 Uso e ocupação do solo na PCH Santana



**Foto 3.2-1:** Característica de mata em estágio inicial de regeneração, com grande quantidade de cipós, em local próximo do futuro reservatório Santana.

Na área de influência direta, a vegetação natural é restrita a 10,5%, sendo 8,4% em estágio inicial e 2,1% em estágio médio de regeneração. Os cultivos, principalmente de cana-de-açúcar, correspondem a 76,4% do uso da terra, especialmente pela proximidade desta região a usinas de açúcar e álcool.

- **PCH Figueira Branca**

O reservatório Figueira Branca possui a maior área de mata nas margens dos rios entre os empreendimentos, ou seja, uma área onde há menos interferência do homem. Esse fato foi observado ao longo da área do futuro reservatório, sendo a margem direita mais preservada, com árvores grandes como Jequitibás, entre outras (Foto 3.2-2).



*Foto 3.2-2: Árvores de grande porte na AID da PCH Figueira Branca.*

Na área de influência direta, os principais usos são pastagens (45,7%) e cultivos temporários (27,1%). A vegetação natural soma 22,7%. Na área diretamente afetada, as áreas de pastagem (26,1%) e cultivo temporário (5,8%) diminuem em relação à AID, enquanto as porcentagens de vegetação natural aumentam, passando para 46,3% do total em área.

A Figura 3.2-2 a seguir, mostra o uso e ocupação do solo na área da PCH Figueira Branca.



Figura 3.2-2 Uso e ocupação do solo PCH Figueira Branca

- **PCH Niágara**

A situação da área do futuro reservatório da PCH Niágara é semelhante ao da PCH Santana, ou seja, com grandes áreas de cultivo e pastagens. A vegetação existente é composta por árvores finas e baixas e grande quantidade de cipó, caracterizando matas em estágio médio de regeneração (foto 3.2-3).



**Foto 3.2-3:** Ao fundo, mata em estágio médio de regeneração na PCH Niágara.

**Foto 3.2-4:** Jequitibá na área a ser afetada pela Linha de Distribuição 34,5 kV – PCH Niágara a PCH Figueira Branca.



Na área de influência direta, as pastagens predominam (66%) e a vegetação natural ocupa apenas 14,8% das áreas. Na área diretamente afetada, no entanto, as pastagens diminuem para menos de 39% e as áreas com vegetação aumentam para 41,5%.

A Figura 3.2-3 a seguir mostram os principais usos do solo nas proximidades da PCH Niágara.



Figura 3.2-3 Uso e ocupação do solo PCH Niágara

### ***Animais***

Como as condições da vegetação da área de estudo já estão bastante alteradas, sendo marcada pela fragmentação das matas naturais e ocorrência de muitas áreas de pasto e cultivo, não foram identificadas espécies de animais sensíveis às alterações de seus habitats e com grandes exigências ambientais.

Desta forma, os animais típicos da região são de espécies de ampla distribuição, consideradas generalistas e com capacidade de se adaptar a paisagens transformadas pelo homem.

### ***Aves***

Foram encontradas 166 espécies de aves divididos em 41 famílias na área de influência direta das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara. No geral foi encontrado um baixo número de espécies que moram em interiores de mata e que se alimentam de frutos e insetos. Estas espécies são prejudicadas pela fragmentação e o isolamento das áreas de mata que restaram. Por isso, há mais aves chamadas generalistas, ou seja, que se adaptam bem às modificações ambientais e à presença humana (Foto 3.2-5).



***Foto 3.2-5: Espécie generalista  
Siriema.***

Não foram registradas aves ameaçadas segundo a lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (2003), porém espécies como o perdiz e o beija-flor tesoura verde observadas próximas ao local de implantação do empreendimento Niágara, anu coroca nas proximidades dos empreendimentos Santana e Figueira Branca e sabiá do banhado no Santana estão na lista de espécies ameaçadas listadas no Decreto Estadual n° 53.494/2008, classificadas como vulneráveis.



**Foto 3.2-6:** Espécie carnívora  
Gavião-carrapateiro

**Foto 3.2-7:** Espécie Tico-tico rei



*A maior riqueza de espécies foi observada na área do empreendimento Figueira Branca (121 espécies na 1° e 88 na 2° campanha), o que pode estar relacionado à melhor qualidade dos fragmentos florestais, melhor conservação das margens do rio, além de apresentar menor área de cultura.*

### *Mamíferos*

Foram registradas 44 espécies nos dois levantamentos de campo, na área de influência direta das 3 PCH's, sendo 3 dessas consideradas vulneráveis e em perigo no estado de São Paulo (gato-do-mato, sussuarana e veado).

- PCH Santana

Na AID desse empreendimento apenas uma espécie foi localizada, a Irara. Mas foram identificados rastros, pegadas e fezes de outros animais, como a capivara, o gato-do-mato e o tatu-galinha. Foram feitas entrevistas com moradores locais também, para saber quais os animais comuns na região.

Foi encontrada próxima a um rio uma ceva de caça, evidenciando a prática de caça predatória na região.



**Foto 3.2-8** Pegadas de Irara, identificada na área a ser inundada pelo reservatório da PCH Santana

- PCH Figueira Branca

Foi encontrado na AID um vestígio de fezes que indica a presença de suçuarana na região. O Mão-pelada e a Capivara foram observados.

**Foto 3.2-9** Mão-pelada



- PCH Niágara

Foi observado diretamente na AID o mamífero ouriço e por vestígios, o tatu-galinha, veado, capivara e lontra.

*Todas as espécies capturadas estavam a pelo menos 100 m de distância da borda da mata, fato causado pela redução da área florestada devido à expansão agropecuária da região, que altera a estrutura das comunidades vegetais e consequentemente das espécies animais.*

### *Repteis e Anfíbios*

Foram localizadas 21 espécies de anfíbios e 1 de réptil, nenhuma dessas ameaçadas de extinção.

Entre as áreas de estudo, a que apresenta a menor diversidade de espécies é a da PCH Santana, onde foram registrados apenas 9 anfíbios, como por exemplo a rãzinha-assoviadora, a perereca-ampulheta e a rã-manteiga.

Na área de estudo da PCH Figueira Branca, as 16 espécies identificadas são as consideradas tolerantes a ambientes já modificados pelo homem, como o Teiú e o Sapo-boi (Fotos 3.2-10 e 11).



**Foto 3.2-10** Sapo-boi  
identificado na área do  
reservatório Figueira Branca.

**Foto 3.2-11:** Teiú



Em Niágara, foram identificadas 17 espécies. Assim como na AID dos demais aproveitamentos, a grande maioria dessas espécies é tolerante à ação do homem no ambiente, com clara dominância da rã-cachorro, rãzinha de barriga amarela e perereca-do-brejo.



**Foto 3.2-12 Rã-cachorro**

### *Peixes*

Foram realizadas coletas em 4 pontos do rio Pardo, em períodos secos e úmidos, sendo encontradas 43 espécies de peixes. A grande maioria dessas espécies são típicas de águas correntes, não ameaçadas de extinção e de pequeno a médio porte.

A exceção foi a coleta de peixes como o dourado e a tabarana, espécies migradoras, de médio a grande porte, consideradas ameaçadas no estado de São Paulo, encontradas em baixíssima frequência e abundância. Estas espécies normalmente aparecem em águas maiores, apenas invadindo o rio Pardo nas cheias, quando a oferta de alimento se eleva e com a proximidade da época da desova.



**Foto 3.2-13 Tabarana (Salmininae)**

É muito raro encontrar nas águas do rio Pardo os nobres peixes pescados para a recreação, ou interesse comercial. As espécies pescadas hoje são aquelas

resistentes à deterioração dos rios e à morte dos microorganismos e vegetais que comiam. Esse fato contribui para que não haja muitas atividades relacionadas à pesca comercial ou profissional nas áreas estudadas.



**Foto 3.2-14** Peixe-cachorro

**Foto 3.2-15** Saguiru



- *Unidades de Conservação*

- |  |
|--|
| <p>➤ <b>Áreas naturais protegidas próximas do empreendimento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Floresta Estadual de Águas de Santa Bárbara (FESB);</b></li><li>• <b>Estação Ecológica de Águas de Santa Bárbara (EESB);</b></li><li>• <b>Floresta Estadual de Manduri.</b></li></ul> |
|--|

Foi possível identificar a partir de um raio de 10 km ao redor de cada PCH, as Unidades de Conservação existentes no entorno empreendimentos.

A PCH Santana não apresenta nenhuma Unidade de Conservação próxima. Já a PCH Figueira Branca apresenta no raio de 10 km de distância, a Floresta Estadual de Manduri. A PCH Niágara, além da Floresta Estadual de Manduri, apresenta também a Estação Ecológica de Águas de Santa Bárbara e a Floresta Estadual de Águas de Santa Bárbara, sendo portanto, a que possui mais unidades de conservação entre as três PCH's.



*Foto 3.2-16 Manejo do pinus na Estação Ecológica de Águas de Santa Bárbara, considerada unidade de conservação de proteção integral que tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas.*

*Figura 3.2-4 Imagem da Floresta Estadual de Manduri, muito próximo à malha urbana de Manduri. Há remanescentes de mata atlântica, além do plantio de pinus e eucalipto.*



A Figura 3.2-5 a seguir, mostra as Unidades de Conservação próximas às PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara.



Figura 3.2-5 Unidades de Conservação.

### 3.3 Aspectos Socioeconômicos

O estudo do meio socioeconômico lança um olhar sobre as questões econômicas, sociais, comerciais e culturais que pautam o desenvolvimento da região e o dia-a-dia dos seus habitantes. A seguir são apresentados os principais resultados dos estudos.

#### *Economia*

Atualmente, existem diferenças entre os municípios da AID das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara: algumas economias mais estruturadas e diversificadas como em Ourinhos e Santa Cruz do Rio Pardo, e outras menos expressivas em outros municípios. A agroindústria é a principal atividade econômica, com destaque para o setor sucroalcooleiro, citricultor, pecuária e de beneficiamento de grãos.



**Foto 3.3-1** Pecuária em propriedade rural localizada em Canitar.

**Foto 3.3-2:** *Plantio de Soja na Fazenda Nova Era.*



**Figura 3.3-1** *Foto aérea onde pode ser visto o rio Pardo e aspectos de uso do solo no entorno do trecho de remanso da represa projetada da PCH Figueira Branca. Mancha de cultura permanente de laranja na margem direita, e mata ciliar entremeada às áreas de pastagem.*



**Foto 3.3-3** Estufas de cultivo de tomate e pimentão próximas ao rio Pardo.

As áreas de cultivo de cana-de-açúcar estão em franca expansão, principalmente por causa das grandes usinas instaladas na região – sobretudo nos municípios de Ourinhos, Santa Cruz do Rio Pardo e Canitar.

**Foto 3.3-4** Lavoura de cana em Ourinhos, nas proximidades da Usina São João.



Também importante para a região são as atividades industriais relacionadas à agropecuária, como o beneficiamento de cereais, a indústria de manufaturados, equipamentos agrícolas e de fertilizantes. Ocorre também um aumento do setor de comércio e serviços, sobretudo nos municípios de Santa Cruz do Rio Pardo e Ourinhos, municípios de referência na microrregião.



**Foto 3.3-5** *Perspectiva da Usina Comanche, localizada no Município de Canitar.*

**Foto 3.3-6** *Aspecto do comércio em Santa Cruz do Rio Pardo.*



Os municípios de Óleo e Águas de Santa Bárbara são mais afastadas no território e são menos focados nas grandes produções agroindustriais, baseando suas economias no fornecimento de mão-de-obra rural para as fazendas e usinas, na horticultura e, especialmente em Águas de Santa Bárbara, para o turismo, onde tal atividade está vinculada às suas águas subterrâneas, reconhecidas cientificamente na prevenção e tratamento de inúmeras doenças (Fotos 3.3-7 e 8).



**Foto 3.3-7** Vista aérea do Parque das Águas, com o rio Pardo à direita e a cidade de Águas de Santa Bárbara ao fundo.

**Foto 3.3-8** Balneário Municipal Mizael Marques Sobrinho, em Águas de Santa Bárbara, que oferece banhos de água com propriedades medicinais.



### *População*

Houve entre 1970 e 2007 um grande crescimento da população de todos os municípios, especialmente Ourinhos e Santa Cruz do Rio Pardo. Para exemplificar, Ourinhos possuía menos de 50 mil pessoas em 1970 e chegou a quase 103 mil pessoas em 2007.

Todos os municípios nesse período apresentaram queda na população rural. Óleo é o município onde há o maior índice de pessoas morando no campo. Em relação à distribuição por sexo, todos os municípios apresentam uma população masculina maior do que a feminina, exceto Bernardino de Campos. O município de Ourinhos apresentou uma população feminina superior à

masculina somente a partir de 1980, e Chavantes e Santa Cruz do Rio Pardo somente a partir de 2000.

### *Educação*

Enquanto grande parte dos municípios apresenta entre 21 e 23% da população total matriculada nas escolas da AID, Canitar chega a possuir 32% da população total matriculada em suas escolas.

Santa Cruz do Rio Pardo possui 2 estabelecimentos de ensino superior privados, enquanto Ourinhos destaca-se por possuir mais instituições de ensino superior, inclusive públicas, sendo referência para os municípios próximos.



**Foto 3.3-9** E.E. Paulo Delício, Águas de Santa Bárbara.

### *IDH*

Em relação ao IDH, indicador que avalia além da dimensão econômica, as características sociais, culturais e políticas que influenciam a qualidade de vida dos municípios, observou-se que a maioria dos municípios da AID apresenta desempenho superior à média do país, porém inferior à do Estado de São Paulo. As exceções são Canitar e Óleo, que apresentaram em 2000 um IDH



inferior ao Brasil, e Águas de Santa Bárbara, que apresentou em 2000 um IDH superior ao do estado.

### *Saneamento Básico*

Todos os municípios da AID possuem abastecimento de água, seja através da SABESP ou administração pública municipal. A captação de água é realizada em poços artesianos. A exceção o município de Ourinhos, que realiza a captação de água no rio Pardo.

Em relação aos serviços de esgoto, o cenário é preocupante. Os municípios de Águas de Santa Bárbara e Óleo não possuem tratamento de esgoto, e a destinação final deste é diretamente no rio Pardo. Em Bernardino de Campos, todo esgoto coletado é tratado e 60% é destinado ao rio Paranapanema e 40% ao rio Pardo.

Em Canitar, a rede de coleta de esgoto é a menor da AID, atendendo apenas a 70% dos domicílios. O restante utiliza fossas sépticas. Segundo informação do poder público local, todo esgoto coletado é despejado no rio Pardo após tratamento.

Em Chavantes e Santa Cruz do Rio Pardo, segundo informações da administração, a coleta e destinação do esgoto sanitário atende a 91% dos domicílios, e todo o esgoto coletado é tratado.

### *Saúde*

A rede de saúde da AID pode ser considerada, em geral, de atendimento básico, exceto por Ourinhos e Santa Cruz do Rio Pardo que, juntamente com Avaré, são a referência no serviço de saúde, para onde são encaminhados os casos de média e alta complexidade, conforme a necessidade de atenção e disponibilidade de vagas nos hospitais da região.

RIMA - PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		78
		AR 307/10
		31/05/2010



**Foto 3.3-10** Centro de Saúde em Canitar.

Em relação às doenças nos municípios, especialmente aquelas de veiculação hídrica, houve em 2008 alguns casos de dengue nos municípios de Santa Cruz do Rio Pardo, Ourinhos e Bernardino de Campos.

*As chamadas doenças de veiculação hídrica, como a esquistossomose, leishmaniose, febre amarela, malária e a dengue, são uma preocupação constante essencialmente em áreas que possuem grandes áreas de água parada, como é o caso de barramentos e reservatórios. Assim, essa é uma questão de fundamental importância relacionada ao empreendimento.*

Segundo o Centro de Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo, os municípios de Chavantes, Bernardino de Campos, Óleo e Águas de Santa Bárbara estão em área de recomendação de vacina de febre amarela, uma vez que municípios próximos diagnosticaram a doença em algumas pessoas no primeiro

semestre de 2009. Apesar de não haver registros semelhantes nos dois municípios correspondentes a esse trabalho e de ter sido feita uma grande campanha de vacinação nos municípios atingidos, é fundamental a atenção a essa doença.

### *Usos do rio Pardo*

Grande parte da população dos municípios que compõe a AID das PCH's possui uma relação estreita com o rio Pardo. As principais atividades praticadas no rio estão relacionadas ao lazer e a recreação e a pesca esportiva, com destaque também para o abastecimento de água e uso para irrigação.

Essas relações são mais estreitas nas cidades de Santa Cruz do Rio Pardo e Águas de Santa Bárbara, onde o rio cruza as cidades. Em Santa Cruz do Rio Pardo, há a descida de bóia do rio Pardo, uma das principais atividades da festa em comemoração ao aniversário da cidade, e a procissão de barcos, no mesmo Rio. Essas atividades não deverão ser afetadas pela implantação das PCH's.



**Foto 3.3-11** Local da saída da bóia.

**Foto 3.3-12** Procissão dos Barcos no Rio Pardo.



### *Estrutura Fundiária e Propriedades Afetadas*

Nos municípios da AID, quase 50% das propriedades rurais são consideradas minifúndios, ou seja, com menos de 20 hectares, seguido das pequenas (38%), médias (11%) e grandes (2%) propriedades. Porém, os minifúndios ocupam apenas 7% da área ocupada, e as grandes propriedades ocupam 34% da área total. A maioria das terras são utilizadas para pastagens (46%), seguida da cana-de-açúcar (27%), milho (15%) e soja (7%).

- **PCH Santana**

A área diretamente afetada por esta PCH em função da criação do reservatório, da futura APP e das infra-estruturas definitivas, vai abranger 57 propriedades rurais. Serão 1.197,33 hectares afetados, grande parte deles (73%) cultivam cana-de-açúcar.

Em relação à Linha de Transmissão de energia, serão afetados 22,06 hectares em 4 propriedades rurais.

- **PCH Figueira Branca**

Há 17 propriedades rurais na área a ser afetada pelo empreendimento, sendo que na maioria dessas há cultivos temporários (de milho, soja, feijão, alfafa, etc.), pecuária de corte e leite e criação de suínos. A área total afetada é de 437,49 hectares.

Em relação à Linha de Transmissão, serão afetadas 26 hectares de área em 4 propriedades.

- **PCH Niágara**

A área afetada por esta PCH abrange 81 propriedades rurais, onde as principais atividades econômicas são os cultivos temporários de milho, soja, feijão, entre outros, além da pecuária de corte e leite e a criação de suínos. As áreas a serem adquiridas para a construção da PCH somam 906,89 hectares.

Em relação à Linha de Distribuição de energia, serão 35,03 hectares afetados, em 5 propriedades rurais.

*Patrimônio arqueológico, histórico, cultural e paisagístico*

Os estudos realizados na área que será inundada pelo reservatório apontam para 3 sítios arqueológicos e 7 áreas de ocorrência arqueológica, estas localizados principalmente próximas à PCH Santana. Tais vestígios remetem à ocupações indígenas de grupos caçadores-coletores (desde 9.500 a.C. até 450 d.C) ou grupos ceramistas diversificados.



**Foto 3.3-13** Levantamento de registros arqueológicos próximo à PCH Santana

O patrimônio histórico e cultural é rico, reconhecido pela comunidade dos municípios próximos. São diferentes manifestações tradicionais e populares, edificações, indústrias de artefatos, cantos, danças, cultos religiosos, técnicas construtivas, entre outros.

O patrimônio paisagístico é um elemento de destaque e que está atrelado ao rio Pardo, em especial às corredeiras ou saltos. A comunidade indica a



importância destes tanto por aspectos econômicos como de lazer e referência cultural.

#### 4. ALTERAÇÕES AMBIENTAIS

##### Como é realizada a avaliação de impactos ambientais?

As principais alterações ou impactos ambientais que podem ocorrer durante a implantação e a operação das 3 PCH's no rio Pardo são descritas a seguir, juntamente com as ações para gestão ambiental de cada impacto previsto. O detalhamento, os objetivos e as atividades de cada programa de gestão serão apresentados no próximo item.

A avaliação dos impactos ambientais do empreendimento foi realizada de forma integrada, considerando os seguintes atributos para cada PCH: natureza, ocorrência, reversibilidade, abrangência, duração, forma de manifestação, prazo de ocorrência, magnitude, significância e relevância do impacto. Considerou ainda, a possibilidade de sinergia e cumulatividade dos impactos tendo em vista a implantação das 3 PCH's previstas para o rio Pardo.

Para facilitar a apresentação dos principais impactos ambientais, estes foram divididos por PCH, organizados em quadros, de acordo com a PCH e o meio em que se manifestam (físico, biótico e socioeconômico). Os quadros incorporam as ações de gestão e a avaliação dos impactos em relação à "relevância" após a adoção das ações de controle e das medidas mitigadoras/potencializadoras.

##### **O Que é Impacto Ambiental?**

*O Conselho nacional do Meio Ambiente (CONAMA) define impacto ambiental como "Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetem: a) saúde, segurança e bem estar da população; b) as atividades sociais e econômicas; c) a biota; d) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e) a qualidade dos recursos ambientais." (Resolução CONAMA 001/86).*

##### **O que são Ações de Gestão Ambiental?**

São ações que visam amenizar os impactos negativos e ampliar os impactos positivos. Podem ser de prevenção e controle, de mitigação, de potencialização, de monitoramento e de compensação.

### Matriz de Avaliação de Impactos Individuais - PCH Santana

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
Meio Físico	Dinamização de Processos Erosivos e de Assoreamento	Planejamento	Solos e corpos d'água	Negativa	Pouco significativo	Programa de Estabilização de Erosões e Contenção de Sedimentos; Programa de Desativação e Recuperação das Frentes de Trabalho; Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios; Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e de Assoreamento; Programa de Monitoramento da Morfodinâmica Fluvial.	Irrelevante
		Implantação					Baixa relevância
		Operação					Baixa relevância
	<b>Alteração da qualidade dos solos</b>	Implantação	Solos	Negativa	Pouco significativo	Plano de Gestão Ambiental e Controle da Obra – PGO, incluindo o Sub-Programa de Controle da Poluição nas Frentes de Trabalho;	Irrelevante

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
	<b>Alteração da qualidade das águas superficiais</b>	Implantação	Água superficial	Negativa	Pouco significativo	Programa de Gestão e Controle Ambiental da Obra - PGOA; Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; Programa de Limpeza da Área de Inundação do Reservatório; Programa de Enchimento do Reservatório; Programa de Comunicação e Interação Social	Baixa relevância
		Operação			significativo		Média relevância
	<b>Alteração dos Níveis D'água Subterrânea e Encharcamento de Áreas</b>	Implantação	Águas subterrâneas e Solos	Negativa	Pouco significativo	Limpeza de fossas a serem atingidas, anteriormente ao enchimento do reservatório.	Baixa relevância
	<b>Alterações no Regime das Vazões Hídricas Superficiais</b>	Implantação	Água superficial	Negativa	Pouco significativo	Manutenção de vazão sanitária a jusante do trecho do rio Pardo represado durante o período de enchimento do reservatório.	Baixa relevância
		Operação					
<b>Ocorrência de Sismos Induzidos</b>	Implantação	Geologia	Negativa	Pouco significativo	Não se aplicam	Irrelevante	

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
Meio Biótico	Diminuição da Riqueza de Espécies, Perda da Variabilidade Genética e Aumento na Degradação dos Remanescentes de Vegetação.	Planejamento	Flora	Negativa	Pouco significativo	Piqueteamento; Programa de Resgate e salvamento de Epífitas; Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal; Programa de Compensação Ambiental; Monitoramento da área	Irrelevante
		Implantação			Significativo		Média relevância
	Perda de Ecossistemas Naturais	Implantação	Fauna e Flora	Negativa	Muito Significativo	Piqueteamento; Evitar períodos reprodutivos; Programa de Educação Ambiental; Programa de resgate e salvamento de epífitas; Programa de resgate e salvamento de fauna; Programa de revegetação e enriquecimento florestal; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.	Alta relevância
		Operação					Média relevância
	Interferência com a Fauna e com corredores de fauna	Planejamento	Fauna e Flora	Negativa	Pouco significativo	Piqueteamento; Supressão direcionada; Implantação de corredores de vegetação;	Irrelevante

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
	Interferência com a Fauna e com corredores de fauna	Implantação			Muito Significativo	Programa de resgate e salvamento de fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de revegetação e enriquecimento florestal; Controle de velocidade de veículos; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.	Alta relevância
		Operação					Média relevância
	Alterações na comunidade de invertebrados aquáticos e ictiofauna	Implantação	Ictiofauna	Negativa	Pouco Significativo	Preservação de nascentes; Preservação da mata ciliar; Mecanismo de transposição de peixes; Programa de monitoramento da ictiofauna	Baixa relevância
		Operação	Ictiofauna	Negativa	Muito Significativo		Média relevância

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
Meio Socioeconômico	Expectativa da população em relação à empregabilidade e negócios	Planejamento	Sociedade	Negativa	Pouco significativo	Priorizar contratações locais; Programa de Comunicação e Interação Social.	Baixa
		Implantação			Significativo		Média
	Interferência Sobre os Equipamentos e Serviços Públicos	Implantação	Infra-estrutura pública	Negativa	Significativo	Priorizar contratações locais; Plano de Comunicação e Interação Social; Ações preventivas de Saúde e Segurança no Trabalho; Convênio entre empreendedor e prefeituras dos municípios atingidos.	Baixa
	Aumento de ocorrência de doenças de veiculação hídrica	Implantação	Saúde	Negativa	Pouco significativo	Programa de Comunicação e Interação Social. Programa de Saúde e Controle de Vetores	Irrelevante
		Operação			Significativo		Baixa
	Dinamização da economia local associada à oferta de empregos	Implantação	Emprego e renda	Positiva	Pouco significativo	Priorizar contratações locais; Programa de Comunicação e Interação Social;	Baixa
Dinamização da economia local associada ao aumento na demanda por bens e serviços	Implantação	Emprego e renda	Positiva	Pouco significativo	Programa de Comunicação e Interação Social; Priorizar contratação de fornecedores de bens e serviços locais;	Média	

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
	<b>Incremento das receitas municipais</b>	Implantação	Emprego e renda	Positiva	Pouco significativo	Não se aplica	Baixa
	<b>Aumento da disponibilidade de energia</b>	Operação	Energia	Positiva	Pouco significativo	Não se aplica	Baixa
	<b>Alteração das atividades relacionadas ao Uso do rio Pardo</b>	Implantação	Economia e modo de vida	Negativa	Pouco significativo	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório; Plano de Comunicação e Interação Social.	Baixa
		Operação					
	<b>Intensificação do tráfego de veículos</b>	Implantação	Tráfego de veículos	Negativa	Pouco significativo	Sub-Programa de Controle das Obras no Viário; Programa de Comunicação e Interação Social	Baixa
	<b>Geração de incômodos à população durante a obra</b>	Implantação	Sociedade	Negativa	Pouco significativo	Sub-Programa de Controle das Obras no Viário; Plano de Comunicação e Interação Social;	Baixa
	<b>Alteração e/ou destruição de patrimônio arqueológico/ histórico</b>	Implantação	Patrimônio Histórico Cultural	Negativa	Muito Significativo	Programa de Gestão Patrimonial	Alta
	<b>Alteração de Patrimônio Cultural</b>	Implantação	Patrimônio Histórico Cultural	Negativa	Muito Significativo	Programa de Gestão Patrimonial	Alta

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
	<b>Alteração de Patrimônio Paisagístico</b>	Implantação	Patrimônio Histórico e Cultural	Negativa	Muito Significativo	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios	Alta
	<b>Interferência sobre as pessoas residentes na ADA</b>	Implantação	Sociedade	Negativa	Pouco significativo	Programa de Indenizações de Terras, Benfeitorias e Plantações; Programa de Comunicação e Interação Social	Baixa
	<b>Aquisição de terras e benfeitorias para implantação do empreendimento e APP</b>	Implantação	Sociedade	Negativa	Significativo	Programa de Indenizações de Terras, Benfeitorias e Plantações; Programa de Comunicação e Interação Social	Média
	<b>Interferência sobre a infra-estrutura existente</b>	Implantação	Infra estrutura pública	Negativa	Significativo	Indenização ou a realocação das estruturas afetadas	Média

### Matriz de Avaliação de Impactos – PCH Figueira Branca

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
Meio Físico	Dinamização de Processos Erosivos e de Assoreamento	Planejamento	Solos e corpos d'água	Negativa	Pouco significativo	Programa de Estabilização de Erosões e Contenção de Sedimentos; Programa de Desativação e Recuperação das Frentes de Trabalho; Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios; Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e de Assoreamento; Programa de Monitoramento da Morfodinâmica Fluvial.	Irrelevante
		Implantação	Solos e corpos d'água	Negativa	significativo		Baixa relevância
		Operação	Solos e corpos d'água	Negativa	Pouco significativo		Baixa relevância
	Alteração da qualidade dos solos	Implantação	Solos	Negativa	Pouco significativo	Plano de Gestão Ambiental e Controle da Obra – PGOA, incluindo o Sub-Programa de Controle da Poluição nas Frentes de Trabalho;	Irrelevante
Alteração da qualidade das águas superficiais	Implantação	Água superficial	Negativa	Pouco significativo	Programa de Gestão e Controle Ambiental da Obra -	Baixa relevância	

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
	Alteração da qualidade das águas superficiais					PGOA; Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; Programa de Limpeza da Área de Inundação do Reservatório; Programa de Enchimento do Reservatório; Programa de Comunicação e Interação Social	
		Operação			Significativo		Média relevância
	Alteração dos Níveis D'água Subterrânea e Encharcamento de Áreas	Implantação	Águas subterrâneas e Solos	Negativa	Pouco significativo	Não se aplicam	Baixa relevância
	Alterações no Regime das Vazões Hídricas Superficiais	Implantação	Água superficial	Negativa	Pouco significativo	Manutenção de vazão sanitária a jusante do trecho do rio Pardo represado durante o período de enchimento do reservatório.	Baixa relevância
Operação							
Ocorrência de Sismos Induzidos	Implantação	Geologia	Negativa	Pouco significativo	Não se aplicam	Irrelevante	

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
Meio Biótico	Diminuição da Riqueza de Espécies, Perda da Variabilidade Genética e Aumento na Degradação dos Remanescentes de Vegetação.	Planejamento	Flora	Negativa	Pouco significativo	Piqueteamento; Programa de Resgate e salvamento de Epífitas; Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal; Programa de Compensação Ambiental; Monitoramento da área	Irrelevante
		Implantação			Muito Significativo		Alta relevância
	Perda de Ecossistemas Naturais	Implantação	Fauna e Flora	Negativa	Muito Significativo	Piqueteamento; Evitar períodos reprodutivos; Programa de Educação Ambiental; Programa de resgate e salvamento de epífitas; Programa de resgate e salvamento de fauna; Programa de revegetação e enriquecimento florestal; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.	Alta relevância
		Operação					Média relevância

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
	<b>Interferência com a Fauna e com corredores de fauna</b>	Planejamento	Fauna e Flora	Negativa	Pouco significativo	Piqueteamento; Supressão direcionada; Implantação de corredores de vegetação; Programa de resgate e salvamento de fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de revegetação e enriquecimento florestal; Controle de velocidade de veículos; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.	Irrelevante
		Implantação			Muito Significativo		Alta relevância
		Operação			Muito Significativo		Média relevância
	<b>Alterações na comunidade de invertebrados aquáticos e ictiofauna</b>	Implantação	Ictiofauna	Negativa	Pouco Significativo	Preservação de nascentes; Preservação da mata ciliar; Mecanismo de transposição de peixes; Programa de monitoramento da ictiofauna	Baixa relevância
		Operação			Muito Significativo		Média relevância

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
Meio Socioeconômico	Expectativa da população em relação à empregabilidade e negócios	Planejamento	Sociedade	Negativa	Pouco significativo	Priorizar contratações locais; Programa de Comunicação e Interação Social.	Baixa
		Implantação	Sociedade	Negativa	Significativo		Média
	Interferência Sobre os Equipamentos e Serviços Públicos	Implantação	Infra-estrutura pública	Negativa	Significativo	Priorizar contratações locais; Plano de Comunicação e Interação Social; Ações preventivas de Saúde e Segurança no Trabalho; Convênio entre empreendedor e prefeituras dos municípios atingidos.	Baixa
	Aumento de ocorrência de doenças de veiculação hídrica	Implantação	Saúde	Negativa	Pouco significativo	Programa de Comunicação e Interação Social. Programa de Saúde e Controle de Vetores	Irrelevante
		Operação			Significativo		Baixa
	Dinamização da economia local associada à oferta de empregos	Implantação	Emprego e renda	Positiva	Pouco significativo	Priorizar contratações locais; Programa de Comunicação e Interação Social;	Baixa
Dinamização da economia local associada ao aumento na demanda por bens e serviços	Implantação	Emprego e renda	Positiva	Pouco significativo	Programa de Comunicação e Interação Social; Priorizar contratação de fornecedores de bens e serviços locais;	Média	

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
	<b>Incremento das receitas municipais</b>	Implantação	Emprego e renda	Positiva	Pouco significativo	Não se aplica	Baixa
	<b>Aumento da disponibilidade de energia</b>	Operação	Energia	Positiva	Pouco significativo	Não se aplica	Baixa
	<b>Alteração das atividades relacionadas ao Uso do rio Pardo</b>	Implantação	Economia e modo de vida	Negativa	Pouco significativo	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório; Plano de Comunicação e Interação Social.	Baixa
		Operação					
	<b>Intensificação do tráfego de veículos</b>	Implantação	Tráfego de veículos	Negativa	Pouco significativo	Sub-Programa de Controle das Obras no Viário; Programa de Comunicação e Interação Social	Baixa
	<b>Geração de incômodos à população durante a obra</b>	Implantação	Sociedade	Negativa	Pouco significativo	Sub-Programa de Controle das Obras no Viário; Plano de Comunicação e Interação Social;	Baixa
	<b>Alteração e/ou destruição de patrimônio arqueológico/ histórico</b>	Implantação	Patrimônio Histórico e Cultural	Negativa	Muito Significativo	Programa de Gestão Patrimonial	Alta

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
	<b>Alteração de Patrimônio Cultural</b>	Implantação	Patrimônio Histórico e Cultural	Negativa	Significativo	Programa de Gestão Patrimonial	Média
	<b>Alteração de Patrimônio Paisagístico</b>	Implantação	Patrimônio Histórico e Cultural	Negativa	Muito Significativo	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios	Alta
	<b>Aquisição de terras e benfeitorias para implantação do empreendimento e APP</b>	Implantação	Sociedade	Negativa	Pouco significativo	Programa de Indenizações de Terras, Benfeitorias e Plantações; Programa de Comunicação e Interação Social	Baixa

### Matriz de Avaliação de Impactos – PCH Niágara

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
Meio Físico	Dinamização de Processos Erosivos e de Assoreamento	Planejamento	Solos e corpos d'água	Negativa	Pouco significativo	Programa de Estabilização de Erosões e Contenção de Sedimentos; Programa de Desativação e Recuperação das Frentes de Trabalho; Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios; Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e de Assoreamento; Programa de Monitoramento da Morfodinâmica Fluvial.	Irrelevante
		Implantação					Baixa relevância
		Operação					Baixa relevância
	Alteração da qualidade dos solos	Implantação	Solos	Negativa	Pouco significativo	Plano de Gestão Ambiental e Controle da Obra – PGOA, incluindo o Sub-Programa de Controle da Poluição nas Frentes de Trabalho;	Irrelevante
	Alteração da qualidade das águas superficiais	Implantação	Água superficial	Negativa	Pouco significativo	Programa de Gestão e Controle Ambiental da Obra -	Baixa relevância

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
	Alteração da qualidade das águas superficiais	Operação			Significativo	PGAO; Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; Programa de Limpeza da Área de Inundação do Reservatório; Programa de Enchimento do Reservatório; Programa de Comunicação e Interação Social	Média relevância
		Implantação	Águas subterrâneas e Solos	Negativa	Pouco significativo	Não se aplica	Baixa relevância
	Alterações no Regime das Vazões Hídricas Superficiais	Implantação	Água superficial	Negativa	Pouco significativo	Manutenção de vazão sanitária a jusante do trecho do rio Pardo represado durante o período de enchimento do reservatório.	Baixa relevância
		Operação					
Ocorrência de Sismos Induzidos	Implantação	Geologia	Negativa	Pouco significativo	Não se aplica	Irrelevante	

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
Meio Biótico	Diminuição da Riqueza de Espécies, Perda da Variabilidade Genética e Aumento na Degradação dos Remanescentes de Vegetação.	Planejamento	Flora	Negativa	Pouco significativo	Piqueteamento; Programa de Resgate e salvamento de Epífitas; Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal; Programa de Compensação Ambiental; Monitoramento da área	Irrelevante
		Implantação			Muito Significativo		Média relevância
	Perda de Ecossistemas Naturais	Implantação	Fauna e Flora	Negativa	Muito Significativo	Piqueteamento; Evitar períodos reprodutivos; Programa de Educação Ambiental; Programa de resgate e salvamento de epífitas; Programa de resgate e salvamento de fauna; Programa de revegetação e enriquecimento florestal; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.	Alta relevância
		Operação					Média relevância

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
	Interferência com a Fauna e com corredores de fauna	Planejamento	Fauna e Flora	Negativa	Pouco significativo	Piqueteamento; Supressão direcionada; Implantação de corredores de vegetação; Programa de resgate e salvamento de fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de revegetação e enriquecimento florestal; Controle de velocidade de veículos; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.	Irrelevante
		Implantação			Muito Significativo		Alta relevância
		Operação			Média relevância		
	Alterações na comunidade de invertebrados aquáticos e ictiofauna	Implantação	Ictiofauna	Negativa	Pouco Significativo	Preservação de nascentes; Preservação da mata ciliar; Mecanismo de transposição de peixes; Programa de monitoramento da ictiofauna	Baixa relevância
		Operação			Muito Significativo		Média relevância

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
Meio Socioeconômico	Expectativa da população em relação à empregabilidade e negócios	Planejamento	Sociedade	Negativa	Pouco Significativo	Priorizar contratações locais; Programa de Comunicação e Interação Social.	Baixa
		Implantação			Significativo		Média
	Interferência Sobre os Equipamentos e Serviços Públicos	Implantação	Infra-estrutura pública	Negativa	Significativo	Priorizar contratações locais; Plano de Comunicação e Interação Social; Ações preventivas de Saúde e Segurança no Trabalho; Convênio entre empreendedor e prefeituras dos municípios atingidos.	Baixa
	Aumento de ocorrência de doenças de veiculação hídrica	Implantação	Saúde	Negativa	Pouco significativo	Programa de Comunicação e Interação Social. Programa de Saúde e Controle de Vetores	Irrelevante
Operação		Significativo			Baixa		
	Dinamização da economia local associada à oferta de empregos	Implantação	Emprego e renda	Positiva	Pouco significativo	Priorizar contratações locais; Programa de Comunicação e Interação Social;	Baixa

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
	Dinamização da economia local associada ao aumento na demanda por bens e serviços	Implantação	Emprego e renda	Positiva	Pouco significativo	Programa de Comunicação e Interação Social; Priorizar contratação de fornecedores de bens e serviços locais;	Média
	Incremento das receitas municipais	Implantação	Emprego e renda	Positiva	Pouco significativo	Não se aplica	Média
	Aumento da disponibilidade de energia	Operação	Energia	Positiva	Pouco significativo	Não se aplica	Baixa
	Alteração das atividades relacionadas ao Uso do rio Pardo	Implantação	Economia e modo de vida	Negativa	Pouco significativo	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório; Plano de Comunicação e Interação Social.	Baixa
		Operação					
	Dinamização da atividade turística	Operação	Economia e modo de vida	Positiva	Pouco significativo	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório; Programa de Comunicação e Interação Social	Baixa/Média
Intensificação do tráfego de veículos	Implantação	Tráfego de veículos	Negativa	Pouco significativo	Sub-Programa de Controle das Obras no Viário; Programa de Comunicação e Interação Social	Baixa	

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
	<b>Geração de incômodos à população durante a obra</b>	Implantação	Sociedade	Negativa	Pouco significativo	Sub-Programa de Controle das Obras no Viário; Programa de Comunicação e Interação Social	Baixa
	<b>Alteração e/ou destruição de patrimônio arqueológico/ histórico</b>	Implantação	Patrimônio Histórico Cultural	Negativa	Muito Significativo	Programa de Gestão Patrimonial	Alta
	<b>Alteração de Patrimônio Cultural</b>	Implantação	Patrimônio Histórico Cultural	Negativa	Muito Significativo	Programa de Gestão Patrimonial	Alta
	<b>Alteração de Patrimônio Paisagístico</b>	Implantação	Patrimônio Histórico Cultural	Negativa	Muito Significativo	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios	Alta
	<b>Interferência sobre as pessoas residentes na ADA</b>	Implantação	Sociedade	Negativa	Muito Significativo	Programa de Indenizações de Terras, Benfeitorias e Plantações; Programa de Comunicação e Interação Social	Alta
	<b>Aquisição de terras e benfeitorias para implantação do empreendimento e APP</b>	Implantação	Sociedade	Negativa	Muito Significativo	Programa de Indenizações de Terras, Benfeitorias e Plantações; Programa de Comunicação e Interação Social	Alta



**HIDROTÉRMICA S.A.**

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Ações de Gestão	Relevância
	<b>Interferência sobre a infra-estrutura existente</b>	Implantação	Infra estrutura pública	Negativa	Significativo	Indenização ou a realocação das estruturas afetadas	Média





#### 4.1 Impactos Cumulativos e Sinérgicos

Impactos cumulativos e sinérgicos são alterações ambientais causadas pela combinação de uma ou mais ações que, somadas no tempo ou no espaço, em um ou mais empreendimentos, aumentam suas proporções.

Os principais impactos cumulativos e sinérgicos gerados quando ações decorrentes das atividades das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara ocorrerem ao mesmo tempo e/ou espaço são:

- Dinamização de Processos Erosivos Fluviais e de Assoreamento;
- Alteração da qualidade das águas superficiais;
- Ocorrência de Sismos Induzidos;
- Diminuição da Riqueza de Espécies, Perda da Variabilidade Genética e Aumento na Degradação dos Remanescentes de Vegetação;
- Interferência com a fauna e corredores de fauna;
- Perda de ecossistemas naturais;
- Alterações na comunidade de invertebrados aquáticos e ictiofauna;
- Alteração na composição e distribuição da fauna;
- Expectativa da população em relação à empregabilidade e negócios;
- Interferência Sobre os Equipamentos e Serviços Públicos;
- Proliferação de vetores de doenças de veiculação hídrica;
- Dinamização da economia local associada ao aumento na demanda por bens e serviços;
- Aumento da disponibilidade de energia;
- Alteração das atividades relacionadas ao Uso do rio Pardo;
- Perda de patrimônio arqueológico, histórico e cultural regional, ligados à memória nacional.

### Matriz de Impactos Cumulativos e Sinérgicos

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Sinérgico/Cumulativo	Ações de Gestão	Relevância
Meio Físico	Dinamização de Processos erosivos de fluviais e assoreamento	Operação	Leito e Margens do rio Pardo e água superficial	Negativa	Significativo	Cumulativo	Programa de Estabilização de Erosões e Contenção de Sedimentos Programa de Desativação e Recuperação das Frentes de Trabalho Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e de Assoreamento Programa de Monitoramento da Morfodinâmica Fluvial.	Baixa relevância
	Alteração da qualidade das águas superficiais	Operação	Água superficial	Negativa	Significativo	Cumulativo	Programa de Gestão e Controle Ambiental da Obra - PGOA; Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; Programa de Limpeza da Área de Inundação do Reservatório; Programa de Enchimento do Reservatório; Programa de Comunicação e Interação Social	Média
	Ocorrência de Sismos Induzidos	Implantação	Geologia	Negativa	Pouco Significativo	Cumulativo	Não se aplica	Baixa

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Sinérgico/Cumulativo	Ações de Gestão	Relevância
Meio Biótico	Diminuição da Riqueza de Espécies, Perda da Variabilidade Genética e Aumento na Degradação dos Remanescentes de Vegetação	Planejamento	Flora	Negativa	Pouco significativo	Cumulativo	Programa de Resgate e Salvamento de Epífitas Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal	Baixa relevância
		Implantação			Muito significativo			Alta relevância
	Interferência com a Fauna e com Corredores de Fauna	Planejamento	Fauna Terrestre	Negativa	Pouco Significativo	Cumulativo	Programa de Resgate e monitoramento da Fauna Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal Programa de Resgate e Salvamento de Epífitas	Baixa relevância
		Implantação			Muito significativo			Alta Relevância
		Operação						
	Perda de ecossistemas naturais	Implantação	Fauna terrestre Fauna aquática Flora	Negativa	Muito significativo	Cumulativo	Programa de Resgate e monitoramento da Fauna Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal Programa de Resgate e Salvamento de Epífitas Programa de Educação Ambiental	Alta relevância
Operação								

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Sinérgico/ Cumulativo	Ações de Gestão	Relevância
	Alterações na comunidade invertebrados aquáticos e ictiofauna	Implantação	Fauna aquática	Negativa	Pouco Significativo	Cumulativo e Sinérgico	Programa de Monitoramento da ictiofauna	Baixa relevância
		Operação		Negativa	Muito significativo		Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal Implantação do Sistema de Transposição de Peixes	Alta relevância
	Alteração na composição e distribuição da fauna	Implantação	Fauna terrestre Fauna aquática	Negativa	Muito Significativo	Cumulativo e Sinérgico	Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal Programa de resgate e Salvamento de fauna Programa de monitoramento de fauna Programa de Monitoramento da ictiofauna Sistema de Transposição de Peixes Programa de educação Ambiental	Média Relevância



**HIDROTÉRMICA S.A.**

Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Sinérgico/Cumulativo	Ações de Gestão	Relevância
Meio socioeconômico	Expectativa da população em relação à empregabilidade e negócios	Implantação	Sociedade	Negativa	Significativo	Cumulativo	Priorizar contratações locais; Programa de Comunicação e Interação Social.	Média
	Interferência Sobre os Equipamentos e Serviços Públicos	Implantação	Infra-estrutura pública	Negativa	Significativo	Cumulativo	Priorizar contratações locais; Plano de Comunicação e Interação Social; Ações preventivas de Saúde e Segurança no Trabalho; Convênio entre empreendedor e prefeituras dos municípios atingidos.	Média
	Aumento de ocorrência de doenças de veiculação hídrica	Operação	Saúde	Negativa	Muito Significativo	Cumulativo	Programa de Comunicação e Interação Social. Programa de Saúde e Controle de Vetores	Média
	Dinamização da economia local associada ao aumento na demanda por bens e serviços	Implantação	Emprego e renda	Positiva	Significativo	Cumulativo	Programa de Comunicação e Interação Social; Priorizar contratação de fornecedores de bens e serviços locais;	Média
	Aumento da disponibilidade de energia	Operação	Energia	Positiva	Significativo	Cumulativo	Não se aplica	Média





Meio	Impacto	Etapa	Fator Impactado	Natureza	Significância	Sinérgico/Cumulativo	Ações de Gestão	Relevância
	<b>Alteração das atividades relacionadas ao Uso do rio Pardo</b>	Implantação	Economia e modo de vida	Negativa	Pouco significativo	Cumulativo	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Plano de Comunicação e Interação Social.	Baixa
		Operação			Significativo			Média
	<b>Perda de patrimônio arqueológico, histórico e cultural regional, ligados à memória nacional</b>	Implantação	Patrimônio Histórico e Cultural	Negativa	Muito Significativo	Cumulativo	Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural	Alta

## 4.2 Entenda melhor os principais impactos ambientais previstos

Os principais impactos ambientais e sociais identificados são detalhados a seguir:

- Alteração da qualidade das águas superficiais;
- Diminuição da Riqueza de Espécies, Perda da Variabilidade Genética e Aumento na Degradação dos Remanescentes de Vegetação;
- Perda de ecossistemas naturais;
- Interferência com a Fauna e com Corredores de Fauna;
- Alterações na comunidade de invertebrados aquáticos e ictiofauna;
- Dinamização da economia local associada à oferta de empregos;
- Alteração das atividades relacionadas ao Uso do rio Pardo;
- Interferência sobre as pessoas residentes na ADA;
- Aquisição de terras para implantação do empreendimento e APP.

### Alteração da qualidade das águas superficiais

As obras de construção das estruturas das três PCH's, suas vias de acessos, subestações e linhas de transmissão irão movimentar e expor os solos e alterar a geometria dos terrenos, o que poderá favorecer os processos erosivos. Como consequência, sedimentos podem ser levados para o rio Pardo, assoreando-o e alterando a qualidade das águas pelos sedimentos mais finos e turbidez.

Além disso, os efluentes gerados nos canteiros de obras, apesar da pequena quantidade, poderão ser levados por águas pluviais até as drenagens, o que afetaria a qualidade das águas superficiais.

Para minimizar os efeitos desse impacto, será implantado o Plano de Gestão Ambiental e Controle da Obra – PGO.

RIMA – PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		113
		AR 307/10
		31/05/2010

*Diminuição da Riqueza de Espécies, Perda da Variabilidade Genética e Aumento na Degradação dos Remanescentes de Vegetação*

Na fase de planejamento de empreendimentos hidrelétricos, os impactos são decorrentes, sobretudo, dos trabalhos de campo, tais como os levantamentos de fauna e flora, serviços topográficos e sondagens. Tais efeitos são, normalmente, pontuais, reversíveis e de baixa magnitude uma vez que são decorrentes de remoção de plântulas, galhos e serrapilheira em áreas de reduzida abrangência.

Já na fase de implantação, a criação de áreas de bota fora e empréstimo, abertura de vias de acesso, formação do reservatório e a construção das demais obras civis demandarão a supressão da vegetação.

Será necessário remover cerca de 497,17 ha de vegetação em estágio inicial e de 126,31 ha em estágio médio de regeneração, ao longo das margens do rio Pardo para implantação das três PCH's. Esta supressão irá reduzir os fragmentos florestais remanescentes, além de ocasionar a diminuição de riqueza de espécies e da variabilidade genética dos vegetais.

Como ação de gestão, sugere-se o piqueteamento para marcação de área de supressão da vegetação, além do treinamento ambiental dos trabalhadores, realizados através do Programa de Limpeza da Área de Inundação do Reservatório. É previsto também o Programa de Resgate e Salvamento de Epífitas, Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, além do reaproveitamento econômico do material resultante do desmatamento.

Será fundamental também a implementação do Programa de Compensação Ambiental, bem como monitoramentos semestrais para verificação da regeneração desses locais.

RIMA – PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		114
		AR 307/10
		31/05/2010



### Perda de ecossistemas naturais

Na fase de implantação, a remoção da vegetação para instalação das obras principais das PCH's (barragem, canteiro de obras, LT) e formação dos reservatórios, irão ocasionar a redução do ambiente florestal, da oferta de alimento e dos locais para reprodução, afetando a fauna local.

Para controlar esse impacto, será necessário evitar desmatamentos durante os períodos reprodutivos. A mitigação será feita através dos Programas de Educação Ambiental, Resgate e Salvamento de Epífitas, Resgate e Salvamento da Fauna e Revegetação e Enriquecimento Florestal. Haverá também um Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.

### Interferência com a Fauna e com Corredores de Fauna

Na fase de implantação das PCH's, as atividades de supressão da vegetação para formação do reservatório, construção do eixo da barragem, LT e demais infra-estruturas de apoio irão ocasionar a perda de habitat florestal para a fauna, contribuindo para a ampliação da fragmentação da paisagem natural, fenômeno já em curso na região estudada.

Essa supressão da vegetação acaba por reduzir os corredores utilizados pela fauna como rota de deslocamento, abrigo e fonte de alimentos, o que pode prejudicar inclusive espécies com maior facilidade de migração (como aves, grandes mamíferos e bons nadadores) que, apesar de se retirarem das áreas afetadas pelos empreendimentos, podem se deparar com a falta de recursos e maior exposição a predadores. Além disso, com o aumento do fluxo de pessoas e a diminuição da área para refúgio, a fauna que ocorre nas imediações dos futuros empreendimentos estarão mais sensíveis às ações do homem, sobretudo a caça, tornando os animais mais vulneráveis

RIMA – PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		115
		AR 307/10
		31/05/2010

Entre as ações de gestão pertinentes a esse impacto, deverão ser implantados corredores de vegetação nativa, para conectar os fragmentos antes isolados na paisagem, permitindo a passagem dos animais, além da implementação do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, Programa de Resgate e Salvamento da Fauna, Programa de Educação Ambiental para os funcionários, abordando a importância da fauna e flora silvestres. Deverá haver também o monitoramento dos animais através do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, após a formação do reservatório.

#### Alterações na comunidade de invertebrados aquáticos e ictiofauna

As transformações que ocorrerão com a criação do reservatório, como a diminuição de oxigênio e de matéria orgânica em suspensão, bem como as modificações físico-químicas que interferem nas espécies de microorganismos aquáticos existentes, implicarão no rearranjo da comunidade de peixes do rio, favorecendo o estabelecimento de espécies mais adaptadas ao novo ambiente, e na diminuição de algumas espécies que antes eram comuns na região.

Para mitigar esse impacto, serão adotadas medidas como a preservação das nascentes e dos cursos d'água próximos, da mata ciliar, além da adoção de um mecanismo de transposição para a ictiofauna e um Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

#### Dinamização da economia local associada à oferta de empregos

As atividades de implantação das PCH's ocorrerão durante o período de 24 meses, sendo prevista a utilização de aproximadamente 200 trabalhadores em cada uma das obras. Serão preferivelmente contratados trabalhadores locais, residentes nos municípios da AID das PCH's. Além disso, estima-se que para cada emprego direto, em média, dois empregos indiretos serão gerados, com o

RIMA – PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		116
		AR 307/10
		31/05/2010



aumento da renda e poder de consumo da população em função das contratações locais na fase de implantação do empreendimento.

Na fase de operação dos empreendimentos, é prevista a contratação de apenas 8 funcionários permanentes em cada uma das PCH's, caracterizando desdobramentos sobre o mercado local de magnitude desprezível.

Deverá ser elaborado um Plano de Comunicação e Interação Social, a fim de informar o público do real tamanho e período das obras de implantação de cada PCH. Será destacado que se trata de uma obra de pequena envergadura, que demandará períodos concentrados e curtos de contratação de mão de obra que utilizará preferencialmente trabalhadores do sexo masculino.

#### Alteração das atividades relacionadas ao Uso do rio Pardo

A formação do reservatório e a conseqüente alteração das atuais propriedades do rio Pardo no trecho inundado, como velocidade do escoamento das águas e vazão, em tese poderá alterar algumas atividades relacionadas ao uso potencial destes rios, como por exemplo, a navegação, a pesca e atividades turísticas ligadas ao rio. Ainda, espera-se que as atividades de pesca esportiva, realizadas de forma amadora neste trecho do rio Pardo pelos proprietários de terras próximas ao local dos futuros reservatórios, sejam afetadas

Cabe salientar que a formação do reservatório pode possibilitar novos usos de lazer e recreação, tanto para a comunidade local, quanto para turistas, minimizando a magnitude deste impacto.

#### Interferência sobre as pessoas residentes na ADA

A formação do reservatório e a constituição da APP das três PCH's irão interferir sobre famílias que residem nas áreas afetadas das propriedades rurais que serão atingidas.

RIMA – PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		117
		AR 307/10
		31/05/2010



Entre tais famílias, há proprietários e funcionários das propriedades. Desta forma, cada caso deverá ser analisado separadamente a fim de definir qual a forma mais justa de indenização às famílias pela perda de suas residências e pela alteração da relação deste com a terra em que vive. Tais proposições estarão incluídas no Programa de Indenizações de Terras, Benfeitorias e Plantações.

Recomenda-se que a relação com as famílias não proprietárias que residem na área afetada das propriedades atingidas pelo empreendimento seja um dos itens abordado pelo Programa de Comunicação e Interação Social.

*Aquisição de terras e benfeitorias para a implantação do Empreendimento e APP*

A formação dos reservatórios e a constituição das APP's das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara irão demandar a aquisição de uma área total de 2.541,71 hectares de terras, sendo 1.197,33 ha da PCH Santana, 437,49 ha da PCH Figueira Branca e 906,33 ha da PCH Niágara.

Ao todo, serão 33 propriedades afetadas com interferência em benfeitorias/edificações, sendo 6 propriedades na PCH Santana, 1 propriedade na PCH Figueira branca e 26 propriedades na PCH Niágara. No entanto, predominam áreas afetadas onde há o o cultivo de cana de açúcar e a pecuária de corte e leite, além do cultivo de soja e milho.

Em algumas propriedades, o percentual de área inviabilizada em relação à sua área total poderá chegar a até 86%, fato que exigirá um estudo detalhado para se definir quais as formas de indenização serão propostas frente à possibilidade de impedimento à continuidade das atividades produtivas hoje desenvolvidas.

RIMA – PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		118
		AR 307/10
		31/05/2010



Deverá ser realizada a indenização em pecúnia, com a aquisição de áreas das propriedades e benfeitorias afetadas pelo empreendimento, conforme as proposições constantes no Programa de Indenizações de Terras, Benfeitorias e Plantações. Para tanto, a indenização será pautada na avaliação da terra, das benfeitorias e plantações afetadas pelo empreendimento.

RIMA – PCH’s Santana, Figueira Branca e Niágara		119
		AR 307/10
		31/05/2010

## 5 AÇÕES DE GESTÃO

### Como será a Gestão ambiental do projeto?

As três PCH's no rio Pardo objetos deste estudo, quando implantadas, poderão gerar os impactos descritos anteriormente. A partir desses impactos foram elaborados diversos programas ambientais para reduzir os efeitos negativos e aumentar os efeitos positivos dos empreendimentos.

Os programas ambientais propostos correspondem a um primeiro instrumento da gestão de qualidade do projeto, podendo ser aperfeiçoado ao longo das etapas de implantação e operação do projeto.

Com a proximidade e simultaneidade das PCH's Santana, Niágara e Figueira Branca, situados na mesma bacia hidrográfica, e os impactos sinérgicos e cumulativos previstos para estes empreendimentos, recomenda-se que os seus parâmetros e indicadores para os programas de monitoramento ambiental sejam comuns. Isso possibilita a comparação das três PCH's na operação e o monitoramento dos seus impactos.

### Ações de Controle Ambiental

Programa de Gestão e Controle Ambiental da Obra	
Objetivos	Assegurar que as práticas preventivas de conservação ambiental e outras ações de controle sejam implantadas de forma adequada durante a construção dos empreendimentos.
Atividades	Execução dos Sub-programas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-Programa de Treinamento Ambiental dos Trabalhadores;</li> <li>• Sub-Programa Ambiental de Controle da Poluição nas Frentes de Trabalho;</li> <li>• Sub-Programa de Desativação e Recuperação das Frentes de Trabalho;</li> <li>• Sub-Programa Ambiental de Controle das Obras no Viário.</li> </ul>

<b>Programa de Limpeza da Área de Inundação do Reservatório</b>	
Objetivos	Proteger a qualidade da água que será acumulada nos reservatórios; reduzir as taxas de formação de gases resultantes da decomposição anaeróbica da biomassa submersa; possibilitar o uso múltiplo das águas e do entorno dos futuros reservatórios; mitigar os efeitos da supressão da vegetação; possibilitar o aproveitamento econômico da lenha e madeira.
Atividades	Demarcação das áreas; corte e derrubada de árvores; coleta de resíduos; aproveitamento de material residual final; desinfecção de fontes de contaminação; remoção de material demolido; correção de pH.

<b>Programa de Enchimento dos Reservatórios</b>	
Objetivos	Orientar e monitorar o enchimento dos reservatórios de forma que, durante esse processo, seja mantida uma vazão mínima que permita a manutenção das características físicas e biológicas do curso d'água a jusante das barragens, durante o período de enchimento.
Atividades	Antes do início da etapa de enchimento, deverão ser divulgados para a população do entorno, o desenvolvimento das obras e os devidos cuidados que esta etapa de enchimento demanda; o enchimento do reservatório deverá ser iniciado, preferencialmente, no período de maior vazão do rio Pardo.

<b>Programa de Comunicação e Interação Social</b>	
Objetivos	Estabelecer canais de comunicação entre o empreendedor e as comunidades, entidades e instituições nas áreas de influência direta dos empreendimentos, servindo como veículo de esclarecimentos e de divulgação das principais características dos empreendimentos, dos procedimentos de licenciamento ambiental, dos impactos socioambientais e respectivas medidas de mitigação e compensação ambiental do empreendimento.
Atividades	Caracterização, mapeamento e contato com as lideranças sociais, proprietários potencialmente afetados, entidades e instituições locais; Identificação dos canais de comunicação existentes nos municípios envolvidos; preparação e distribuição de materiais informativos e de divulgação; realização de reuniões informativas; avaliações e registro de todas as atividades realizadas em um Relatório Final.

<b>Programa de Saúde e Controle de Vetores</b>	
Objetivos	Controle sanitário junto à área de influência direta dos empreendimentos, através da caracterização e monitoramento de vetores transmissores de endemias e possíveis surtos de doenças, especialmente às de veiculação hídrica, evitando assim que os empreendimentos se tornem causa direta ou indireta da propagação de doenças transmissíveis ou de acidentes.
Atividades	Realizar exames médicos em todos os trabalhadores envolvidos; vacinar contra febre amarela; realizar o controle de vetores transmissores de doenças de veiculação hídrica, por meio da utilização de pesticidas e larvicidas; elaboração de materiais educativos que apoiem as campanhas de controle de tais doenças.

### **Ações de Mitigação dos Impactos**

<b>Programa de Resgate e Salvamento de Epífitas</b>	
Objetivos	Identificar e resgatar as epífitas que estejam inseridas em áreas a serem alagadas pelos empreendimentos hidrelétricos; realocar os indivíduos resgatados; destinar exemplares para viveiros, com intuito de manter bancos genéticos das espécies resgatadas na região das PCH's.
Atividades	Serão feitas caminhadas nas áreas florestadas onde estão previstas atividades de supressão vegetal, mapeando as espécies epífitas existentes; estas serão realocadas nas áreas próximas ao empreendimento, ou alocadas em viveiros da região; estas serão monitoradas, a cada semestre, por um período de dois anos.

<b>Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal</b>	
Objetivos	Estabelecer diretrizes para o revigoramento vegetacional, com o plantio de espécies florestais da região; orientar o cercamento de fragmentos, com o intuito de preservar locais que se recuperam com maior facilidade e podem se regenerar naturalmente; favorecer a ampliação e conservação da biodiversidade em cada fragmento por meio do adequado monitoramento dessas áreas.
Atividades	Identificar as espécies da vegetação nativa da região dos empreendimentos; realizar cercamentos de áreas com grande relevância para a conservação; favorecer a conexão entre fragmentos florestais com plantios em áreas estratégicas e monitoramento dos fragmentos.

<b>Programa de Salvamento e Resgate da Fauna</b>	
Objetivos	Resgate e realocação da fauna presente nas áreas diretamente afetadas pelos empreendimentos, durante a fase de implantação e enchimento do reservatório.
Atividades	Resgate e realocação da fauna presente nas áreas diretamente afetadas pelos empreendimentos, durante o enchimento do reservatório; avaliação da fauna; captura de animais nas áreas onde estará ocorrendo o desmatamento prévio; educação ambiental para a proteção da fauna que viverá nas áreas contíguas ao reservatório.

<b>Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios</b>	
Objetivos	Disciplinar a recuperação e o uso e ocupação do entorno dos reservatórios, com a implantação de um zoneamento da área de preservação, indicando as áreas mais críticas do ponto de vista da degradação e as mais indicadas para uso; indicar áreas destinadas ao lazer da população; criar barreiras naturais visando reduzir o aporte de sedimentos aos reservatórios.
Atividades	Realizadas reuniões com o Poder Público, o Comitê Gestor da Bacia, a sociedade organizada e demais atores sociais, para discutir critérios e diretrizes para integração social, econômica e ambiental dos recursos representados pelo reservatório e seu entorno, compatibilizando a geração de energia elétrica, as ações de proteção ambiental e a qualidade de vida com os anseios e aspirações da comunidade local.

<b>Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural</b>	
Objetivos	Realizar levantamentos e estudos previstos; atender à legislação brasileira no que se refere à proteção e intervenção junto a este patrimônio; produzir conhecimento científico sobre a Arqueologia e História da área, contribuindo para a ampliação do conhecimento da cultura nacional.
Atividades	Detalhamento das prospecções e ações de resgate na ADA, AID e AII, prevendo ações de mapeamento, cadastro, avaliação e estudo dos sítios arqueológicos; pesquisa, registro e valoração histórico/cultural das comunidades envolvidas; realização de ações de Educação Patrimonial.

## Ações de Monitoramento Ambiental

<b>Programa de Monitoramento da Morfodinâmica Fluvial</b>	
Objetivos	Monitoramento dos processos morfológicos fluviais, passíveis de modificação a partir do momento do enchimento do reservatório, tanto na região do lago, a montante e a jusante deste.
Atividades	Mensuração das possíveis alterações nos padrões de erosão marginal; monitoramento de eventuais processos erosivos nas margens dos futuros reservatórios por meio de inspeções visuais periódicas; mensuração da sedimentação no reservatório (assoreamento) através de batimetria.

<b>Programa de Monitoramento da Qualidade da Água</b>	
Objetivos	Monitoramento de eventuais alterações da qualidade das águas dos rio Pardo e nos futuros reservatórios, durante a implantação das PCH's e ao longo do período de operação destas, onde serão tomados como base um conjunto de parâmetros físico-químicos, definidos por lei para esta classe de rio.
Atividades	Realizar pelo menos uma campanha antes do início das obras; posteriormente, realizar coletas bimestrais durante o período de obras e coletas trimestrais durante o período de operação do empreendimento.  Gerar relatórios de acompanhamento do monitoramento da qualidade das águas do rio Pardo.

<b>Programa de Monitoramento dos Processos Erosivos e de Assoreamento</b>	
Objetivos	Apresentar as medidas de monitoramento e eventual controle dos processos erosivos nas ADAs das PCHs Santana, Figueira Branca e Niágara, em especial nas margens do rio Pardo e dos reservatórios a serem formados, além de assoreamentos nestes.
Atividades	Identificar processos erosivos ao longo das margens do rio Pardo e dos reservatórios e aplicar medidas de contenção de sedimentos, além de desassoreamento quando necessário.

<b>Programa de Monitoramento da Ictiofauna</b>	
Objetivos	Selecionar as espécies mais freqüentes para acompanhamento de seus dados biológicos e monitoramento continuado; identificar as espécies nativas, exóticas, migradoras, protegidas e ou ameaçadas de extinção; avaliar anualmente o estoque pesqueiro do rio Pardo na área das PCH'S e elaborar relatórios periódicos de análise dos dados.
Atividades	Formar um banco de dados sobre o ciclo de crescimento e ganho de peso das espécies de peixes e sobre a evolução do ciclo biológico reprodutivo; acompanhar a evolução do estoque pesqueiro na região; identificar as alterações sofridas pela ictiofauna quando da formação das barragens no rio Pardo com a transformação de um ambiente de águas correntes para um ambiente com águas mais lentas.

<b>Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre</b>	
Objetivos	Acompanhar a destinação adequada e a adaptação da fauna silvestre resgatada, de maneira a promover o aproveitamento científico e cultural da fauna e manter a variabilidade genética.
Atividades	Destinar a fauna resgatada para centros de triagem; estudar a viabilidade para reintrodução; reintroduzir a fauna apreendida e realizar o monitoramento das espécies reintroduzidas.

### **Ações de Compensação Ambiental**

<b>Programa de Indenizações de Terras, Benefitorias e Plantações</b>	
Objetivos	Efetuar uma avaliação justa e individualizada das propriedades que terão suas áreas afetadas, seja pela construção das estruturas do empreendimento, seja para a formação do reservatório e da Área de Preservação Permanente no seu entorno, de forma a efetuar as indenizações aos proprietários de acordo com a legislação vigente.
Atividades	A comunidade será informada sobre as etapas da obra antes do processo de negociação, através do Plano de Comunicação e Interação Social; serão realizadas avaliações sobre os valores das terras e das benfeitorias e posterior contato com todos os proprietários envolvidos para firmar acordos prévios, para posteriormente realizar a aquisição das terras.

<b>Programa de Educação Ambiental</b>	
Objetivos	Buscar o envolvimento da comunidade nas áreas de influência das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara, bem como os empregados envolvidos nos empreendimentos com as questões socioambientais tanto cotidianamente como em grandes ações, motivando desta forma atitudes individuais e coletivas para a melhoria da relação homem, sociedade e natureza e conseqüente melhora da qualidade de vida.
Atividades	Realização de palestras direcionadas para o envolvimento e a sensibilização dos empregados e população que apresente relação com a ADA, incluindo atividades vinculadas às etapas de implantação e operação previstas para o empreendimento, bem como a exposição das características socioambientais da região, a partir da elaboração de material didático e informativo sobre meio ambiente e os programas ambientais dos empreendimentos e realização de palestras e oficinas junto a alunos de escolas.

<b>Programa de Compensação Ambiental</b>	
Objetivos	Distribuir os recursos da compensação ambiental entre as unidades de Conservação localizadas na Área de Influência Indireta das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara, de maneira a aumentar sua efetividade enquanto instrumento de conservação da biodiversidade.
Atividades	Auxiliar na conservação da biodiversidade, contribuir na conservação da unidade de proteção integral, existente dentro da All e, em caso de concordância da Câmara de Compensação Ambiental com a destinação, o empreendedor estabelecerá, em conjunto com a administração da Estação, o detalhamento da aplicação, obedecendo aos critérios do artigo 33 do Decreto 4340/2002.

## 6 CONCLUSÃO

Os projetos das PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara buscaram otimizar o potencial hidrelétrico do rio Pardo, levando em conta as condições de relevo, as vazões e quedas dos locais, de modo a assegurar a maior eficiência dos empreendimentos, com a minimização dos impactos ambientais associados.

Os arranjos propostos eliminam a necessidade de canais de adução e, portanto, de trechos do rio Pardo com vazões reduzidas, e os sistemas de operação a fio d' água minimizam as oscilações do N.A. dos reservatórios.

As espécies de peixes existentes hoje no rio Pardo são, de forma geral, pequenas a médias e generalistas, ou seja, que se adaptam a vários tipos de ambientes hídricos. Este aspecto aliado às características descritas dos projetos deverá minimizar os impactos negativos sobre a fauna de peixes. No mesmo sentido, a adoção de mecanismos de transposição dos peixes de jusante dos barramentos também auxiliará, sobretudo em relação à reprodução.

Para a formação dos três reservatórios e respectivas áreas de preservação permanente, é prevista a interferência em partes de 155 propriedades rurais e 129 benfeitorias, situadas nos municípios de Ourinhos, Santa Cruz do Rio Pardo, Canitar, Bernardino de Campos, Óleo, Águas de Santa Bárbara e Chavantes.

A compensação deste impacto será realizada por meio de indenização em pecúnia conforme as proposições constantes no Programa de Indenizações de Terras, Benfeitorias e Plantações, que prevê ainda o monitoramento das compensações, através do acompanhamento das famílias indenizadas, a fim de avaliar se os resultados foram satisfatórios.

De acordo com a avaliação cumulativa e sinérgica dos impactos socioambientais associados às PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara, as

RIMA – PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		127
		AR 307/10
		31/05/2010



alterações de maior relevância se darão sobre os aspectos bióticos, sobretudo em função da necessidade de supressão de vegetação em estágio inicial e médio de regeneração, ao longo das margens do rio Pardo.

A mitigação e compensação do impacto de supressão de vegetação serão realizadas através do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal. Este programa prevê a revegetação e enriquecimento florestal de grandes áreas com espécies nativas, o que deverá minimizar e compensar, a médio e longo prazo, os impactos sobre a fauna e flora associados à supressão de vegetação.

Em relação aos aspectos socioeconômicos, os impactos positivos identificados deverão ocorrer principalmente na fase de implantação dos empreendimentos, prevista em 24 meses, com a dinamização da economia local associada à oferta de empregos e aumento na demanda por bens e serviços.

Conforme apresentado, além de medidas específicas, são previstos 18 Programas de Gestão Socioambiental, que visam controlar os aspectos ambientais, mitigar, compensar e monitorar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos. Este conjunto de ações, dimensionados com base na legislação vigente e na melhores práticas, deverá assegurar um adequado desempenho ambiental e social nas fases de planejamento, implantação e operação dos empreendimentos.

Finalmente, pode-se concluir pela viabilidade técnico-ambiental das três PCH's, uma vez que os principais impactos identificados foram avaliados como de baixa e média relevância com a adoção das medidas e ações de gestão propostas no EIA.

Cabe lembrar que o EIA/RIMA é um instrumento que serve como subsídio para orientar a avaliação do grau de aceitabilidade dos empreendimentos pela comunidade, da viabilidade técnico-econômica-ambiental pelo empreendedor e

RIMA – PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		128
		AR 307/10
		31/05/2010



da viabilidade política e sócio-ambiental pelo poder público. A avaliação global do custo/benefício ambiental das PCH's envolve estes três setores.

RIMA – PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		129
		AR 307/10
		31/05/2010

## 7 GLOSSÁRIO

**ANEEL:** Agência Nacional de Energia Elétrica é uma autarquia sob regime especial (Agência Reguladora), vinculada ao Ministério das Minas e Energia, que tem como finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as Políticas e Diretrizes do Governo Federal.

**APP:** Áreas de Preservação Permanente- são áreas de grande importância ecológica, cobertas ou não por vegetação nativa, que têm como função preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

**ASSOREAMENTO:** Processo em que lagos, rios, baías e estuários vão sendo aterrados pelos solos e outros sedimentos neles depositados pelas águas das enxurradas, ou por outros processos.

**CETESB:** Companhia Ambiental do Estado de São Paulo é uma empresa do governo do estado de São Paulo, Brasil, responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo.

**CONAMA:** Conselho Nacional do Meio Ambiente.

**FIO D'ÁGUA:** Modelo de engenharia das usinas hidrelétricas que possuem um pequeno reservatório e permitem a passagem contínua de toda a água. Opera praticamente a níveis constantes não havendo armazenamento de água para escoamento sazonal.

**JUSANTE:** No sentido de rio abaixo, para onde correm as águas.

**Kw:** Quilowatt é uma unidade de potência de watts (1 kW = 1 000 W).

**MONTANTE:** Sentido de vale acima, de lado da nascente ou de onde vem as águas do rio.

**MW:** Megawatt é uma unidade de medida watt (1 MW = 1.000.000 W).

**RESÍDUOS:** Constituem aquilo que genericamente se chama lixo: materiais sólidos considerados inúteis, supérfluos ou perigosos, gerados pela atividade humana, e que devem ser descartados ou eliminados.[]

**UGRHI:** Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Ao todo, há 23 UGRH no estado, e a região pertence à delimitação da UGRH 17, do Médio Paranapanema, que contem rios importantes do Estado além do Rio Pardo, como rio Turvo, rio Novo, rio Capivara, entre outros de menor significância.

**SAZONAL:** Que variam de acordo com um determinado período de tempo

**SOLO VEGETAL:** camada superficial do solo, rica em matéria orgânica e sementes.

**VAZÃO:** Volume do fluído que passa, na unidade de tempo, através de uma superfície (como exemplo, a seção transversal de um curso d'água).

**VERTEDOURO:** Canal artificial com a finalidade de conduzir a água através de uma barragem. Os vertedouros podem conter algum mecanismo (comporta que regule a passagem do fluxo de água por eles. Nas barragens, este serviço geralmente é feito por comportas de aço, ou por válvulas.



## 8. BIBLIOGRAFIA

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. *Resolução Normativa n° 395 de 04 de dezembro de 1998, que estabelece os procedimentos gerais para registro e aprovação de estudos de viabilidade e projeto básico de empreendimentos de geração hidrelétrica, assim como da autorização para exploração de centrais hidrelétricas até 30 MW e dá outras providências.* Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Instrução Normativa n° 6, de 23 de setembro de 2008.* Lista das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

HIDROTÉRMICA S.A. *Projeto Básico de Engenharia do Aproveitamento Hidrelétrico Figueira Branca - 20 MW no rio Pardo-SP.* Porto Alegre, março, 2008.

\_\_\_\_\_. *Projeto Básico de Engenharia do Aproveitamento Hidrelétrico Niágara - 22 MW no rio Pardo-SP.* Porto Alegre, março, 2009.

\_\_\_\_\_. *Projeto Básico de Engenharia do Aproveitamento Hidrelétrico Santana - 24 MW no rio Pardo-SP.* Porto Alegre, abril, 2008.

RIMA – PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		132
		AR 307/10
		31/05/2010

## 9. EQUIPE TÉCNICA

Profissional/Função	Formação	Registro IBAMA	Registro Conselho Classe	em de
<b>Coordenação Geral</b>				
Ricardo Cardoso dos Santos	Engenheiro Agrônomo, MSc	IBAMA nº 301243	CREA nº 060161414-1	
<b>Coordenação Técnica</b>				
Juliano Borghi de Mendonça	Geógrafo	IBAMA nº 727569	CREA nº5063221487	
<b>Meio Físico</b>				
Maíra Dzedzej	Engenheira Florestal	IBAMA nº 3825223	CREA MG 095005/D	
Bárbara Karoline Flauzino	Engenheira Ambiental	IBAMA nº 3825158	CREA MG 112051/D	
Reinis Osis	Geógrafo			
Marcelo Ribeiro Barison	Geólogo		CREA SP 5060003126/D	
Vanessa C. dos santos	Geógrafa		CREA MG 111049/D	
Rosana Cesar de Lima	Eng <sup>a</sup> . Ambiental	IBAMA nº 2753696	CREA nº 5063221495	
George Alfredo Longhitano	Geógrafo	IBAMA nº 185285	CREA nº 5062472245 - SP	
<b>Meio Biótico - Flora</b>				
Maíra Dzedzej	Engenheira Florestal	IBAMA nº 3825223	CREA MG 095005/D	
Bárbara Karoline Flauzino	Engenheira Ambiental	IBAMA nº 3825158	CREA MG 112051/D	
RIMA – PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara				133
				AR 307/10
				31/05/2010

<b>Profissional/Função</b>	<b>Formação</b>	<b>Registro IBAMA</b>	<b>Registro Conselho Classe</b>	<b>em de</b>
Jonas Maciel Fernandes	Engenheiro Ambiental	IBAMA n° 4953324		
Fernando Sciammarella Pereira	Engenheiro Florestal	IBAMA n° 3825608	CREA SP 5062419320/D	
Henrique Ribeiro Braga	Engenheiro Florestal	IBAMA n° 4958833		
Talita Filomena Silva	Engenheira Ambiental	IBAMA n° 3825338	CREA MG 112048/LP	
<b>Meio Biótico - Fauna Terrestre</b>				
Maíra Dzedzej	Engenheira Florestal	IBAMA n° 3825223	CREA MG 095005/D	
Bárbara Karoline Flauzino	Engenheira Ambiental	IBAMA n° 3825158	CREA MG 112051/D	
Jonas Maciel Fernandes	Engenheiro Ambiental	IBAMA n° 4953324		
Fernando Sciammarella Pereira	Engenheiro Florestal	IBAMA n° 3825608	CREA SP 5062419320/D	
Fernando Carvalho Rosa	Biólogo	IBAMA n° 4365207	CRBio 076041/04-P	
João Paulo Braga	Biólogo	IBAMA n° 3086318	CRBio 06254798691482	
Priscilla de Paula Andrade Cobra	Bióloga	IBAMA n° 2269384	CRBio 65245/02	
Talita Filomena Silva	Engenheira Ambiental	IBAMA n° 3825338	CREA MG 112048/LP	

<b>Profissional/Função</b>	<b>Formação</b>	<b>Registro IBAMA</b>	<b>Registro Conselho Classe</b>	<b>em de</b>
----------------------------	-----------------	---------------------------	---	------------------

Reinaldo Corrêa Cardoso Junior	Estagiário de Biologia	IBAMA nº 44869		
--------------------------------	------------------------	-------------------	--	--

#### **Meio Biótico – Fauna Aquática**

Júlio César Garavelo	Biólogo	IBAMA nº 564471	CRBio 20.512/01D	
----------------------	---------	--------------------	------------------	--

Luis Gustavo Capra	Biólogo	IBAMA nº 4985151	CRBio 064996/01D	
--------------------	---------	---------------------	------------------	--

#### **Meio Socioeconômico**

Juliano Borghi de Mendonça	Geógrafo	IBAMA nº 727569	CREA nº5063221487	
----------------------------	----------	--------------------	----------------------	--

Silvia Barreira Zambuzi	Geógrafa	IBAMA nº 2629831	CREA nº5063221509	
-------------------------	----------	---------------------	----------------------	--

Joana Rodrigues Caparro	Economista	IBAMA nº 242168		
-------------------------	------------	--------------------	--	--

Guilherme Saad Ximenes	Sociólogo	IBAMA nº 3620898		
------------------------	-----------	---------------------	--	--

Guilherme Guimarães Pallerosi	Sociólogo	IBAMA nº 1572068		
-------------------------------	-----------	---------------------	--	--

#### **Cadastro Socioeconômico**

Daniel Masseli Faria	Engenheiro Florestal		CREA MG 104509/D	
----------------------	-------------------------	--	---------------------	--

Fernando Sciammarella Pereira	Engenheiro Florestal	IBAMA nº 3825608	CREA SP 5062419320/D	
-------------------------------	-------------------------	---------------------	-------------------------	--

RIMA – PCH's Santana, Figueira Branca e Niágara		135
		AR 307/10
		31/05/2010

<b>Profissional/Função</b>	<b>Formação</b>	<b>Registro IBAMA</b>	<b>Registro Conselho Classe</b>	<b>em de</b>
<b>Arqueologia</b>				
Erika M. R. González	Arqueóloga	IBAMA nº 253918	-	
Sandra Sanchez				
Leilane Lima	Arqueóloga			
Pedro Narciso	Arqueólogo			
Vinícius Sanches Alvarenga	Arqueólogo			
Katiúcia de Souza Silva	Geógrafa			
Francisco David de Carvalho	Estagiário em Geografia			
<b>Cartografia</b>				
Enrico Gonzales	Geógrafo	IBAMA nº 2527890		
Viviane Dias Alves Portela	Estagiária em Geografia			
Fabio Nogueira Correa	Engenheiro Ambiental	IBAMA nº 4443092		
Oswaldo Cruz Junior	Técnico			
<b>Apoio</b>				
Giltaro Suenaga Jardineiro	Estagiário em Geografia	IBAMA nº 2629801	-	
Gisele Bazzo Piccirilli	Eng <sup>a</sup> . Florestal	IBAMA nº 4102487	-	
RIMA – PCH’s Santana, Figueira Branca e Niágara				136
				AR 307/10
				31/05/2010



Profissional/Função	Formação	Registro IBAMA	Registro Conselho Classe	em de
Gilberto Shein	Sociólogo	IBAMA nº 5020450		
<b>RIMA</b>				
Silvia Barreira Zambuzi	Geógrafa	IBAMA nº 2629831	CREA nº5063221509	
George Alfredo Longhitano	Geógrafo	IBAMA nº 185285	CREA nº 5062472245 - SP	