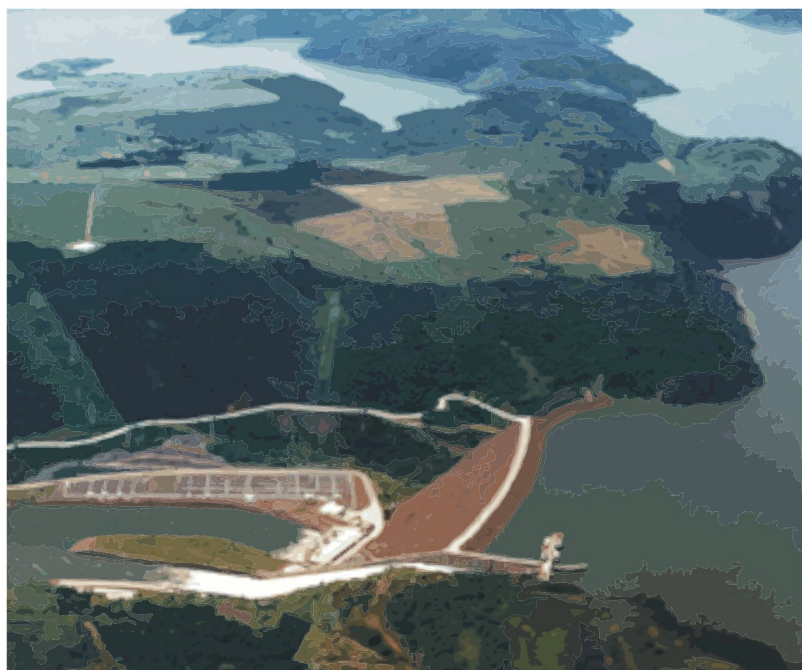


## UHE CHAVANTES

### RELATÓRIO PARA RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 403/2004



**São Paulo / Paraná  
Março | 2008**

**UHE CHAVANTES  
RELATÓRIO PARA RENOVAÇÃO DA  
LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 403/2004**

**MARÇO / 2008**

## Duke Energy International, Geração Paranapanema S.A.

Diretoria Geral de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho.

**Contatos:** Wagner Vicente Ferreira  
Gerência de Meio Ambiente

**E-mail:** wfferreira@duke-energy.com

**Tel. / Fax:** (14) 3342-9015

Rodovia Chavantes – Ribeirão Claro, km 10  
Chavantes / SP  
CEP: 18970 – 000

## Equipe Técnica

Duke Energy International, Geração Paranapanema S.A.		
Diretoria Geral de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho.		
Coordenador: Wagner Félix Vicente Ferreira   CREA 195.538/D		
Hamilton Fernando Zanola	Químico – MSc	CRQ 04.257.808
Ivan Takeshi Toyama	Engº Agrônomo	CREA 5.060.068.945/D
Norberto Castro Vianna	Biólogo – MSc	CRBio 14.741-01
Rodolfo Nardez Sirol	Oceanógrafo - DSc	---
Rogério Canovas Ferreira	Engº Florestal	CREA 5.060.867.812/D
Samuel Jorge Leite	Engº Florestal - MSc	CREA 1.757/D
Sandro G. C. Britto	Biólogo – MSc	CRBio 26.536/01-D
DFreire Planejamento e Consultoria Ltda		
Coordenador: Arquiteto Décio José de Almeida Mello Freire   CREA 82.029		
Andrea Prado	Engª Civil	CREA 5.061.159.543 / IBAMA35012
Caio Freitas	Estagiário em Geografia	---
Camila Ongaratto	Estágio em Engenharia Ambiental	---
Décio Freire	Arquiteto	CREA 82.029 / IBAMA 110453
Eduardo Macarini	Estagiário em Gestão Ambiental	---
Ellen Mainardes	Adm. de Empresas	Em andamento / IBAMA 1018610



## Sumário

1. Apresentação .....	1
2. Usina Hidrelétrica Chavantes.....	3
2.1. Inserção da UHE Chavantes no Sistema Produtor da Duke Energy.....	3
2.2. Características Técnicas da UHE Chavantes .....	5
3. Política de Meio Ambiente da Duke Energy.....	6
3.1. Sistema de Gestão de Meio Ambiente Saúde e Segurança do Trabalho .....	7
3.2. Controle e Prevenção de Cheias.....	8
3.3. Controle do Uso e Ocupação do Solo e Cessão de Destinação e Uso das Bordas dos Reservatórios .....	9
3.4. Comunicação Social e Educação Ambiental .....	9
3.5. Promoção Florestal e Recuperação da Vegetação Natural .....	10
3.6. Salvamento de Peixes em Unidades Geradoras.....	10
3.7. Plano de Combate a Incêndio .....	13
3.8. Apoio à Pesquisa e Publicações .....	13
3.9. Ações Socioambientais .....	14
4. Licenciamento Ambiental .....	14
4.1. Histórico do Licenciamento .....	14
4.2. Licença Ambiental em Vigência e Conformidade com as Condicionantes .....	15
4.2.1. Autuação do Instituto Ambiental do Paraná.....	16
4.3. Quadro Consolidado dos Programas Ambientais .....	17
4.3.1. A aprovação do PGA da UHE Chavantes pelo IBAMA.....	18
5. Programas Ambientais Associados ao Licenciamento da UHE Chavantes .....	19
5.1. Programas Ambientais Concluídos .....	19
5.1.1. Programa de Regulamentação e Disciplinamento do Uso e Ocupação do Solo... ..	19

5.1.1.1. Subprograma de Uso e Ocupação das Ilhas Lacustres.....	25
5.1.2. Programa de Mitigação Socioambiental aos Municípios .....	26
5.2. Programas Ambientais em Andamento .....	27
5.2.1. Programa de Monitoramento do Meio Físico - Erosão e Assoreamento .....	27
5.2.2. Programa de Conservação de Ambientes Naturais .....	31
5.2.2.1. Subprograma de Corredores Ecológicos .....	33
5.2.2.2. Subprograma de Restauração Florestal .....	34
5.2.2.3. Subprograma de Cercamento de Ambientes Naturais .....	42
5.2.2.4. Subprograma de Levantamento da Fauna na UHE Chavantes.....	45
5.2.3. Programa de Manejo e Conservação da Ictiofauna .....	48
5.2.3.1. Subprograma de Estudos Ictiológicos - Avaliação dos Compartimentos: Tributários, Lagoas e Reservatório para a Manutenção da Diversidade de Peixes .....	49
5.2.3.2. Subprograma de Manejo do Estoque Pesqueiro - Identificação e Avaliação de Melhorias das Condições da Atividade Pesqueira .....	50
5.2.3.3. Subprograma de Repovoamento do Reservatório com Espécies Nativas .....	51
5.2.4. Programa de Apoio às Atividades de Turismo e Lazer .....	53
5.2.5. Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.....	59
5.2.6. Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental do Reservatório.....	65
5.2.6.1. Subprograma de Monitoramento Limnológico das Áreas de Reprodução, Desova e Soltura de Peixes nos Tributários e Lagoas .....	66
5.2.6.2. Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água em Tributários.....	70
5.2.6.3. Subprograma de Acompanhamento das Endemias Associadas à Entomofauna e Malacofauna .....	72
5.2.6.4. Subprograma de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas ..	77
6. Avaliação dos Programas Ambientais .....	80
7. Considerações Finais.....	85

## **Anexo**

Licença de Operação nº 403/2004





## 1. Apresentação

O presente Relatório foi elaborado visando à renovação da *Licença de Operação Nº 403/2004*<sup>1</sup> da Usina Hidrelétrica Chavantes, situada na bacia hidrográfica do rio Paranapanema, divisa entre os Estados de São Paulo e Paraná, com início de implantação no ano de 1958 e operação comercial a partir de 1970, pela então concessionária de energia CESP – Companhia Energética de São Paulo. Desde o ano de 1999 a UHE de Chavantes é de responsabilidade da empresa **Duke Energy International, Geração Paranapanema S.A.**

Este Relatório foi estruturado em atendimento ao processo de licenciamento da UHE de Chavantes, cujos eventos principais são:

- Setembro de 2002 – início do processo de licenciamento com a apresentação ao IBAMA do “*Relatório para o Licenciamento Ambiental da UHE Chavantes*”, que, após análise foi aprovado;
- Agosto de 2004 - emitida a Licença de Operação nº 403/2004 (ver **Anexo**), sendo que a primeira condicionante específica (condicionante 2.1) determinava a apresentação ao IBAMA do detalhamento de “ (...) todos os programas ambientais propostos, com apresentação de metodologia, responsável técnico e cronograma de implantação”;
- Novembro de 2004 - na sequência ao processo de Licenciamento Ambiental - a **Duke Energy** entregou ao IBAMA o PGA - Plano de Gestão Ambiental da UHE Chavantes apresentando o devido detalhamento dos programas ambientais propostos de acordo com a solicitação do órgão de licenciamento ambiental;
- Setembro de 2005 – aprovação pelo IBAMA do PGA conforme ofício nº 518/2005; estabelecendo condicionantes adicionais a alguns programas, conforme analisado ao longo deste Relatório de Renovação de Licença de Operação - RRLO.

A estruturação deste Relatório foi definida em função da experiência da **Duke Energy** no licenciamento ambiental de seus empreendimentos na bacia do rio Paranapanema, das condições estabelecidas pelo IBAMA na Licença de Operação e no conteúdo do Plano de Gestão Ambiental da UHE Chavantes, considerando o teor do ofício emitido e que aprova os Programas Ambientais associados a este empreendimento.

A fim de melhor contextualizar o empreendimento objeto do presente pedido de renovação de Licença de Operação - LO, é apresentada no *Capítulo 2* a seguir a inserção da UHE Chavantes no sistema produtor da **Duke Energy** e suas principais características técnicas.

---

<sup>1</sup> Licença emitida pelo IBAMA em 02 de agosto de 2004

O *Capítulo 3* apresenta de forma resumida a Política de Meio Ambiente adotada pela **Duke Energy** para todos os seus empreendimentos, destacando os planos, programas e projetos que guardam relação direta ou indireta com as questões ambientais e sociais, alguns dos quais são inclusive compromissos assumidos no âmbito do processo de licenciamento ambiental da UHE de Chavantes.

O *Capítulo 4* apresenta o histórico do processo de licenciamento ambiental da UHE Chavantes junto ao IBAMA com o registro do estado de atendimento às condicionantes exigidas na Licença de Operação - LO em vigência e também às recomendações feitas pelo IBAMA quando da aprovação do *PGA da UHE Chavantes*. Nesse capítulo está apresentada a síntese da evolução da implantação das medidas previstas nos Programas Ambientais, com o registro das dificuldades encontradas e a proposição de ajustes a alguns dos Programas inicialmente definidos, de maneira a assegurar não apenas a exeqüibilidade das ações ambientais, mas, sobretudo, o atendimento pleno as metas estabelecidas ao longo do processo de licenciamento ambiental da UHE Chavantes.

Em continuidade o *Capítulo 5* apresenta num grau de detalhe maior o registro das atividades implementadas para cada Programa Ambiental inicialmente previsto no PGA, ao longo do tempo de vigência da Licença de Operação, consolidando assim as informações encaminhadas anualmente ao IBAMA através dos Relatórios de Implantação de Programas Ambientais – RIPAs; conforme condição específica estabelecida na citada Licença de Operação - LO. Nesse capítulo são detalhados os avanços e dificuldades enfrentadas em cada um dos Programas e Subprogramas previstos inicialmente no PGA, o que permite formar um quadro referencial para a necessária tomada de decisão de mudança de rumos em alguns dos aspectos elencados inicialmente, notadamente nas ações e atividades de recomposição florestal.

Como consequência das condições estabelecidas na Licença de Operação - LO em vigência e das atividades implementadas (conforme exposto nos capítulos citados anteriormente) no *Capítulo 6* é apresentada uma avaliação global da implantação desses Programas Ambientais, e formuladas propostas de readequação com a definição, para alguns dos Programas inicialmente propostos, de atividades técnicas, metas e prazos que permitam atingir aos objetivos definidos ao longo do processo de licenciamento ambiental da UHE Chavantes.

Finalmente apresenta-se no *Capítulo 7* deste Relatório as considerações finais sobre o presente processo de renovação da Licença de Operação - LO da UHE Chavantes com a consolidação do *cronograma de implantação* dos Programas Ambientais.

Cabe finalmente ressaltar, como nos demais empreendimentos de responsabilidade da **Duke Energy**, o empenho em atender aos compromissos ambientais estabelecidos no âmbito do processo de licenciamento ambiental conduzido pelo IBAMA ressaltando que o presente Relatório, além de apresentar a consolidação das ações já implementadas nos últimos 4 (quatro) anos de vigência da Licença de Operação - LO; também fornece os elementos técnicos necessários ao equacionamento das ações pendentes e a previsão das ações a serem executadas durante o próximo período de vigência de renovação da Licença de Operação.

## 2. Usina Hidrelétrica Chavantes

### 2.1. Inserção da UHE Chavantes no Sistema Produtor da Duke Energy

O Governo do Estado de São Paulo criou, em 18 de agosto de 1953, a primeira empresa de economia mista destinada à geração de energia elétrica - a USELPA, Usinas Elétricas do Paranapanema S.A. - para promover o aproveitamento integral do potencial hidrelétrico do Vale do Rio Paranapanema.

Em 1955, baseado em relatório do DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica, que resultaria um ano depois no Plano de Eletrificação Estadual, foi encaminhado projeto à Assembléia Legislativa, que se transformou em lei. A Lei nº 3.329/55, juntamente com outros dispositivos legais da União, como a Lei nº 2.308/54, que criava o imposto único sobre a energia elétrica, dotava o setor energético estadual de apreciável fonte de recursos aos quais se somariam financiamentos externos. No ano seguinte, o DAEE apresentou um programa de obras prioritárias visando o aumento da capacidade de geração de energia elétrica. A ausência de carvão no Estado, a pequena oferta de petróleo no país naquele momento e a abundância de recursos hídricos levaram o órgão a considerar apenas aproveitamentos hidrelétricos.

Autorizada pela Resolução nº 1.532 do Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), datada de 1958, a USELPA iniciou a construção da Hidrelétrica de Itararé (atual UHE Chavantes) no rio Paranapanema, 2 km à jusante da confluência do rio Itararé com o Paranapanema. Esta Usina teve seu início oficial de obras no dia 20 de abril de 1958 ao mesmo tempo em que era inaugurada a UHE Salto Grande no mesmo rio.

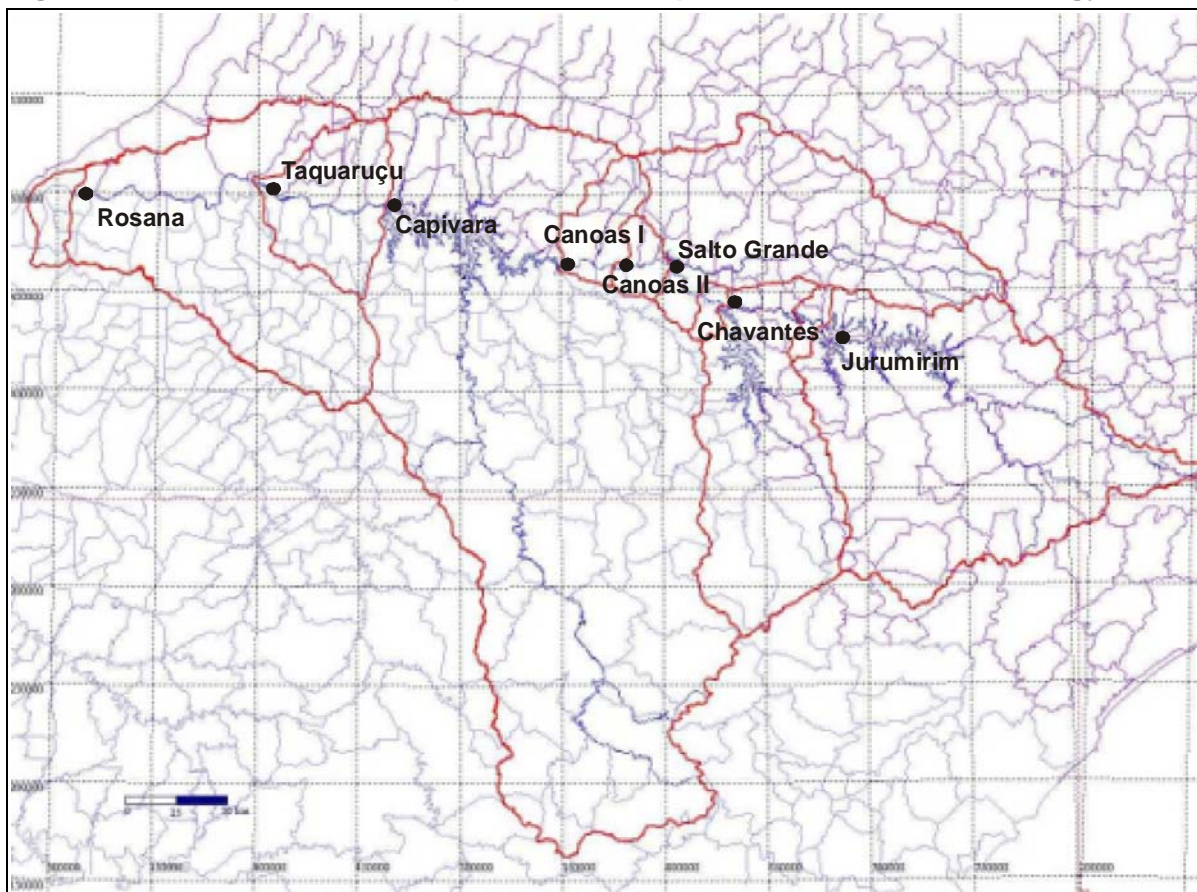
Em dezembro de 1966, foi constituída a CESP - Centrais Elétricas de São Paulo - pela fusão de empresas de energia elétrica criadas anteriormente, além de mais seis outras pequenas companhias, da mesma natureza, na época em operação no Estado de São Paulo.

O primeiro grupo gerador da UHE Chavantes entrou em operação comercial em 30/11/70 e a última de suas quatro unidades em 06/02/71. A inauguração oficial ocorreu em 25/01/71. Com seus 414 MW de potência interligados ao então sistema Light e somados à energia gerada por Jurumirim e Salto Grande, a UHE Chavantes propiciou a eletrificação da Estrada de Ferro Sorocabana e o suprimento energético da região e de parte da Capital.

Em 1999, a **Duke Energy International, Geração Paranapanema S.A. – Duke Energy**, sucedeu a Companhia Energética de São Paulo – CESP no controle operacional das UHEs, responsáveis pelo aproveitamento hidrelétrico do rio Paranapanema, incluindo a UHE de Chavantes.

A localização das UHEs na bacia do rio Paranapanema operadas pela **Duke Energy** são mostradas na **Figura 2.1** abaixo.

**Figura 2.1. - UHEs do rio Paranapanema sob responsabilidade da Duke Energy**



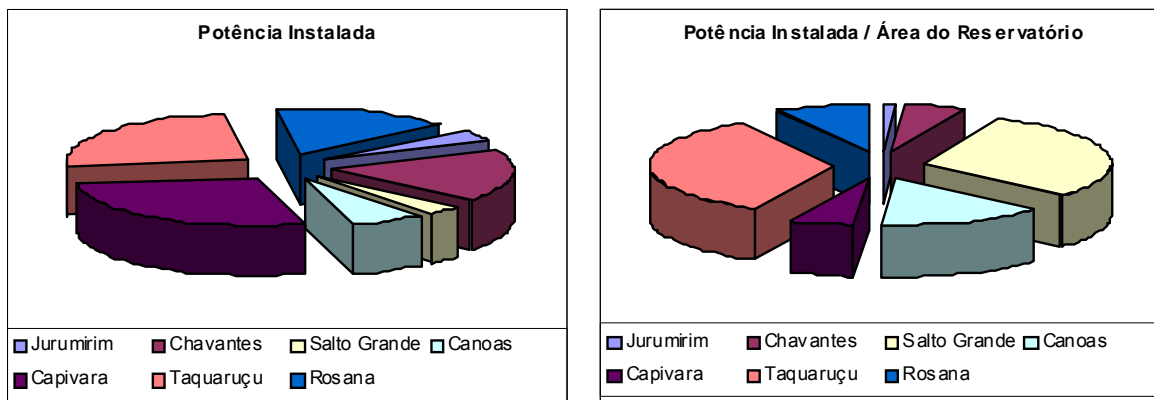
O **Quadro 2.1.** e as **Figuras 2.2 e 2.3** apresentam a participação da UHE Chavantes na geração de energia da **Duke Energy – Geração Paranapanema**, e a relação potência instalada / área de reservatório.

**Quadro 2.1. - Usinas Hidrelétricas do Sistema Produtor da DUKE**

	Jurumirim	Chavantes	Salto Grande	Canoas	Capivara	Taquaruçu	Rosana
Ano de Implantação	1962	1971	1960	1999	1978	1989	1987
Potencia nominal total instalada (kw) <sup>1</sup>	97.750	414.000	73.760	152.430	640.000	554.000	372.000
Área do Reservatório (km²)	449,00	400,00	12,00	53,35	576,00	80,10	220,00
Energia / Área do Reservatório (kW/km²)	218	1035	6147	2857	1111	6916	1691

<sup>1</sup> Fonte: Aneel

**Figuras 2.2 e 2.3. - Representação Gráfica da Participação de Chavantes na Geração de Energia do Sistema Produtor da Duke**



## 2.2. Características Técnicas da UHE Chavantes



A UHE Chavantes situa-se no médio curso do rio Paranapanema, entre a UHE Jurumirim, a montante, e a UHE Salto Grande, a jusante, na divisa entre os Estados de São Paulo e Paraná. A característica do relevo do Paranapanema naquele trecho, um rio muito encaixado, fez com que a inundação para a formação do reservatório ocorresse principalmente no rio Itararé, decorrendo desse fato o primeiro nome do empreendimento – Usina Itararé.

**Foto 2.1. - A UHE Chavantes**

A represa de Chavantes está localizada a 480 m de altitude, com uma declividade relativamente elevada ( $0,6\text{m km}^{-1}$ ) e restritas planícies de inundação. Os principais afluentes do reservatório são os rios: Verde e Itararé.

Esta Hidrelétrica é do tipo de acumulação, onde nesse tipo de estrutura, o rio é barrado visando formar a queda d'água necessária para a produção de energia, formando um reservatório de regularização a montante da usina. O reservatório de Chavantes apresenta profundidades que chegam a atingir 70 m (janeiro de 2000) na estação de coleta mais próxima da barragem.

O **Quadro 2.2**, abaixo, apresenta as principais características técnicas da UHE de Chavantes.



## Quadro 2.2. - UHE de Chavantes – Principais Características Técnicas

Condições de Montante da UHE Chavantes		
Localização	Rio	Paranapanema
	Municípios	Chavantes e Ribeirão Claro
	Estados	São Paulo e Paraná
Início	Obras Cíveis	1959
	Enchimento	01/12/68
	Geração Primeiro Grupo	30/11/70
	Geração Último Grupo	06/02/71
Níveis de Operação	Cota Máxima <i>Maximorum</i>	475.50 m
	Cota Máxima Útil	474.00 m
	Cota Mínima Útil	465.23 m
Reservatório	Volume Morto	$5.754 \times 10^6 \text{ m}^3$
	Volume Útil	$3.041 \times 10^6 \text{ m}^3$
	Volume Reservado para Cheia de Projeto	$615 \times 10^6 \text{ m}^3$
	Volume Total	$9.410 \times 10^6 \text{ m}^3$
	Área da Bacia Hidrográfica	27.500 km <sup>2</sup>
	Área do Espelho D'Água no Nível Máximo	400 km <sup>2</sup>
Barragem	Área da Bacia Intermediária SAG-CHV	9.700 km <sup>2</sup>
	Tipo	Terra
	Comprimento	500 m
	Altura	89 m
Vertedouro	Cota no Coroamento	479 m
	Tipo	Superfície
	Número de Vãos	3
Turbinas	Descarga Total	3252 m <sup>3</sup> /s
	Tipo	Fancis
	Quantidade	4
	Potência Instalada	414 MW
Condições de Jusante da UHE Chavantes		
Cota Máxima <i>Maximorum</i>		403.50 m
Cota Máxima Útil		398.67 m
Cota Mínima Útil		397.22 m
Cota Crítica da Usina		405.00 m

Fonte: USELPA.

### 3. Política de Meio Ambiente da Duke Energy

São apresentadas neste item as principais ações adotadas pela **Duke Energy** no que diz respeito à gestão das questões ambientais e de saúde e segurança nos oito reservatórios operados pela empresa ao longo do rio Paranapanema sob a coordenação da Diretoria de Meio Ambiente e Saúde e Segurança e demais áreas operacionais da empresa.

A Política de Meio Ambiente, Saúde e Segurança da **Duke Energy** associa os interesses empresariais à melhoria da qualidade de vida das comunidades locais e ao manejo racional dos recursos naturais. Além do investimento no desenvolvimento de novas tecnologias, da administração do uso de bens patrimoniais e da recuperação de perdas ambientais, a **Duke Energy** incorporou à sua filosofia empresarial medidas de proteção ao meio ambiente. Este direcionamento expressa-se na preocupação da empresa em promover o ordenamento territorial das áreas adjacentes aos reservatórios de maneira a assegurar a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas à geração de energia, bem como ao uso múltiplo e racional nas áreas de influência dos reservatórios.

### 3.1. Sistema de Gestão de Meio Ambiente Saúde e Segurança do Trabalho

O Sistema Corporativo de Gestão de Meio Ambiente, Saúde e Segurança – SGMASS – da **Duke Energy Brasil** associa o planejamento empresarial à implementação de ações ambientais e de saúde e segurança, à avaliação de desempenho e aos resultados esperados. Atualmente, esse modelo de sistema de gestão, que agrega um conjunto de expectativas mínimas referentes ao gerenciamento pró-ativo dos riscos ambientais e de saúde e segurança, é utilizado em todo mundo pelas empresas com maior nível de comprometimento em relação a estas questões. O SGMASS está estruturado de forma a atender nove requisitos corporativos abaixo expressos:

- **Papéis e Responsabilidades:** Criar os cenários de atuação, consolidar as expectativas de desempenho e fornecer os recursos de apoio ao sistema de gestão;
- **Gerenciamento de Riscos:** Antecipar, prevenir e mitigar riscos e impactos sobre o meio ambiente, saúde e segurança a fim de proteger os indivíduos, o meio ambiente e a empresa. Os riscos são tratados pelos diferentes níveis de gerenciamento conforme sua natureza e magnitude;
- **Preparo e Resposta Imediata e Efetiva Durante uma Emergência:** Antecipar, planejar e simular para reduzir a ocorrência e a gravidade de situações de emergência, que envolvam aspectos ambientais e de saúde e segurança;
- **Gerenciamento do Cumprimento das Normas Estabelecidas pela Legislação e outros Instrumentos Reguladores:** Identificar, comunicar e satisfazer obrigações legais e outras;
- **Estabelecimento de Parcerias com Fornecedores e Contratados:** Selecionar e trabalhar com fornecedores e contratados comprometidos com altos padrões e valores no que diz respeito às questões ambientais e de saúde e segurança;
- **Relacionamento com a Comunidade:** Gerenciar os recursos naturais e a energia gerada como parte integrante do empreendimento, de maneira a manter a qualidade de vida e reduzir o desperdício e as emissões. A comunicação aberta da empresa constrói confiança e cooperação com as comunidades vizinhas;
- **Alcance de Metas e Avaliação de Desempenho:** Estabelecer metas, planos e estratégias que promovam o meio ambiente e a saúde e segurança, atingindo as expectativas empresariais;
- **Comunicação e Investigação de Incidentes / Acidentes:** Comunicar e investigar acidentes a fim de determinar causas, corrigir deficiências e prevenir a recorrência. A investigação, comunicação e acompanhamento eficiente de incidentes permitem o aprendizado e a melhoria de desempenho;
- **Avaliação e Revisão do Sistema de Gestão:** Conduzir avaliações para determinar o cumprimento da legislação, a normatização ambiental e de saúde e segurança e assegurar que os sistemas de gestão implantados sejam eficientes.

Com o objetivo de orientar os rumos mais adequados a serem seguidos pelo gerenciamento das atividades desenvolvidas pela empresa que são passíveis de provocar impactos ao meio ambiente e riscos à saúde e segurança dos empregados e comunidade onde a empresa atua, a **Duke Energy** implementou Procedimentos Operacionais de Meio Ambiente, Saúde e Segurança que harmonizam com as normas e legislações ambientais e ocupacionais nacionais. Estes procedimentos tiveram como base os instrumentos reguladores vigentes no Brasil, Estados Unidos e em países que se destacam nesta área, além de sistemas de padrões internacionais de qualidade ambiental e de saúde e segurança como a NBR ISO 14001:2004, a BS 8800:1996 e a OSHAS 18.001:1999.

Os procedimentos de Meio Ambiente, Saúde e Segurança têm como objetivo complementar os instrumentos reguladores e normativos locais, apontando diferentes métodos de modo a conciliar o cumprimento de conformidades específicas. Servem como fonte de informação a seus usuários, esclarecendo os possíveis efeitos que as questões ambientais e de saúde e segurança podem infligir a suas instalações, além de proporcionar orientações concernentes ao gerenciamento de riscos e impactos, através de normas, instruções e práticas.

Entre os procedimentos estabelecidos e implantados na operação das usinas hidrelétricas sob responsabilidade da **Duke Energy**, destacam-se ações que objetivam o manejo seguro e as normas previstas em caso de acidentes ou incidentes envolvendo casos específicos, além daquelas voltadas à inspeção e documentação. Mais especificamente, os procedimentos contemplam o gerenciamento de recursos naturais, como a água (incluindo a água potável e os efluentes) e o ar, além do manuseio, armazenamento, transporte e destinação de resíduos originários de produtos e matérias-primas como o ascarel e o asbesto (amianto).

### 3.2. Controle e Prevenção de Cheias

As estratégias de controle e prevenção de cheias para operação dos reservatórios atendem aos Procedimentos de Rede do Operador Nacional do Sistema – ONS homologados pela ANEEL. O programa diário de geração de energia elétrica é consolidado pela ONS, obedecendo à filosofia e diretriz do Procedimento de Rede pertinente, de forma a assegurar racionalidade no uso da água para os programas mencionados.

As ações preventivas e de controle dos níveis dos reservatórios e respectivos deflúvios compreendem os seguintes instrumentos:

- Procedimentos de rede relativos à hidrologia operacional – contemplam os volumes de espera e defluências e consideram as restrições existentes; e
- Sistema de Controle de Situações de Emergência – SOSEM – coordena a comunicação com a comunidade por meio de programas de conscientização, acompanhamento e informação da evolução da condição hidráulica dos reservatórios, via mensagem eletrônica à Defesa Civil e outras entidades, e disponibilização do “Telecheia 24 horas”.

Uma vez que o controle das restrições dos reservatórios tenha sido realizado, as informações são enviadas ao ONS, que elabora o plano anual de prevenção de cheias juntamente com os agentes, de acordo com o Procedimento de Rede pertinente, e define



com cada agente envolvido as Instruções de Operação para cada situação em particular.

### **3.3. Controle do Uso e Ocupação do Solo e Cessão de Destinação e Uso das Bordas dos Reservatórios**

O uso múltiplo dos reservatórios, margens e ilhas é contemplado pela política da empresa, que considera não somente os aspectos empresariais envolvidos, mas também a qualidade de vida da população, especialmente aquela residente às margens das represas, além das possibilidades econômicas, turísticas e de lazer que os lagos proporcionam, fomentando o desenvolvimento regional.

A **Duke Energy** estabelece critérios para a formalização de contratos de cessão de uso de terras remanescentes obedecendo às regras estipuladas pelo poder concedente e respeitando as diretrizes estabelecidas nos Planos de Uso e Ocupação do Solo. A cessão de áreas é formalizada por meio de instrumentos administrativos especialmente elaborados de acordo com a natureza do uso: lazer, derivação de água, exploração mineral, tanques-rede etc. buscando conciliar a utilização pretendida com a legislação e preservação ambiental, operação, manutenção e a segurança do reservatório.

A ocupação do solo nas margens dos reservatórios administrados pela **Duke Energy** apresenta variedade de usos e situações, exigindo fiscalização permanente por parte da empresa e dos órgãos públicos responsáveis, tais como o IBAMA, IAP, DAEE e DEPRN. O objetivo das vistorias é regularizar o uso das margens e impedir novas invasões e usos não-permitidos.

### **3.4. Comunicação Social e Educação Ambiental**

O relacionamento da **Duke Energy** com seus funcionários e a comunidade é um aspecto fundamental de sua política empresarial, o que considera a comunicação social de importância vital na sustentação de suas ações corporativas que envolvem a preservação do meio ambiente, saúde, gestão do patrimônio imobiliário e segurança do trabalhador.

Os principais objetivos deste programa são:

- Aumentar a conscientização e a participação da comunidade residente na área de influência dos empreendimentos em ações voltadas à preservação dos recursos hídricos na bacia Paranapanema;
- Divulgar a política ambiental e os compromissos da empresa com as comunidades residentes nas proximidades de seus empreendimentos;
- Estabelecer canal de comunicação com as comunidades vizinhas com o intuito de prestar informações referentes às áreas de domínio e concessão da empresa, ao uso adequado dos reservatórios, à legislação ambiental, à política da empresa e às zonas de risco; e
- Conscientizar os funcionários da **Duke Energy** da importância da cultura local e da preservação ambiental de forma a garantir que estes aspectos sejam respeitados e difundidos.

As estratégias de Comunicação Social incluem campanhas, reuniões, palestras e ações periódicas dirigidas às comunidades locais, sindicatos, associações comunitárias e entidades públicas.

### 3.5. Promoção Florestal e Recuperação da Vegetação Natural

O Programa de Promoção Florestal desenvolvido pela **Duke Energy** tem como objetivos enriquecer as porções de mata nativa que se localizam no entorno dos reservatórios e de seus afluentes por meio do plantio de espécies regionais, bem como recuperar as matas ciliares degradadas e promover a regularização e o plantio em áreas de reserva legal e de preservação permanente.

Às vantagens ambientais decorrentes desses procedimentos, somam-se os esforços em mudar a atitude das populações locais em relação aos recursos naturais por meio da conscientização de sua importância.

As estratégias para a consecução desses objetivos envolvem parcerias entre a **Duke Energy** e entidades públicas (prefeituras municipais, agências municipais e estaduais de extensão rural, etc.), entidades não-governamentais (associações, organizações não governamentais, etc.) e proprietários rurais (exceto aqueles que tenham sido alvo de multas, processos administrativos na Justiça ou no Ministério Público, etc. por questões ambientais).

O apoio a projetos individuais ou comunitários por parte da **Duke Energy** consiste principalmente no fornecimento de subsídios técnicos à implantação e manutenção dos reflorestamentos e no fornecimento de mudas florestais de qualidade e com diversidade genética e florística adaptadas à região.

Atualmente, a empresa disponibiliza milhares de mudas por ano para este programa, obedecendo à programação estabelecida a partir da manifestação de interesse dos proprietários, sejam confrontantes ou não, com os reservatórios da empresa.

### 3.6. Salvamento de Peixes em Unidades Geradoras

Visando minimizar a mortandade de peixes que ficam retidos durante as paradas realizadas nas Unidades Geradoras (**Figura 3.1**), foi definido um procedimento de salvamento dos peixes, que implica na sua retirada do interior das unidades geradoras e galerias hidráulicas anexas às usinas. Os profissionais envolvidos neste procedimento são treinados periodicamente, visando a redução da possibilidade de falhas.

Os procedimentos de esgotamento e salvamento de peixes atendem às normas de segurança da empresa, de forma a preservar a integridade física dos funcionários envolvidos, sendo executados pela Equipe de Produção.

**Figura 3.1. - Corte Esquemático de Usina Hidrelétrica**



Na eventualidade de ocorrer retenção de peixes ou algum problema que venha a atrasar ou prolongar a duração normal do esgotamento, ameaçando a integridade dos peixes retidos, cabe à Equipe da Gerência de Meio Ambiente definir a seqüência e paralisação e/ou reversão do processo para não comprometer a sobrevivência dos peixes, considerando especialmente as possibilidades de aeração, lavagem, etc.

As operações de salvamento são realizadas a partir de planejamento detalhado das ações, no qual são previstos os equipamentos, as manobras das comportas, o acompanhamento do rebaixamento do nível d'água a jusante etc. com o objetivo de reduzir o número de peixes aprisionados.

A captura dos peixes é realizada com pequenas redes de arrasto (08 mm, fio 210/08) e principalmente com puçás. Os peixes capturados são transferidos para cestos de metal vazado e imediatamente lançados no canal do rio.

As **Fotos 3.1 a 3.6** ilustram aspectos técnicos do programa de salvamento de peixes.



**Fotos 3.1 e 3.2. - Turbina em Reparos e Porta de Inspeção**



**Fotos 3.3 e 3.4. - Arrasto para Captura de Peixes e Transferência da Rede – Cestos**



**Fotos 3.5 e 3.6. - Lançamento e Soltura**

### 3.7. Plano de Combate a Incêndio

Com o objetivo de controlar as emergências nas áreas energizadas, que correspondem às subestações, geradores e transformadores existentes, a **Duke Energy** mantém uma brigada de incêndio em cada Unidade Geradora, obedecendo aos dispositivos normativos de Saúde e Segurança do Trabalho. Estas brigadas são periodicamente recicladas atendendo à NBR 14.276.

Todas as unidades contam os equipamentos apropriados – abafadores de fogo, foices, enxadas, bomba costal e EPI – e brigada para combate a princípios de incêndios.

Com o intuito de proteger a integridade de funcionários e contratados, além da propriedade e equipamentos, o meio ambiente e a comunidade de forma geral, evitando danos e prejuízos, foi elaborado para cada Planta Geradora um “Plano de Respostas para Emergências - PRE” descrevendo os procedimentos a serem adotados em caso de emergência, de forma que estas situações sejam reportadas imediatamente para agilizar as respostas e ações cabíveis.

O compromisso da **Duke Energy** com relação a normas e padrões operacionais de saúde e segurança e de meio ambiente está expresso no PRE, que reflete o compromisso da empresa de conduzir de maneira responsável a operação de suas unidades geradoras de energia.

### 3.8. Apoio à Pesquisa e Publicações

A **Duke Energy** vem fortalecendo os laços com as universidades que atuam na bacia hidrográfica do Paranapanema como parte de sua política de fomento à pesquisa e desenvolvimento, fornecendo apoio a linhas de pesquisa já desenvolvidas nessas universidades relacionadas à produção de conhecimento em áreas afins, além de apoiar a formação de recursos humanos por meio de estágios e cursos de pós-graduação.

Ainda no que diz respeito à pesquisa, a **Duke Energy** desenvolve seus programas ambientais em parceria com a Universidade Estadual de Londrina (UEL), Universidade Estadual de Maringá (UEM), Faculdade Luiz Meneguel (FALM – Bandeirantes – PR), Universidade Estadual Paulista (Campus Botucatu, Ilha Solteira e Jaboticabal) e Universidade de São Paulo (USP-ESALQ).

Essas parcerias resultaram até o momento na produção de várias monografias de conclusão de curso, dissertações de Mestrado e Doutorado, além de trabalhos publicados em revistas indexadas que são detalhados periodicamente nos Relatórios de Implantação de Programas Ambientais.

Outra contribuição à pesquisa é a dotação de parte do orçamento anual de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), prevista no Contrato de Concessão da ANEEL, para fomentar projetos com aplicação no setor elétrico brasileiro. Esta estratégia, coordenada pela Gerência de Meio Ambiente, vem permitindo o desenvolvimento de um P&D em parceria com os laboratórios da UNESP-Botucatu, visando medir a eficiência dos processos de peixamento e a proposição de um P&D cooperativo com a empresa de geração de energia elétrica AES – Tietê, visando à utilização de ozônio no combate ao mexilhão-dourado.



Este segundo estudo está sendo proposto para ser realizado pela empresa LACTEC de Curitiba.

### 3.9. Ações Socioambientais

A participação e contribuição da **Duke Energy** para a melhoria da qualidade de vida de seus empregados e das comunidades situadas nas áreas de influência das localidades onde desenvolve suas operações têm levado ao desenvolvimento de projetos e atividades de relevância local e regional, entre os quais destacam-se:

- Apoio e patrocínio a diversos eventos, publicações e atividades, assim como workshops, ciclos de debates e seminários sobre questões voltadas ao meio ambiente (uso da água e reflorestamento); apoio a projetos sociais ligados ao esporte e lazer; simpósios e encontros contemplando diversos temas ligados ao meio ambiente; além da edição de publicações dos guias e manuais: “Como Cuidar do seu Meio Ambiente” e “Como Cuidar de Nossa Água” e dos livros temáticos: “Rio Paranapanema: da Nascente à Foz” e Fac-símile da obra “Exploração dos Rios Itapetininga e Paranapanema” realizado pelo engenheiro Teodoro Sampaio em 1886;
- **Projeto ECOTECA:** Voltado às comunidades ao longo do rio Paranapanema objetiva incentivar a educação ambiental e a leitura por meio de uma biblioteca móvel que atende aos Municípios da região oferecendo títulos relacionados a temas ambientais;
- **Programa de Voluntariado:** Todas as Unidades Geradoras prestam serviços envolvendo as comunidades próximas de suas unidades de trabalho durante o “Mês do Voluntariado”; e
- **Programa de Visitação às Usinas:** Dirigidas aos estudantes das escolas públicas e privadas, universidades, entidades ambientais, órgãos governamentais e organizações não-governamentais, já recebeu mais de 43 mil visitantes desde sua implantação.

## 4. Licenciamento Ambiental

### 4.1. Histórico do Licenciamento

A Usina Hidrelétrica de Chavantes está em operação desde a década de 1970, e teve sua implantação iniciada a mais de 40 anos razão pela qual a condução de seu processo de licenciamento ambiental se deu no âmbito do Termo de Referência definido pelo IBAMA para empreendimentos hidrelétricos implantados antes da data de 1986 – vigência da Resolução CONAMA 001/86.

Neste sentido deve-se destacar que o conjunto de medidas nas áreas ambiental e social adotadas pelo empreendedor não decorre de exigências regulatórias nos moldes atuais, mas sim da política implementada pela **Duke Energy**, que estabelece princípios destinados a proteger e promover os interesses da empresa e reiterar o compromisso para com a coletividade e o meio ambiente. A política adotada contempla as principais demandas de agentes institucionais em diversos níveis: local, estadual e federal. Neste sentido vale destacar que, o início do processo de licenciamento ambiental, com a edição da Licença de

Operação nº 403/2004, datada de 02 de agosto de 2004 (**Anexo**), agrega novos compromissos a serem implementados pela **Duke Energy** em função dos estudos técnicos realizados e do posicionamento do órgão federal licenciador.

O Relatório para Licenciamento Ambiental de Operação da Usina Hidrelétrica de Chavantes foi apresentado ao IBAMA, em conjunto com um relatório similar para a UHE Salto Grande, em setembro de 2002, visando o atendimento ao “*Termo de Referência para Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Hidrelétricos Implantados Antes de 1986*”. A elaboração do referido relatório teve como objetivos principais: o entendimento da dinâmica ambiental das áreas de influência direta e indireta do empreendimento; a identificação dos impactos ambientais e sociais, considerados significativos, e a sistematização de ações e compromissos de gestão ambiental visando à definição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias, algumas das quais já adotadas pela empresa.

O citado relatório encaminhado ao IBAMA apresenta em seu capítulo final a consolidação, na forma de Programas Ambientais, das medidas voltadas à mitigação, controle e de compensação dos impactos ambientais considerados negativos e ainda medidas de potencialização daqueles impactos que foram considerados positivos. O IBAMA, após avaliação do relatório elaborado, considerou o estudo satisfatório solicitando, conforme condição específica nº 2.1 da Licença de Operação emitida, o detalhamento técnico dos programas, consubstanciados no Plano de Gestão Ambiental da UHE de Chavantes.

#### **4.2. Licença Ambiental em Vigência e Conformidade com as Condicionantes**

A Licença de Operação nº 403/2004 (**Anexo**) foi emitida pelo IBAMA, após a análise e aprovação do Relatório Ambiental, e é válida pelo período de quatro anos, a contar do dia 02 de agosto de 2004, estando condicionada ao cumprimento das condicionantes gerais e específicas.

As **condicionantes gerais** são relacionadas ao atendimento dos seguintes aspectos principais:

- Publicação da Licença conforme dispositivos legais;
- Anuência do IBAMA com relação a eventuais alterações de informações prestadas;
- Condições para modificação / alteração ou cancelamento da Licença, sempre por decisão motivada do IBAMA;
- Comunicação obrigatória ao IBAMA de ocorrência de acidentes que possam ocasionar impactos ambientais;
- Condição da **Duke Energy** de responsável, perante o IBAMA pela implementação dos programas e medidas ambientais definidas no âmbito do licenciamento do empreendimento.

Com relação a essas condicionantes, no período de vigência da Licença de Operação a situação de atendimento é a seguinte:

#### Quadro 4.1. - Condições Gerais da Licença nº 403/2004

Condições Específicas	Atendimento
1.1 Publicação da Licença conforme dispositivos legais	Atendida com a publicação em Jornais e notificação ao IBAMA.
1.2 Anuência do IBAMA com relação a eventuais alterações de informações prestadas	Não houve alteração no empreendimento.
1.3 Condições para modificação / alteração ou cancelamento da Licença, sempre por decisão motivada do IBAMA;	Não houve necessidade de alteração, salvo Carta IBAMA 518/2005 CGLIC/DILIC que aprova o PGA e estabelece alterações em alguns programas (ver item 4.2 a seguir).
1.4 Comunicação obrigatória ao IBAMA de ocorrência de acidentes que possam ocasionar impactos ambientais;	Não houve evento dessa natureza a exceção da autuação IAP comunicada ao IBAMA (ver item a seguir).
1.5 Condição da <b>Duke Energy</b> de responsável, perante o IBAMA pela implementação dos programas e medidas ambientais definidas no âmbito do licenciamento do empreendimento.	Atendida.

##### 4.2.1. Autuação do Instituto Ambiental do Paraná

Com relação ao Auto de Infração nº 60.824 (Órgão emissor: IAP-PR) por danificar, destruir vegetação nativa e impedir a regeneração nativa em área de 4.150 ha considerada de preservação permanente, às margens da UHE de Chavantes, a **Duke Energy** apresentou defesa administrativa, elaborada pela empresa Pinheiro Neto Advogados e protocolada em 24/09/07.

A **Duke Energy** entende que o auto de infração conduz à nulidade da autuação por cerceamento de defesa e assim recorreu da autuação. O Instituto Ambiental do Paraná (IAP) até o momento não se manifestou em relação a defesa administrativa protocolada pela **Duke Energy**.

O quadro a seguir apresenta as condicionantes específicas definidas pelo IBAMA no âmbito da Licença de Operação nº 403/04 e a respectiva situação de atendimento. A quase totalidade das condicionantes específicas estabelecidas diz respeito ao detalhamento técnico de algum dos programas ambientais propostos no Relatório para Licenciamento Ambiental encaminhado ao IBAMA e foram atendidas conforme Plano de Gestão Ambiental da UHE de Chavantes apresentado e aprovado pela equipe técnica de licenciamento ambiental, conforme Ofício IBAMA 518/2005 CGLIC/DILIC e Parecer Técnico nº 103/2005 COLIC / CGLIC / DILIC / IBAMA<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Mesmo Parecer e Ofício que aprovaram o PGA da UHE de Salto Grande.



#### Quadro 4.2. - Condições Específicas estabelecidas na Licença de Operação nº 402/2004 da UHE de Chavantes

Condições Específicas	Observações
2.1. Detalhar no prazo de 120 dias todos os programas ambientais propostos com apresentação de metodologia, responsável técnico e cronograma de implantação.	Atendida com o <b>PGA</b> aprovado pelo <b>IBAMA</b> (ver item a seguir).
2.2. Encaminhar ao IBAMA, relatórios anuais de andamento dos programas ambientais a serem implantados.	Em andamento. Foram encaminhados os Relatórios de Implantação de Programas Ambientais (RIPA) nos anos de 2005, 2006 e 2007.
2.3. No Programa de Repovoamento do Reservatório com Espécies Nativas deve-se estar contemplado um estudo aprofundado a respeito da biota aquática, com maiores esforços amostrais, em áreas mais diversificadas e contemplando um ciclo hidrológico completo.	Atendida na versão consolidada do Programa conforme PGA aprovado.
2.4. Para o Programa de Conservação de Ambientes Naturais, deve-se efetuar um levantamento geral da fauna atualmente residente na All do empreendimento, com o intuito de atualizar os dados bibliográficos, quantificar essa biota e maximizar as intervenções no sentido de preservação da fauna remanescente.	Atendida no Programa de Conservação de Ambientes Naturais – com a criação de um Subprograma específico na versão do PGA aprovado.
2.5. Realizar levantamento e acompanhamento detalhado sobre presença e proliferação de macrófitas na área do reservatório.	Atendida na versão de novo Subprograma – constante do PGA aprovado.
2.6. Incorporar, no Programa de Educação Ambiental, os princípios do Termo de Referência para Elaboração e Implementação de Programas de Educação Ambiental no Licenciamento, elaborado pela CGEAM do IBAMA.	Atendidas na versão do Programa e no âmbito do Programa de Visitação implementado pela <b>Duke Energy</b> em todas as suas unidades.
2.7. Contemplar, no Programa de Educação Ambiental, uma ampliação das ações voltadas ao atendimento de escolas de ensino fundamental e médio da região, visando atender um contingente maior de alunos nas dependências da empresa.	
2.8. Manter o IBAMA atualizado sobre as ações mitigadoras a serem executadas nos Municípios influenciados pelo empreendimento, apresentando cronograma de implantação, prazos de execução e locais beneficiados.	Atendida conforme RIPAs encaminhados.

#### 4.3. Quadro Consolidado dos Programas Ambientais

O **Quadro 4.3** na seqüência apresenta a situação consolidada de todos os Programas Ambientais implementados e em implantação relacionados ao empreendimento UHE Chavantes, permitindo assim a compreensão não apenas da evolução das ações ambientais desenvolvidas após a emissão da Licença de Operação, mas também as alterações e complementações realizadas no âmbito de alguns programas ambientais, de maneira a atender as determinadas condicionantes estabelecidas pelo IBAMA.

Nos próximos RIPAs a serem emitidos; após a renovação da Licença de Operação em vigência; esse quadro deverá ser periodicamente atualizado considerando os eventuais ajustes e redirecionamentos de alguns programas ambientais inicialmente previstos o que permitirá o acompanhamento dos compromissos acordados pela **Duke Energy** junto ao IBAMA, incluindo-se o atendimento as condicionantes ambientais definidas na nova Licença de Operação.

Apresenta-se a seguir o registro do andamento dos Programas e Subprogramas ambientais que foram considerados adequados pelo IBAMA, quando da aprovação do PGA de Chavantes.

### Quadro 4.3. – Situação dos Programas Ambientais - UHE Chavantes

Programas do Plano de Gestão Ambiental	Situação
<b>1. Programa de Monitoramento do Meio Físico - Erosão e Assoreamento</b>	<b>Em andamento.</b>
<b>2. Programa de Conservação de Ambientes Naturais</b>	<b>Em andamento.</b>
2.1. Subprograma de Corredores Ecológicos	Incorporado no Subprograma de Cercamento de Ambientes Naturais.
2.2. Subprograma de Restauração Florestal	Em andamento.
2.3. Subprograma de Cercamento de Ambientes Naturais	Em andamento.
2.4. Subprograma de Levantamento da Fauna	Concluído. Resultados apresentados no RIPA 2007
<b>3. Programa de Manejo e Conservação da Ictiofauna</b>	<b>Em andamento.</b>
3.1. Subprograma de Estudos Ictiológicos - Avaliação dos Compartimentos: Tributários, Lagoas e Reservatório para a Manutenção da Diversidade de Peixes	Concluído. Resultados apresentados no RIPA 2006.
3.2. Subprograma de Manejo do Estoque Pesqueiro de Identificação e de Avaliação e Melhoria das Condições da Atividade Pesqueira	Em andamento.
3.3. Subprograma de Repovoamento do Reservatório com Espécies Nativas	Em andamento.
<b>4. Programa de Apoio a Atividades de Turismo e Lazer</b>	<b>Em andamento.</b>
<b>5. Programa de Regulamentação e Disciplinamento do Uso e Ocupação do Solo</b>	<b>Concluído. Resultados apresentados no PGA.</b>
5.1. Subprograma de Uso e Ocupação das Ilhas Lacustres	Concluído. Resultados apresentados no RIPA 2007.
<b>6. Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental</b>	<b>Em andamento.</b>
<b>7. Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental do Reservatório</b>	<b>Em andamento.</b>
7.1. Subprograma de Monitoramento Limnológico das Áreas de Reprodução, Desova e Soltura de Peixes nos Tributários e Lagoas	Em andamento.
7.2. Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água em Tributários	Concluído. Resultados apresentados no PGA.
7.3. Subprograma de Acompanhamento das Endemias Associadas à Entomofauna e Malacofauna	Em andamento.
7.4. Subprograma de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas	Concluído. Resultados apresentados no RIPA 2006.
<b>8. Programa de Mitigação Socioambiental aos Municípios</b>	<b>Concluído. Resultados apresentados no RIPA 2007.</b>

#### 4.3.1. A aprovação do PGA da UHE Chavantes pelo IBAMA

Como adendo as condições específicas estabelecidas na Licença de Operação e apresentadas no quadro anterior, o IBAMA, quando do processo de avaliação dos Planos de Gestão Ambiental de Chavantes e de Salto Grande aprovou os Programas Ambientais propostos com as seguintes considerações (expressas em Parecer Técnico nº 103/2005 – COLIC / CGLIC / DILIQ / IBAMA):

Considerações válidas para ambas as UHEs:

- O Programa de Educação Ambiental deverá ser mantido durante toda a validade da Licença de Operação;
- O Programa de Monitoramento do Meio Físico – Erosão e Assoreamento deverá ser mantido durante a validade da Licença de Operação do empreendimento, com as campanhas ocorrendo após períodos de chuvas. Vale ressaltar a necessidade de

que o empreendedor se comprometa na recuperação de possíveis áreas degradadas por este impacto ambiental e detectada por este monitoramento proposto;

- Já que a Política de Meio Ambiente da **Duke Energy** já contempla programas para ambientes aquáticos, incluindo estudos com mexilhão dourado. Sugere-se que alguns resultados sejam apresentados no escopo do Subprograma de acompanhamento da malacofauna.

Considerações específicas para a UHE Chavantes:

- Apresentar proposta de procedimentos operacionais para o controle de macrófitas nos moldes daqueles implementados em outros empreendimentos da empresa;
- Incluir a avaliação da densidade de fitoplantônica entre os parâmetros do programa relacionado ao monitoramento da qualidade da água.

Essas condições foram atendidas e estão demonstradas ao longo do próximo capítulo deste Relatório para a Renovação da Licença de Operação da UHE de Chavantes.

## **5. Programas Ambientais Associados ao Licenciamento da UHE Chavantes**

Neste capítulo estão apresentados, num primeiro item aqueles Programas Ambientais que foram integralmente concluídos pela **Duke Energy**, conforme previsão inicial constante do PGA aprovado e que, no entender da empresa atingiram as metas estabelecidas.

Na sequência são apresentados os demais Programas Ambientais, em fase de andamento e que podem ser diferenciados entre aqueles cujos Subprogramas e metas estão dentro das previsões iniciais (podendo ou não apresentar eventual atraso em função de problemas operacionais, por exemplo) e Subprogramas que, por questões da ocorrência de fatos relevantes necessitam ser redirecionados e, conforme proposto neste Relatório, incorporados a outros Subprogramas, visando assim não apenas atender aos objetivos e metas estabelecidos anteriormente, mas, principalmente, conferir mais sinergia as ações da empresa, considerando não apenas o presente empreendimento (UHE de Chavantes), mas também o conjunto dos reservatórios sob a responsabilidade da **Duke Energy**.

### **5.1. Programas Ambientais Concluídos**

#### *5.1.1. Programa de Regulamentação e Disciplinamento do Uso e Ocupação do Solo*

O Programa de Regulamentação e Disciplinamento do Uso e Ocupação do Solo foi concluído pela **Duke Energy**, e o produto final - Plano de Uso e Ocupação PUO do Reservatório da UHE Chavantes – foi remetido ao IBAMA e IAP.

O Plano de Uso e Ocupação do Reservatório da UHE Chavantes teve o intuito de criar instrumentos eficazes de gestão de suas atividades em consonância com sua política empresarial para com o meio ambiente e com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais e pelas agências reguladoras nacionais. O Plano considera a necessidade de disponibilização de água em quantidade e qualidade adequadas aos serviços de geração e de permitir o uso múltiplo e racional dos recursos naturais existentes na área de influência

de seus reservatórios, objetivos estreitamente associados ao ordenamento territorial das áreas que os circundam.

Sua elaboração contemplou um diagnóstico criterioso da situação, considerando os aspectos sociais e econômicos característicos das diferentes regiões que compõem a área abrangida e discriminando as competências da empresa e dos demais órgãos e agências que interagem com o reservatório da UHE Chavantes. A caracterização da área objeto do zoneamento consistiu na interpretação dos fenômenos que vêm ocorrendo segundo a natureza e o grau dos problemas apresentados, e resultou na criação de compartimentos com características semelhantes na área de influência segundo as variáveis analisadas (**Quadro 5.1** e **Figura 5.1** a seguir apresentados), que subsidiam as diretrizes da proposta de zoneamento.

A concepção do zoneamento propõe seis tipos de zonas considerando desde objetivos de maior conservação ambiental até a maior intensidade de uso permitida na área e enfatizando medidas conciliatórias para reduzir impactos ambientais. Em todas as zonas, foram previstos programas de reflorestamento e de recuperação de áreas degradadas por parte da **Duke Energy**, de órgãos governamentais ou através de parcerias entre a empresa e terceiros, privados ou públicos.

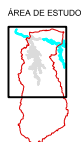
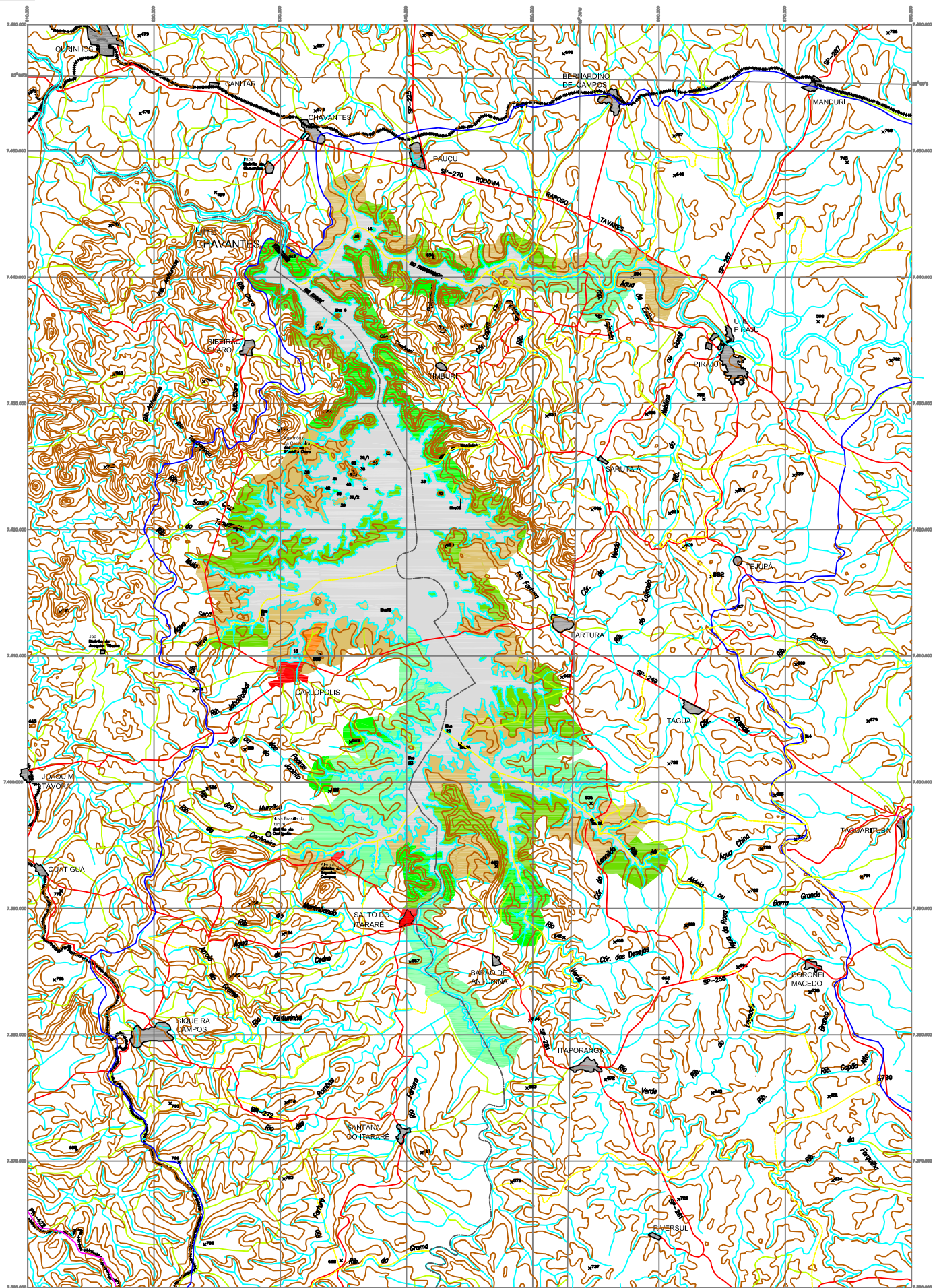
O papel da **Duke Energy** no âmbito do programa de controle ambiental foi criar um processo permanente de informação das atividades desenvolvidas em sua área de competência ao órgão gestor ambiental, garantindo que suas decisões técnicas e administrativas, principalmente no âmbito do Plano de Gestão Sociopatrimonial para Reservatórios de Usinas Hidrelétricas da ANEEL, obedeçam ao Plano de Uso e Ocupação do Reservatório da UHE Chavantes, à implementação dos programas ambientais sob sua responsabilidade e à prevenção de ocorrências de novos impactos nos limites das áreas submetidas ao Plano, através do controle direto ou de notificação do órgão ambiental competente.

**Quadro 5.1. - Zonas Propostas e Uso do Solo Permitido**

Zona	Área (m²)	%	Destinação	CrITÉRIOS	Uso Permitido
Z1	113.127.641	17,8	Proteção ambiental	Alta declividade, suscetibilidade à erosão, vegetação significativa, cabeceira do reservatório.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflorestamento para fins conservacionistas ou de recuperação ambiental;</li> <li>• Agropecuário com prática conservacionista de manejo do solo.</li> </ul>
Z2	160.703.778	25,1	Recuperação ambiental de uso predominantemente turístico	Localização estratégica ou qualidades paisagísticas com controle de ocupação e contrapartida na forma de reservas ou recuperação ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflorestamento para fins conservacionistas ou de recuperação ambiental;</li> <li>• Agropecuário com prática conservacionista de manejo do solo;</li> <li>• Pequenas estruturas de acesso à água<sup>1</sup>;</li> <li>• Hotel, pousada e restaurante<sup>1</sup>;</li> <li>• Recreacional público<sup>1</sup>.</li> </ul>
Z3	151.802.514	23,7	Predominantemente rural	Baixa declividade e vocação para atividades rurais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflorestamento para fins conservacionistas ou de recuperação ambiental;</li> <li>• Agropecuário com prática conservacionista de manejo do solo;</li> <li>• Pequenas estruturas de acesso à água;</li> <li>• Hotel e pousada para ecoturismo e turismo rural (área construída máxima de 1000 m²) e Restaurante;</li> <li>• Recreacional público;</li> <li>• Extração mineral (em conformidade com a legislação específica).</li> </ul>
Z4	207.170.997	32,3	Chácaras de lazer	Proximidade de zonas urbanas ou facilidade de acesso, topografia favorável e tendência ao parcelamento do solo para chácaras. Controle de ocupação e contrapartida na forma de conservação ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflorestamento para fins conservacionistas ou de recuperação ambiental;</li> <li>• Agropecuário com prática conservacionista de manejo do solo;</li> <li>• Pequenas estruturas de acesso à água<sup>1</sup>;</li> <li>• Hotéis, pousadas e restaurantes<sup>1</sup>;</li> <li>• Parcelamento do solo para chácaras de lazer em lotes com área mínima de 1000 m²;</li> <li>• Recreacional público<sup>1</sup>;</li> <li>• Extração mineral (em conformidade com a legislação específica);</li> <li>• Estabelecimentos de ensino e cultura e de saúde<sup>1</sup>.</li> </ul>
Z5	3.347.407	0,5	Expansão urbana	Extensão de zonas urbanas em áreas favoráveis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflorestamento para fins conservacionistas ou de recuperação ambiental;</li> <li>• Agropecuário com prática conservacionista de manejo do solo;</li> <li>• Pequenas estruturas de acesso à água<sup>1</sup>;</li> <li>• Hotéis, pousadas e restaurantes<sup>1</sup>;</li> <li>• Parcelamento do solo para formação de chácaras de lazer, com área mínima igual a 600 m²;</li> <li>• Recreacional público<sup>1</sup>;</li> <li>• Estabelecimento de ensino e cultura, de saúde e postos policiais<sup>1</sup>;</li> <li>• Equipamentos de pequeno porte destinados ao abastecimento alimentar<sup>1</sup>.</li> </ul>
Z6	4.079.772	0,6	Urbana	Competência municipal estabelecer usos e padrões de ocupação dessa área.	Os usos permitidos ficam a critério do Município, que deverá elaborar plano de zoneamento específico em consonância com as normas gerais aqui estabelecidas.







- CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**
- Reservatório
  - Rios
  - Curvas de nível equidistantes 20m
  - Limite da área de estudo
  - Limite estadual
  - Limite municipal
  - Ferrovia
  - Rodovia principal
  - Rodovia secundária
  - Área urbana

- LEGENDA**
- Z1 - Zona de Proteção Ambiental
  - Z2 - Zona de Recuperação Ambiental de Uso Predominantemente Turístico
  - Z3 - Zona de Uso Predominantemente Rural
  - Z4 - Zona de Chácaras de Lazer
  - Z5 - Zona de Expansão Urbana
  - Z6 - Zona Urbana

**EcoUrbe**  
Consultoria e Projetos S/C Ltda

**Duke Energy International**  
Divisão Participações

**PLANO DE USO E OCUPAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA UHE CHAVANTES**

**ZONEAMENTO DA BORDA DO RESERVATÓRIO**

**ELABORADO POR:** ELIZABETH CARVALHO DE OLIVEIRA, SALGADO, PRISCILLA GALVÃO DE ALMEIDA, SALGADO, JOSEFA SCHWABER DOS SANTOS

**COORDENADOR:** Gerson Kozaki Uchida

**DATA:** MAR/2008

**ESCALA:** 1:100.000

**FOLHA:** 5.1

#### *5.1.1.1. Subprograma de Uso e Ocupação das Ilhas Lacustres*

O Subprograma de Uso e Ocupação das Ilhas Lacustres objetivou um detalhamento das questões analisadas no Plano de Uso e Ocupação do Solo - PUO elaborado para o reservatório de Chavantes e apresentado ao IBAMA no Plano de Gestão Ambiental – PGA, no ano de 2005. Incluiu a caracterização e compartimentação ambiental voltadas aos ambientes das ilhas, sejam elas de uso da **Duke Energy** ou de proprietários privados, para estabelecer proposta de zoneamento.

Para a implantação deste Subprograma, a primeira atividade desenvolvida foi um levantamento da documentação sobre as ilhas do reservatório da UHE Chavantes. De posse destas informações, confrontaram-se os dados obtidos com aqueles contidos no Plano de Uso e Ocupação estabelecido para o reservatório, considerando todas as diretrizes adotadas, bem como as áreas consideradas; e, a partir dos resultados dessa confrontação procedeu-se a avaliação de atendimento do Plano de Uso e Ocupação para este Subprograma proposto.

O Levantamento Cadastral das Ilhas Formadas pelo Reservatório de Chavantes (CESP, 1980), efetivado pela Divisão de Topografia e Cadastro, teve como objetivo o cadastramento das áreas das ilhas formadas pela curva de nível da cota de desapropriação (cota 745,50 m). Conforme este levantamento foram cadastradas 52 ilhas dispersas pelo reservatório, especialmente no trecho represado do rio Itararé.

Durante a segunda metade da década de 1990, a detentora da concessão das hidrelétricas do rio Paranapanema, Companhia Energética de São Paulo (CESP), promoveu a alienação de muitas ilhas em seus reservatórios. Especificamente para o reservatório de Chavantes, foram alienadas 38 ilhas. As 14 restantes ficaram sob responsabilidade da **Duke Energy**, sucessora da CESP na concessão das suas usinas no processo de privatização.

Para o uso e ocupação das ilhas, através da caracterização da área objeto do zoneamento, foram traçadas diretrizes em consonância com os seis tipos de zonas do Plano de Uso e Ocupação – PUO, que vão da maior conservação ambiental e, portanto, menor intensidade de uso do solo, à maior intensidade de uso permitida na área, demandando maior ênfase em medidas conciliatórias a fim de reduzir impactos ambientais. Especificamente para as ilhas o zoneamento foi definido de acordo com os seguintes critérios:

- As ilhas seguem, via de regra, o zoneamento definido para a margem do reservatório mais próxima a elas;
- Nos casos onde ela é de propriedade ou administrada pela concessionária de energia ou tem alta declividade ou cobertura arbórea significativa, ela é enquadrada na categoria Z1 - Zona de Proteção Ambiental.

Na avaliação da localização das ilhas e seu potencial de utilização, verifica-se que o PUO atendeu integralmente o proposto para o Subprograma, de maneira que as ilhas estão caracterizadas, enquadradas quanto às zonas especificadas pelo PUO e ordenadas quanto ao critério de utilização possível, segundo a regulamentação legal vigente.



### 5.1.2. Programa de Mitigação Socioambiental aos Municípios

Este programa foi estruturado para o atendimento as demandas - judiciais ou não – de Municípios da região da UHE de Chavantes e de demais entidades, com relação às solicitações de medidas mitigadoras por eventuais passivos ambientais e sociais decorrentes da implantação do reservatório.

A estruturação deste Programa atende aos seguintes aspectos:

- Condição específica 2.8 da Licença de Operação nº 403/04; e ainda
- Possibilitar ao IBAMA o acompanhamento anual da implantação das medidas acordadas e do surgimento de eventuais novas ações e solicitações.

O Programa de Mitigação Socioambiental aos Municípios informou ao IBAMA sobre o andamento das negociações com os Municípios com relação às solicitações de medidas mitigadoras por eventuais passivos ambientais e sociais decorrentes da implantação do empreendimento.

A compensação socioambiental aos Municípios foi implantada pela **Duke Energy** de duas maneiras. A primeira referiu-se às ações ambientais desenvolvidas pela empresa e que são relacionadas ao Licenciamento Ambiental do empreendimento; e a segunda à assinatura de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com Municípios envolvidos. Para que esses TACs sejam firmados há uma discussão e negociação com os Municípios em que se esclarecem os possíveis impactos sofridos, comprovando-se o nexo causal com a implantação e operação do empreendimento, e que não foram compensados até o momento. Nestas discussões são envolvidos o IBAMA, Ministério Público Estadual e Federal e eventualmente o Órgão Ambiental Estadual. A partir dessas definições são estabelecidas as ações a serem implantadas para compensar tais perdas.

Em 2007 a empresa continuou mantendo sua postura de negociar com os Municípios, porém não ocorreram, no período, negociações com municipalidades ou entidades locais ou regionais.

Considerando as condições de operação da UHE Chavantes e o constante acompanhamento do IBAMA ao longo do período de vigência da Licença de Operação, a **Duke Energy** entende que é pertinente o encerramento formal do presente Programa, conforme informado ao IBAMA no RIPA de 2007.

Deve-se destacar que, conforme acordado com o IBAMA a **Duke Energy** manterá o órgão federal informado caso ocorra uma nova demanda dessa natureza, não havendo assim a necessidade de manter, formalmente, a continuidade do Programa.

## 5.2. Programas Ambientais em Andamento

### 5.2.1. Programa de Monitoramento do Meio Físico - Erosão e Assoreamento

O objetivo deste Programa, entre outros, é a realização de vistorias para o monitoramento de processos erosivos e de assoreamento – a partir do cadastro realizado em abril de 2002 e constante do Relatório para Licenciamento Ambiental da UHE Chavantes – com indicação das medidas necessárias para o seu controle e de forma a subsidiar, caso necessário, projetos de mitigação necessários.

O Programa tem também por objetivo gerar uma massa crítica de dados (especialmente de hidrosedimentologia) possibilitando a definição de ações preventivas e corretivas de processos que levem à deterioração da qualidade ambiental do reservatório ou o comprometimento de seus usos múltiplos.

#### a) Atividades Desenvolvidas

Os trabalhos de monitoramento dos processos de erosão e assoreamento foram realizados na Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) do reservatório UHE Chavantes, e são avaliados quanto ao seu estágio atual: quantidade de material mobilizado ou depositado, taxas de sedimentação, tendências de evolução e recomendações de medidas necessárias para o seu controle, prevenção e mitigação.

A AID compreende a área de contribuição das sub-bacias formadoras do reservatório na porção norte da AII, e as atividades minerárias de extração de arenito e argila, áreas urbanas, loteamentos, pastagens e culturas a ela associadas. A ADA compreende as áreas correspondentes ao antigo canteiro de obras da UHE, áreas de empréstimo de solo e rocha, áreas de bota-fora, encostas marginais e o próprio reservatório de Chavantes.

Os trabalhos desenvolvidos consistiram na avaliação e monitoramento dos processos de erosão, solapamentos e assoreamentos, por meio de imageamento e fotointerpretação geológico-geotécnica, sobrevôo de reconhecimento, visitas de inspeção por via terrestre ou barco, levantamentos topo-batimétricos, estimativas dos volumes dos depósitos e seus percentuais em relação ao volume do reservatório, e taxas de sedimentação.

#### • Erosão e Solapamento

Conforme estudos efetuados para o processo de licenciamento da UHE Chavantes, verificou-se que muitos dos processos de erosão e solapamento que ocorrem no reservatório são resultados da intensa influência da ocupação do solo e do desenvolvimento socioeconômico que antecederam a instalação do empreendimento.

Neste programa, esses processos foram analisados a partir dos dados pré-existentes (Diagnóstico Zero - DZ<sup>3</sup>), das interpretações efetuadas a partir do mosaico de

<sup>3</sup> Diagnóstico elaborado em 2002 e apresentado ao IBAMA quando do início do processo de licenciamento ambiental da UHE Chavantes.

imagens orbitais (Adequação do Diagnóstico Zero) e dos dados obtidos em trabalho de campo realizado em meados de 2006.

A caracterização permitiu a definição dos problemas (erosão e solapamento) e a priorização dos estudos básicos para complementar e/ou redimensionar as informações existentes, nas escalas de trabalho adequadas. Esta caracterização facilitou a aplicação da metodologia de “*Zoneamento Geoambiental*” (ZGA), no estudo integrado dos fatores e processos evolutivos dos geossistemas e de suas interações ecogeodinâmicas naturais, para melhor orientar o manejo destas áreas, em consonância com a fisiologia da paisagem.

Foram também feitas atualizações dos pontos de erosão relatados em 2002, bem como a indicação de novos pontos.

Depois da avaliação de todos os dados e resultados gerados, pôde-se concluir que não houve aumento dos processos erosivos no período de 4 anos (2002 a 2006) e que esses, quando ocorrem nas bordas dos dois reservatórios, são relativos ao mau uso das terras nas áreas circunvizinhas e não ao empreendimento em si.

A partir destes resultados e conclusões propõe-se o monitoramento das feições erosivas a cada 4 anos, visando manter o acompanhamento e redirecionamento futuro caso necessário.

- **Assoreamento**

***Estudos Hidrossedimentológicos***

Conforme informado no PGA, as situações consideradas mais críticas quanto ao assoreamento estão associadas aos efeitos dos processos erosivos nas margens do reservatório. Estes processos cujas atividades realizadas já foram descritas no item anterior, foram complementados por estudos hidrossedimentológicos.

De forma a se estimar as taxas de sedimentação dentro do reservatório, foram determinadas quatro estações amostrais, em função da sua compartimentação e dinâmica e das contribuições do seu entorno, a saber: Montante de Chavantes - MCh; Fartura - Far; Ribeirão Claro - RCI; Barragem de Chavantes – BCh ( ver **Figura 5.2** a seguir apresentada).

**Figura 5.2. – Pontos Amostrais utilizados para determinação das Taxas de Sedimentação no Reservatório de Chavantes**



As taxas de sedimentação foram determinadas utilizando-se câmaras de sedimentação representadas por tubos com 70 cm de comprimento e 9 cm de diâmetro interno, preenchidas com água destilada. Em cada estação foi instalada uma câmara a aproximadamente 2 m do fundo, que permaneceu no local por 48 horas, presa a flutuadores fixos.

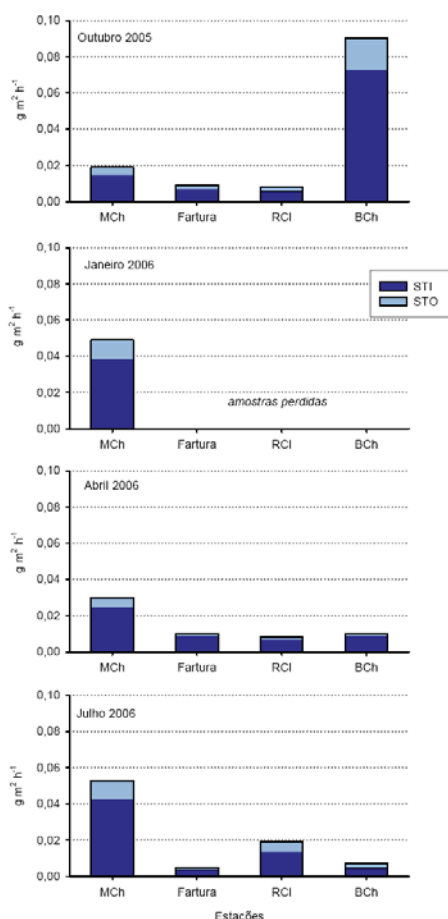
Foram realizadas coletas trimestrais a partir de outubro/2005, nos trechos selecionados durante um período hidrológico completo, ou seja, quatro coletas contemplando os quatro períodos sazonais.

A taxa de sedimentação foi calculada pela seguinte fórmula, de acordo com Pagioro & Thomaz (2002):  $TS = M / A \times t$

Onde: TS= taxa de sedimentação; M= peso do material retido no filtro expresso em g; A= área do cilindro ou câmara (m<sup>2</sup>) e t= tempo de exposição (dias). Tal cálculo foi efetuado considerando o volume de água que foi filtrado. Os resultados foram expressos em peso seco por área e tempo.

Verificou-se que de modo geral, ocorrem baixas taxas de sedimentação no corpo do reservatório e exceto para a amostragem de primavera (outubro) estas taxas foram maiores no ponto montante de Chavantes (MCh) (**Figura 5.3**).

**Figura 5.3. - Variação da Taxa de Sedimentação de Sólidos Totais Orgânicos e Inorgânicos** (medida experimentalmente em dois pontos amostrais do reservatório de Chavantes. STI = sólidos totais inorgânicos e STO = sólidos totais orgânicos)



Para o mês de outubro registrou-se uma maior carga de sedimentos depositados no ponto da barragem de Chavantes, diferentemente de todos os outros períodos.

Dadas as dimensões do reservatório de Chavantes e seu tempo de residência, é sempre esperado que as maiores taxas sejam registradas na entrada dos rios, seja do formador (Paranapanema – ponto MCh) seja dos tributários (Verde e Itararé). Para estes últimos, verificamos que o ponto Fartura já não apresenta a influência das cargas originadas nestes tributários (ver texto do monitoramento limnológico), indicando que a retenção e sedimentação ocorrem logo na transição entre o ambiente lótico e lêntico.

Considerando-se que não há correlação direta entre os dados de erosões e solapamentos e das taxas de sedimentação, consideramos que o padrão foi estabelecido e que o reservatório foi caracterizado quanto a este aspecto.

## **b) Continuidade do Programa**

Atendendo a orientação do IBAMA quando da aprovação do PGA da UHE de Chavantes, no sentido de manter a periodicidade do presente Programa ao longo de todo o período de concessão, a **Duke Energy** entende que, em função dos resultados obtidos nas campanhas de 2002 e de 2006 (4 anos de intervalo) há elementos suficientes que permitam estender a periodicidade das ações de monitoramento dos pontos de erosão e solapamentos de forma que seja realizadas, a cada 4 anos mantendo assim a sistemática adotada pela empresa.

Ressalte-se que, independente desse monitoramento, a **Duke Energy** realiza ações de vigilância de suas áreas de borda dos reservatórios e que, caso seja constatada qualquer situação como a presença de processos ativos de erosão e/ou assoreamentos, serão adotadas providências técnicas para determinação de seu grau de magnitude, suas causas e sua evolução.

### *5.2.2. Programa de Conservação de Ambientes Naturais*

A construção da UHE Chavantes e o conseqüente enchimento do seu reservatório ocasionaram a supressão de fragmentos florestais, ambientes de várzea e, principalmente, pastos e culturas que se localizavam na Área Diretamente Afetada - ADA do empreendimento, conforme descrito no Relatório para o Licenciamento Ambiental da UHE de Chavantes.

Quando da desapropriação das propriedades que foram atingidas pela criação do reservatório não havia a preocupação (ou mesmo a previsão legal) de se avaliar os efeitos do futuro barramento sobre ambientes naturais. Desta forma não foram considerados no processo de avaliação dos imóveis as áreas de mata ou de cobertura vegetal significativa, não havendo, portanto, registros sobre tais áreas.

Para a compensação (embora não obrigatória) dessa perda, a **Duke Energy**; quando da elaboração do PGA e em função da possibilidade da inexistência de significativas áreas de domínio da empresa na borda do reservatório de Chavantes apresentou proposta de analisar duas possíveis formas de atuação considerando: a implantação de corredores ecológicos que pudessem interligar remanescentes florestais isolados ou outros ecossistemas adjacentes a Unidades de Conservação já existentes; e/ou a restauração florestal de áreas degradadas em processo de recuperação administradas pelo poder público, através de revegetação ou enriquecimento florestal com espécies vegetais nativas regionais<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> O mesmo procedimento foi adotado no licenciamento ambiental da UHE de Salto Grande.



Assim o Plano de Gestão Ambiental previa que as seguintes ações poderiam ser realizadas pela implantação do Programa de Conservação de Ambientes Naturais e seus Subprogramas:

- Implantação de corredores ecológicos que possam interligar o remanescente florestal da Estação Ecológica de Itapeva ou Estação Ecológica de Itaberá a outros remanescentes florestais isolados localizados no seu entorno;
- Restauração florestal, através de reflorestamento/enriquecimento florestal com espécies vegetais nativas regionais de áreas do Parque Estadual do Cerrado, no Município de Jaguariaíva (PR);
- Restauração florestal nas ilhas de domínio da **Duke Energy**;
- Cercamento dos ambientes naturais marginais ao reservatório (várzeas e fragmentos florestais) localizados em áreas de domínio da empresa (área entre cotas nas margens paulista e paranaense);
- Levantamento da fauna presente na bacia da UHE Chavantes.

A experiência da **Duke Energy** ao longo do período de vigência da Licença de Operação, no desenvolvimento das atividades para a implantação deste Programa (não apenas com relação à UHE Chavantes, mas também com relação às demais Usinas de sua responsabilidade) permitiu estabelecer um entendimento com base nas constatações dos trabalhos desenvolvidos, que motivaram o redirecionamento de um dos Subprogramas originalmente previsto (ver item 5.2.1.1 a seguir: implantação de corredores florestais), visando não apenas manter as metas acordadas, mas, sobretudo permitir que sejam executadas medidas que resultem em benefícios ambientais significativos a toda a região de inserção do empreendimento UHE Chavantes, o que, pela proposição inicial, encontrava obstáculos de difícil transposição e que colocavam em risco a execução de medidas acordadas (ver item a seguir).

Desta maneira entende-se que o presente Programa deva ser redirecionado, à semelhança da proposta elaborada para a UHE de Salto Grande (também em processo de renovação de Licença de Operação) através do fortalecimento do Subprograma de Cercamento de Ambientes Naturais (ver item 5.2.2.3 a seguir) em substituição ao Subprograma de Corredores Ecológicos, conforme exposto no *Capítulo 7* deste Relatório de Renovação da Licença de Operação da UHE Chavantes.

Além dos aspectos mencionados anteriormente, com as informações obtidas com a conclusão do estudo de levantamento de fauna (Subprograma a seguir apresentado) e com a realização da avaliação da real disponibilidade de áreas pertencentes a **Duke Energy** localizadas na borda do reservatório e com potencial ambiental para ações de conservação de ambientes naturais; os Subprogramas tiveram um rearranjo em função das novas informações obtidas e que serão apresentadas a seguir:

#### 5.2.2.1. Subprograma de Corredores Ecológicos

Este Subprograma previa a realização de estudos de viabilidade para a implantação de corredores florestais (à semelhança da experiência da UHE de Rosana) nas proximidades das proximidades de uma das seguintes Estações Ecológicas do Estado de São Paulo - Unidades de Conservação Integral: Estação Ecológica de Itapeva ou Estação Ecológica de Itaberá, administrada pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

Os trabalhos desenvolvidos permitiram as seguintes conclusões:

- As ações de implantação de corredores – conforme previstas – não se mostraram viáveis em função da necessidade de engajamento de terceiros – proprietários rurais;
- A experiência de corredores ecológicos implementada pela **Duke Energy** no reservatório de Rosana decorre de uma série de fatores que criavam um ambiente de sinergias que permitiram a viabilização da proposta, destacando-se entre esses elementos a atuação do Ministério Público Estadual junto a proprietários rurais no sentido de buscar a recomposição da reserva florestal legal obrigatória de 20% da área da propriedade; a atuação do Instituto Florestal na gestão do Parque Estadual do Morro do Diabo, além da existência de um arcabouço legal e institucional representado pelo Termo de Ajustamento de Conduta assinado entre as partes e que respalda as ações em andamento.

Em face dessas limitações e da exigência formulada pelo IBAMA no sentido de realizar um estudo específico sobre a fauna presente na área do reservatório de Chavantes (Condição Específica 2.4 da Licença de Operação) a **Duke Energy**; conforme informado ao IBAMA nos RIPAs remetidos, aguardou a conclusão dos estudos para a tomada de decisão sobre a continuidade do presente Subprograma de Corredores Ecológicos<sup>5</sup>.

Além desse estudo sobre a fauna (ver item 5.2.2.4) a **Duke Energy**, no intuito de subsidiar as ações e atividades previstas no Subprograma de Cercamento de Ambientes Naturais, efetuou um estudo técnico específico de identificação de áreas pertencentes à empresa, situada na borda do reservatório e com potencial ambiental para ser objeto de ações de Conservação de Ambientes Naturais – objetivo maior do Programa Ambiental proposto ao IBAMA. Os resultados desse estudo estão apresentados no item 5.2.2.3 e indicaram uma situação bastante favorável em relação à biodiversidade local na região de entorno do reservatório de Chavantes.

Esse estudo permitiu a atualização das informações patrimoniais sobre a existência de áreas próprias na borda do reservatório, com condições favoráveis e de significativa relevância ambiental para a conservação de fauna e flora, o que permite, com embasamento técnico, redirecionar os esforços deste Subprograma incorporando-o ao Subprograma de Cercamento de Ambientes Naturais, visando potencializar os benefícios ambientais da

---

<sup>5</sup> Igual procedimento e redirecionamento do Subprograma foram adotados para a UHE de Salto Grande, em função da condução dos respectivos processos de licenciamento de maneira integrada e, principalmente, pelas condições similares em termos do contexto de inserção regional de ambos os empreendimentos.



conservação de ambientes localizados na margem do reservatório, como explicado no item 5.2.2.3.; à semelhança do que está proposto para a UHE de Salto Grande.

#### *5.2.2.2. Subprograma de Restauração Florestal*

O principal objetivo deste Subprograma é a ampliação e conservação da cobertura vegetal com ganho no fluxo gênico de populações animais e vegetais existentes na área de influência da UHE Chavantes.

Trata-se de um Subprograma voltado à implantação de experiências piloto de restauração florestal a serem implementadas nos seguintes locais:

- Parque Estadual do Cerrado, situado no Município de Jaguariaíva - Estado do Paraná, que é a única Unidade de Conservação com remanescentes protegidos de cerrado; e
- Nas ilhas sob a responsabilidade da **Duke Energy** e situadas no corpo central do reservatório.

#### **a) Atividades Desenvolvidas**

Este Subprograma está relacionado, à similaridade do Subprograma de Restauração Florestal da UHE Salto Grande<sup>6</sup>, à implantação de ações estratégicas de conservação da vegetação natural remanescente na Unidade de Conservação Parque Estadual do Cerrado, localizado em Jaguariaíva (PR).

A restauração florestal inicialmente prevista para o Parque Estadual do Cerrado em parceria com a entidade pública responsável pela administração do Parque, o Instituto Ambiental do Paraná – IAP foi redirecionada, em comum acordo, envolvendo ações a serem desencadeadas pela **Duke Energy**, no presente ano de 2008, visando o combate ao desenvolvimento de espécies vegetais que colocam em risco a regeneração natural da unidade.

Com relação às ilhas, a **Duke Energy** realizou em 2007 um estudo de avaliação e caracterização ambiental e ocupacional das ilhas pertencentes à empresa visando subsidiar suas ações em relação a esse Subprograma.

#### **b) As Ações no Parque Estadual do Cerrado**

A viabilização das ações previstas para esse componente do Subprograma envolveram atividades de consulta a diversas entidades públicas da região se inserção do Parque Estadual do Cerrado, exigindo também a coordenação institucional dessas entidades, no sentido de; a partir da concepção original prevista; avaliar e decidir sobre a melhor forma

---

<sup>6</sup> No caso da UHE de Salto Grande a Unidade de Conservação objeto das ações para contribuir para melhores condições de sua conservação foi o Horto Florestal de Jacarezinho, tendo a Duke Energy, em parceria com o IAP, conduzido a elaboração de um Plano de Manejo da Unidade, conforme exposto no Relatório de Renovação da ILicença de Operação da UHE de Salto Grande.

de atuação da **Duke Energy**, visando contribuir para a melhor conservação ambiental dessa Unidade.

Desta maneira, após sucessivas consultas e reuniões técnicas, a **Duke Energy** participou em abril de 2005 de reunião no Parque Estadual do Cerrado, na qual também estiveram presentes representantes da Prefeitura de Jaguariaíva, da Faculdade de Jaguariaíva e da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Esta reunião teve por objetivo a reestruturação desta unidade e a verificação de suas principais demandas, no que diz respeito aos aspectos de sua infra-estrutura, programa de visitação e educação ambiental; e a conservação e manejo da fauna e flora regionais. A partir dessa reunião geral, houve o início de uma avaliação mais sistemática e técnica com o IAP – Instituto Ambiental do Paraná, para definição das atividades a serem realizadas nesse componente do Subprograma.

Após essa reunião foram realizadas outras duas reuniões, para discussão das ações consideradas pelo órgão ambiental como prioritárias tais como: a) o controle da população das espécies vegetais exóticas existentes no Parque, especificamente o eucalipto, o pinus e a braquiária<sup>7</sup>; e b) a construção de cercas em alguns trechos de sua divisa visando impedir o acesso de animais que impedem os processos de regeneração natural.

Durante o ano de 2006 houve pouco avanço nas discussões com o IAP para definição das atividades a serem realizadas neste Subprograma, embora, desde a realização das citadas reuniões houvesse um entendimento técnico no sentido de redirecionar as ações originalmente previstas pela **Duke Energy**, no sentido de fomentar um programa de combate e controle da proliferação de espécies exóticas na Unidade de Conservação.

Apesar das tentativas para definição do Plano de Trabalho visando o controle de espécies exóticas presentes no Parque Estadual do Cerrado, somente em agosto de 2006 ocorreu nova reunião com a equipe técnica do IAP o que permitiu assim a retomada das tratativas oficiais para o cumprimento do compromisso acordado no âmbito do licenciamento da UHE Chavantes junto ao IBAMA.

Assim em outubro de 2006, o IAP encaminhou sua proposta para controle de plantas exóticas e em novembro do mesmo ano, foi realizada vistoria conjunta no Parque, visando obter maiores informações e definição da forma de controle que seria utilizada.

Nesta ocasião, foi identificada na Unidade uma área com aproximadamente 20 hectares e que possui infestação de capim braquiária estabelecendo-se assim essa porção da Unidade como área central para implementação das ações constantes do Plano de Trabalho.

Definido o escopo técnico e a área de intervenção prioritária, em 2007 as negociações junto ao IAP avançaram para estruturação do Projeto para Controle de Plantas Gramíneas Exóticas do Parque Estadual do Cerrado.

---

<sup>7</sup> A Unidade de Conservação sofre um impacto ambiental significativo representado pela existência de plantas exóticas invasoras (capim-braquiária principalmente) e que interferem no restabelecimento da flora nativa local.

Para a efetivação do projeto foi firmado um *Termo de Colaboração* entre o Instituto Ambiental do Paraná e a **Duke Energy**. As atividades de campo serão executadas por empresa contratada diretamente pela **Duke Energy**, cabendo ao IAP acompanhar a execução das atividades.

De acordo com este Termo de Colaboração caberá à **Duke Energy**:

- Arcar com os recursos necessários à realização e contratação das atividades previstas no Plano de Trabalho, aprovado entre as partes, para a execução do Projeto de Controle de Gramíneas Exóticas, sem custo para o IAP;
- Arcar com os recursos necessários à confecção de uma placa metálica no formato de 1,00 (hum) metro de altura por 2,00 (dois) metros de largura, conforme croqui incluso no Plano de Trabalho aprovado entre as partes, bem como, com a confecção de 2.000 (dois mil) folhetos, também definido no Plano de Trabalho (**Figuras 5.4 e 5.5** a seguir);
- Fornecer todas as informações das atividades desenvolvidas no Parque ao IAP, bem como gerenciar a condução das atividades necessárias à implantação do Projeto; e
- Confeccionar materiais de comunicação conforme modelos definidos entre a **Duke Energy** e o IAP.

Em contrapartida, o IAP ficará responsável por, depois de realizada a implantação do Projeto no Parque no período estipulado no presente instrumento, e após realizada a vistoria final de implantação do Projeto por parte da **Duke Energy**, responsabilizar-se integralmente e exclusivamente pela manutenção da área do Parque.

Nas discussões para definição do projeto foi apresentada, por parte do IAP a restrição do uso de controle químico das plantas gramíneas infestantes, por se tratar de atividades em Unidade de Conservação. Dessa forma, o projeto contará apenas com o controle mecânico das plantas indesejadas, através de capinas e roçadas distribuídas bimestralmente.

A **Duke Energy** já tem contratada a empresa para execução das atividades de campo a serem iniciadas neste ano de 2008 - roçada costal seletiva e capina manual seletiva de gramíneas exóticas (capim-braquiária), bem como a impressão dos materiais de comunicação. Neste Subprograma foram também caracterizadas três áreas com as seguintes características:

- **Área 1 (26,20 hectares):** Parque do Cerrado - Região do Parque onde existem árvores isoladas, regeneração incipiente e solo com predomínio de gramíneas exóticas (braquiária) com porte de 1,00 metro de altura;
- **Área 2 (0,06 hectare):** Casa do Pesquisador - Pequena porção localizada próxima à entrada do Parque e de infra-estruturas (Casa do pesquisador) onde existe infestação da braquiária, formando uma mancha isolada que deverá ser trabalhada para impedir a propagação da planta daninha infestante;

- **Área 3 - Margem da estrada interna do Parque (1,59 hectares):** Estrada interna do parque com 5.288 metros de comprimento, onde existe infestação de capim braquiária em faixa de aproximadamente 1,5 metros de largura em ambas as margens, perfazendo um total de 15.900m<sup>2</sup> ou 1,59 hectares.

**Figura 5.4. - Material de Comunicação – Modelo do folheto tipo “fly”**



## ERRADICAÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS

Parque Estadual do Cerrado

Parceria:




ERRADICAÇÃO E CONTROLE DE ESPÉCIES EXÓTICAS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

ERRADICAÇÃO E CONTROLE DE ESPÉCIES EXÓTICAS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTADUAIS



**Espécies Exóticas:** Entende-se por espécies exóticas aquelas que ocorrem numa área fora de seu limite natural historicamente conhecido, como resultado de dispersão acidental ou intencional por atividades humanas.



**Espécies Exóticas Invasoras:** Aquelas espécies da flora e fauna que não são nativas de um ambiente, e sem a intervenção do homem, reproduzem-se e dispersam-se além do ponto de introdução provocando impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais.



As Unidades de Conservação de proteção integral têm por objetivo proteger amostras importantes da flora e fauna características de regiões fitogeográficas do Paraná, e são as maiores depositárias da biodiversidade do nosso Estado.

A presença de espécies exóticas nas Unidades de Conservação é proibida por lei e prejudicial à conservação porque as mudanças por elas causadas ao ambiente. Podem levar a extinção de espécies nativas e a consequente perda de biodiversidade.

Erradicar espécies exóticas das Unidades de Conservação é um trabalho primordial para manter a qualidade ambiental e assim garantir a conservação das espécies nativas.

**Erradicando Espécies Exóticas das Unidades de Conservação**

O IAP está implantando no Estado um plano de ação para erradicação de espécies vegetais exóticas em todas as Unidades de Conservação de Proteção Integral atendendo a Portaria 192/05.

Para a erradicação da braquiária do Parque Estadual do Cerrado o Instituto Ambiental do Paraná - IAP tem contado com a parceria da Duke Energy.

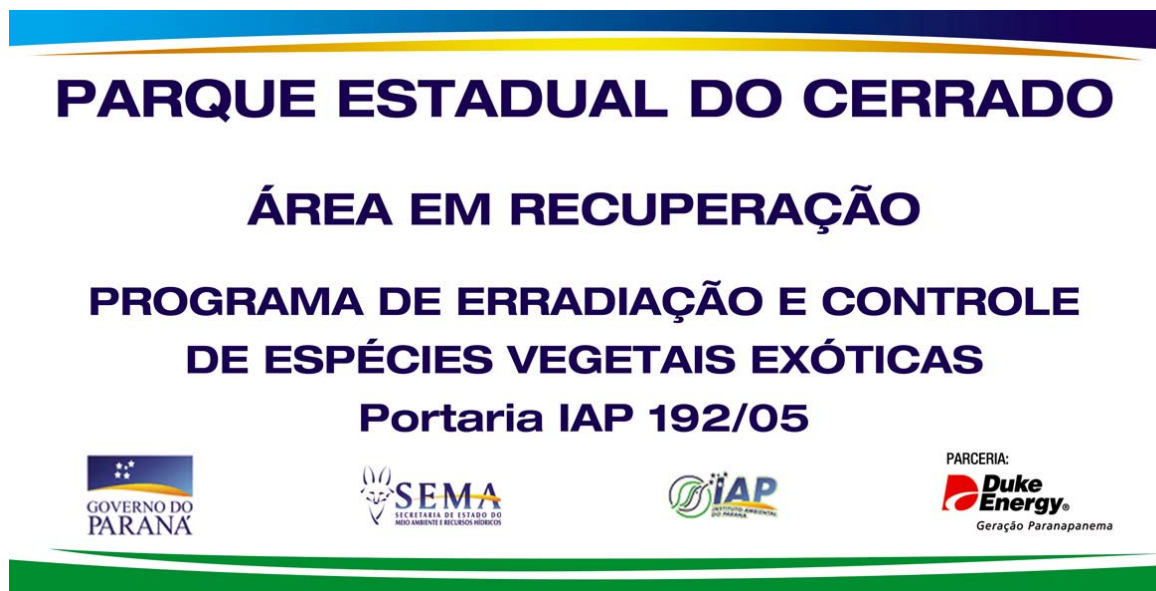
**Duke Energy:**

Com 8 usinas hidrelétricas no rio Paranapanema, a Duke Energy gera energia suficiente para atender 6 milhões de pessoas.






**Figura 5.5. - Material de Comunicação – Modelo de Placa Metálica**



**c) Ilhas no Reservatório de Chavantes**

Concomitante às atividades desenvolvidas no Subprograma de Cercamento de Ambientes Naturais<sup>8</sup>, para seleção e localização de áreas a serem trabalhadas nas margens do reservatório de Chavantes, também foram efetuadas a avaliação e a caracterização ambiental e ocupacional das 14 ilhas pertencentes à **Duke Energy**, localizadas no corpo do reservatório, visando subsidiar o planejamento de ações em relação a esse Subprograma.

Este estudo constatou uma condição ambiental muito favorável para a restauração vegetal dessas ilhas, sendo que dos seus 154 hectares, tem-se que 67% dessa superfície já se apresentam com vegetação natural arbustiva ou arbórea e 19% com vegetação de campo e pastagem em estágio inicial de regeneração. O restante da área (14%) foi identificado com uso agrícola (ocupação irregular). Essa última porção (14%) está em processo de regularização ambiental pelos procedimentos normais da área patrimonial da **Duke Energy**.

O quadro a seguir apresenta as situações encontradas em cada ilha presente no reservatório e de domínio da **Duke Energy**:

<sup>8</sup> Essas ações de identificação de áreas foram motivadas pela necessidade de subsidiar o planejamento de ações do Programa de Conservação de Ambientes Naturais.



**Quadro 5.2. – Classes de Uso do Solo das Ilhas pertencentes a Duke Energy no Reservatório de Chavantes**

AJUSTE DO MAPEAMENTO DO USO DO SOLO - CHAVANTES					
ILHA	Classes de Uso do Solo				TOTAL
	Vegetação Natural Arbustiva	Vegetação Natural Arbórea	Campo e Pastagem	Agricultura	
1	13,4	-	-	-	13,4
2	-	1,4	2,7	-	4,1
3	0,5	1,5	-	-	2,0
4	9,2	1,8	7,3	-	18,3
6	5,1	20,0	15,0	-	40,1
14	8,7	32,8	2,2	-	43,7
20	-	3,6	-	19,8	23,4
38	-	2,6	0,7	-	3,3
40	-	-	-	1,6	1,6
41	-	0,4	0,7	-	1,1
42	1,0	0,1	-	-	1,1
43	0,5	-	1,0	-	1,5
36-36/1	-	0,1	-	-	0,1
39/1-39/2	-	0,6	-	-	0,6
<b>TOTAL</b>	<b>38,4</b>	<b>64,9</b>	<b>29,6</b>	<b>21,3</b>	<b>154,2</b>

Assim após avaliação e caracterização ambiental e ocupacional das 14 ilhas pertencentes a **Duke Energy**, foram definidas as seguintes ações que constituem o “Plano de Ação para Revegetação das Ilhas de Chavantes”:

- **Ilhas 06 e 14:** (a) Monitoramento da regeneração natural nas áreas de arbustos e campo/pastagem, pois boa parte da área dessas ilhas encontra-se com cobertura florestal que servirá como fonte de propágulos. (b) Regularização de ocupações de menor escala, visando o restabelecimento dos processos de regeneração natural nessas áreas;
- **Ilhas 02, 38 e 43:** (a) Ilhas conectadas às margens do reservatório, sendo contornadas pela água apenas quando o reservatório encontra-se com alto nível de acumulação d’água, serão isoladas através da construção de cercas, restringindo o acesso de animais em seu interior. (b) Monitoramento da regeneração natural nas áreas de arbustos e campo/pastagem, pois boa parte da área dessas ilhas encontra-se com cobertura florestal que servirá como fonte de propágulos;
- **Ilhas 20 e 40:** (a) Ilhas com ocupação irregular em quase toda sua extensão deverá aguardar processo de reintegração de posse, visando o restabelecimento dos processos de regeneração natural;
- **Demais ilhas:** (a) Monitoramento da regeneração natural nas áreas de arbustos e campo/pastagem, pois a maioria dessas ilhas encontra-se com cobertura florestal que servirá como fonte de propágulos. Nas ilhas onde inexistente a vegetação arbustiva, observou-se o bom desenvolvimento da vegetação arbustiva propiciando condições de regeneração natural.



A seguir são apresentados alguns exemplos de ilhas e sua caracterização ambiental e ocupacional:

- **Ilha 14** - Maior ilha pertencente à **Duke Energy** no reservatório de Chavantes com 43,7 hectares, está localizada no Município de Chavantes (SP). Grande parte da ilha apresenta vegetação arbustiva ou arbórea que favorece o processo de regeneração natural. Nas áreas de relevo mais acidentado pode-se verificar pequenas manchas de afloramentos rochosos. Existe ocupação humana, pois apresenta uma pequena construção irregular e áreas com gramíneas, mas sem a presença de gado. Estão sendo iniciados os processos de regularização das ocupações pela **Duke Energy**.



Foto 5.1. - Ocupação humana na ilha



Foto 5.2. - Associação de gramíneas e capoeiras



Foto 5.3. - Associação de gramíneas e capoeiras



Foto 5.4. - Capoeirão registrando a regeneração da vegetação

- **Ilha 06** – Segunda maior ilha pertencente à **Duke Energy** no reservatório de Chavantes com 40,1 hectares, está localizada no Município de Ribeirão Claro (PR). **Apresenta** terreno movimentado com presença de afloramentos rochosos. A cobertura do solo apresenta grande parte de vegetação arbustiva ou arbórea e presença de gramíneas com alguns núcleos de regeneração e capoeirão. A presença de pequenas construções indica que existe ocupação humana na ilha, mas não existe a presença de gado.



Foto 5.5. - Pequenas construções na ilha



Foto 5.6. - Ocupação por gramíneas com núcleos de regeneração



Foto 5.7. - Vegetação arbórea (capoeirão)

- **Ilha 04** – Ilha pertencente a **Duke Energy** com 18,3 hectares localizada no Município de Ribeirão Claro (PR). Apresenta relevo plano a suave-ondulado apresentando início da regeneração natural formando capoeiras.



**Fotos 5.8 e 5.9. - Aspectos da cobertura vegetal com predomínio de capoeiras (5.8); aspecto do pasto sujo com início de regeneração natural (5.9)**

#### **d) Continuidade do Subprograma**

Início das atividades de controle de espécies exóticas no Parque Estadual do Cerrado em Jaguariaíva (PR) e implementação do “Plano de Ação de Revegetação das Ilhas de Chavantes” no ano de 2008.

##### *5.2.2.3. Subprograma de Cercamento de Ambientes Naturais*

Este Subprograma refere-se à implantação do cercamento objetivando proteger e conservar áreas de domínio da empresa (área entre cotas) onde estão localizados ambientes naturais marginais situadas no entorno imediato ao reservatório da UHE de Chavantes. No caso desse reservatório a estimativa inicial de áreas a serem cercadas perfazia cerca de 150 hectares.

Esta ação visa o favorecimento da atuação de processos de regeneração natural nas áreas com cobertura vegetal, bem como possibilitar a restauração florestal de alguns locais que hoje se encontram em estágios pioneiros de sucessão florestal. Dessa forma, este Subprograma tem como objetivo maior a criação de condições favoráveis de interligação de ecossistemas distintos que atualmente encontram-se isolados, favorecendo uma maior área para proteção e dispersão da fauna associada.

Finalmente cabe salientar que a implantação do cercamento procura garantir o acesso à água de forma organizada e ao mesmo tempo dificultar ao máximo a instalação de usos e ocupações irregulares nas bordas do reservatório de Chavantes.

#### a) Atividades Desenvolvidas

Para a implementação desse Subprograma foram previstas 5 atividades:

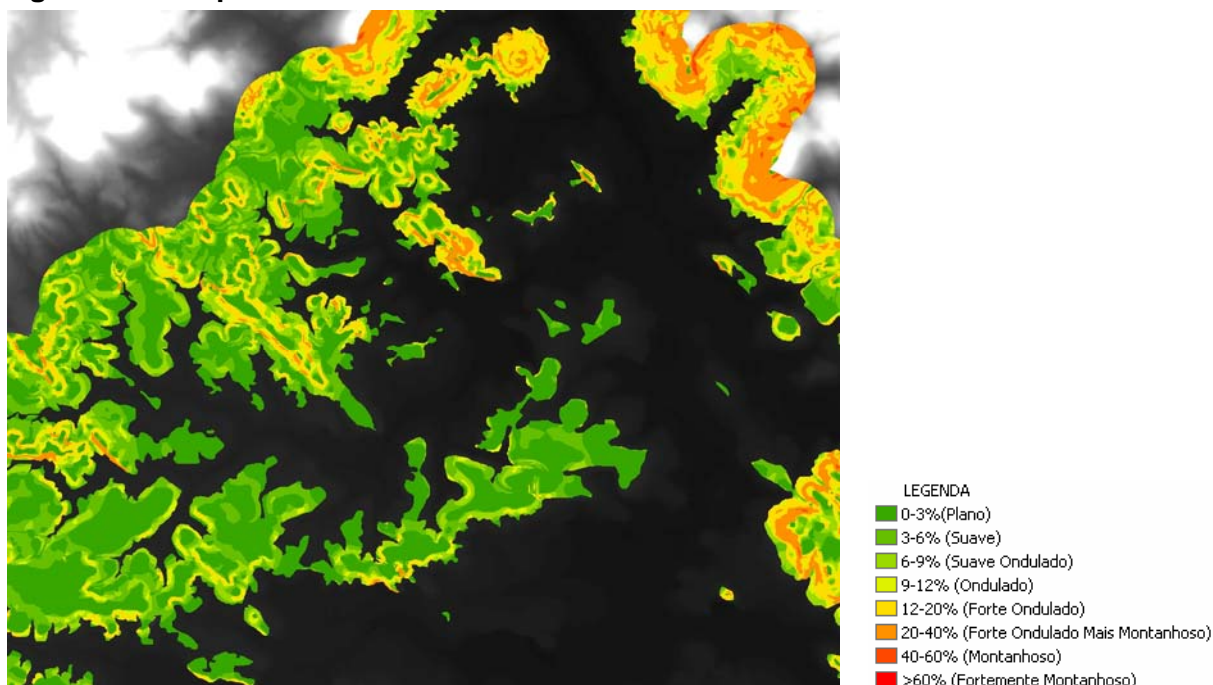
- **Realização de Serviços Cadastrais:** Desenvolvidas as atividades de montagem / atualização de cadastros visando identificar os confrontantes e caracterizar a situação física da(s) área(s). Nessa etapa serão delimitadas as cotas de desapropriação com a execução de serviços topográficos;
- **Elaboração de Projetos Específicos:** Realização de projetos de cercamento com definição do tipo de cerca a ser adotada, espaçamento, acessos à água etc. Nessa fase serão formalizados contatos com os proprietários lindeiros para sensibilização sobre a importância da medida e para resolução de eventuais conflitos;
- **Preparo das Áreas:** Realização de serviços preliminares para execução do cercamento como levantamentos específicos de topografia, limpeza de faixa e marcação de acessos. Nesta etapa serão contatados os proprietários lindeiros para acompanhamento das atividades;
- **Cercamento:** Execução do cercamento de acordo com o estabelecido na programação definida, devendo obrigatoriamente incluir o contato com os proprietários lindeiros para acompanhamento das atividades.

Em 2007 foi realizada a seleção dos locais a serem cercados nas bordas do Reservatório da UHE de Chavantes, que teve como objetivo, a avaliação das áreas sob a responsabilidade da **Duke Energy** existentes no entorno do reservatório, considerando os aspectos previstos no Plano de Gestão Ambiental (PGA).

Para desenvolvimento desta atividade foi realizada a digitalização; o georreferenciamento e a vetorização das plantas índices e avaliada suas consistências topológicas. Também foi realizada a geração do modelo de elevação do terreno (DEM) a partir de curvas de nível com equidistância de 20 m, obtidas da cartografia 1:50.000, gerando finalmente um Mapa de Declividade (figura a seguir). Sobre este material foi feito o mapeamento do uso do solo e avaliadas as áreas potenciais para isolamento.



**Figura 5.6. - Mapa de Declividade do Reservatório de Chavantes**



A validação dos dados produzidos pela cartografia foi obtida em base a visitas de campo e avaliaram todos os aspectos tratados.

Para seleção da área de isolamento foram considerados os critérios de tamanho, formato e limite, os quais visam garantir o progresso e a função ecológica do fragmento a ser formado, bem como a efetividade da ação de isolamento.

Como resultado do estudo foi selecionada uma área potencial com 286 hectares; situada entre os Municípios de Barão de Antonina e Itaporanga, no Estado de São Paulo, às margens do rio Itararé. Segundo avaliação de campo a maior parte da área encontra-se ocupada por vegetação natural arbórea, sobre solos hidromórficos e parcialmente sujeita a inundação durante o período de cheias.

A área na margem do rio Itararé foi considerada a mais recomendada para implantação da cerca de isolamento, pois seriam protegidos 286 hectares, superior a quantidade inicialmente proposta nesse Subprograma, que era o isolamento de 150 hectares, mais a incorporação dos 40 hectares da proposta do Subprograma de Corredores Ecológicos.

Esta situação é bastante favorável à biodiversidade local, conforme demonstraram os estudos de fauna realizados na região (Subprograma de Levantamento da Fauna), uma vez que a maioria das várzeas locais sofre intensa ação antropogênica. Portanto o isolamento desta área deverá colaborar para manutenção e aumento da avifauna e mastofauna no entorno do reservatório de Chavantes.

## **b) Continuidade do Subprograma**

Em continuidade aos trabalhos desenvolvidos, para o ano de 2008 serão realizadas as seguintes atividades:

- Serviços de levantamento cadastral das propriedades confrontantes que compõem a área de 286 hectares;
- Comunicação aos proprietários confrontantes sobre a importância da área e a intenção da empresa de proceder ao cercamento para enriquecimento natural dessas áreas, e ainda;
- A realização do cercamento.

### *5.2.2.4. Subprograma de Levantamento da Fauna na UHE Chavantes*

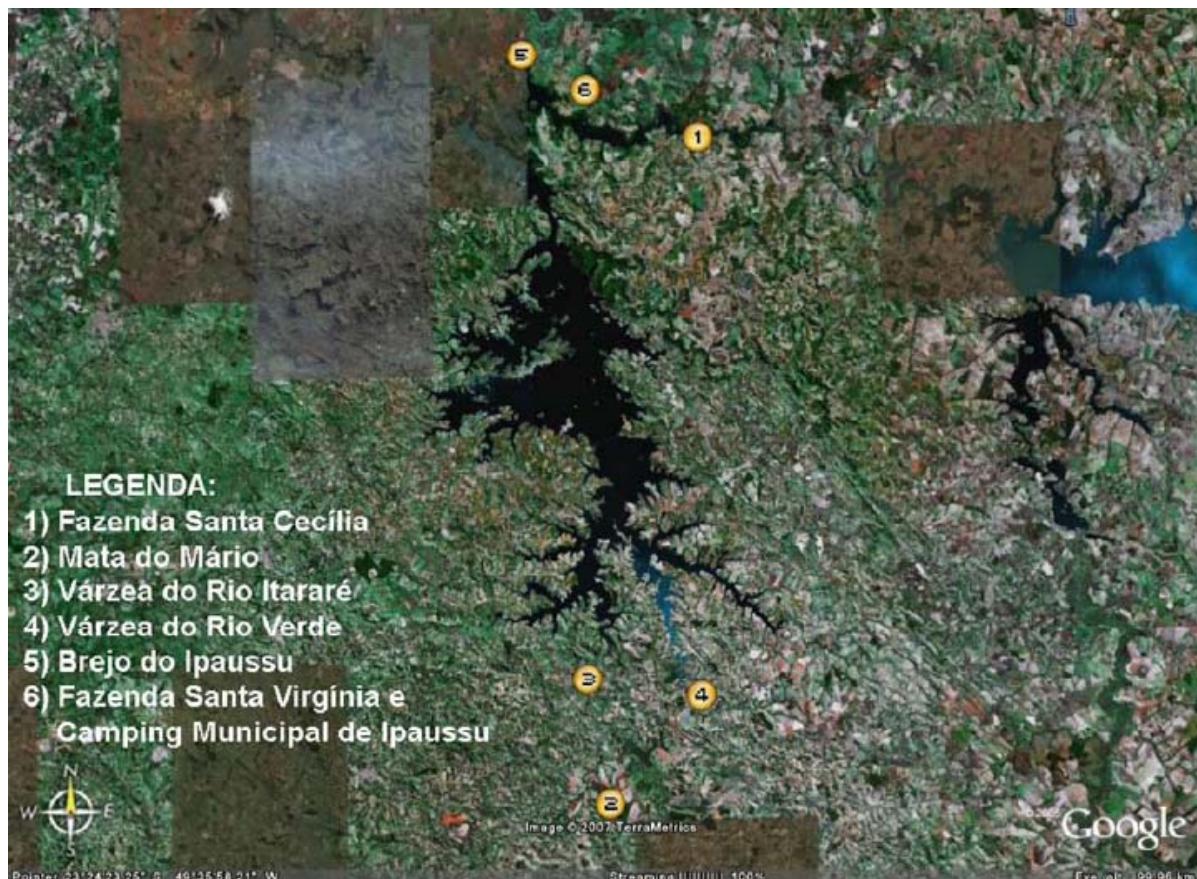
Em atendimento à condicionante 2.4 da Licença de Operação nº 403/04 emitida pelo IBAMA foi elaborado para UHE Chavantes, assim como para a UHE Salto Grande, um programa de levantamento da fauna cujo principal objetivo foi realizar um levantamento qualitativo e quantitativo da fauna presente nas diversas formações vegetais existentes na área de influência indireta do reservatório da UHE de Chavantes, buscando contribuir para a preservação das espécies remanescentes. Este Subprograma foi considerado concluído, conforme RIPA de 2007.

Incluído no Plano de Gestão Ambiental - PGA de 2004, as atividades do programa foram iniciadas, em uma primeira etapa, pela seleção de remanescentes significativos de diferentes tipos de vegetação nas margens paulista e paranaense do rio Paranapanema e seus principais tributários para que fosse realizado o levantamento da fauna de aves e mamíferos.

Estes remanescentes foram analisados sob diversos aspectos, como integridade ambiental, tamanho e forma do remanescente, heterogeneidade, conectividade, estrutura da vegetação, disponibilidade de recursos hídricos e pressões às quais as áreas estão submetidas (ver figura a seguir).



**Figura 5.7. - Localização dos Remanescentes Amostrados**



Fonte: Bio Situ, 2007.

A segunda etapa deste Subprograma consistiu nas atividades de campo, durante os anos de 2006 e 2007, para o inventário da fauna, cuja metodologia revelou informações acerca da comunidade de aves e mamíferos que habita a região sobre influência do reservatório de Chavantes.

As metodologias utilizadas para os estudos avifaunísticos variaram de acordo com as condições dos locais analisados sendo que a observação direta através do contato visual e auditivo foram os principais métodos utilizados em função da abrangência.

Em alguns casos foi utilizada captura com rede-de-neblina com o objetivo de complementar o inventário ou mesmo registrar fotograficamente espécies importantes. As dimensões das redes utilizadas eram de 12 x 2,5, com malha de 36 mm, o que permite a captura de uma grande variedade de aves. As aves capturadas eram identificadas, fotografadas e prontamente liberadas, sem que fosse utilizado nenhum tipo de marcação.

Para diagnosticar a ocorrência de mamíferos, utilizou-se de evidências diretas (observações visuais, registros auditivos, captura e restos - animais mortos, ou partes, como ossos e carapaças) e indiretas (fezes rastros, pêlos e restos alimentares), considerando-se também

os resultados de entrevistas com moradores locais, familiarizados com a região. Outra técnica utilizada foram os adaptadores fotográficos.

Com relação ao estudo de mastofauna, foram obtidos 68 registros de ocorrência, sendo estes de 31 espécies diferentes. Destes registros a maior parte foi verificada através de vestígios e ocorreram apenas 07 capturas. A maior parte das espécies ocorreu na Fazenda Santa Cecília. Mesmo com as constatadas situações adversas foi possível constatar a presença de espécies importantes como, por exemplo, suçuarana (*Puma concolor*), e bugio (*Alouatta sp.*) (foto a seguir).

Ressalta-se que dentre as espécies registradas, foi confirmada a ocorrência de três espécies consideradas dentro de alguma categoria de ameaça: bugio-ruivo (*Alouatta guariba*), lontra (*Lontra longicaudis*) e puma (*Puma concolor*).

Com relação à avifauna, os estudos realizados identificaram 263 espécies ao final de 450 horas em trabalho de campo. Destas, duas encontram-se sob ameaça de extinção no Estado do Paraná (BÉRNILS & MIKICH, 2004) e uma, o joão-botina-do-brejo *Phacellodomus ferrugineigula* (foto a seguir), representa um registro inédito para o Estado do Paraná.

Várias espécies registradas ao longo deste estudo representaram importante contribuição ao conhecimento da avifauna local, indicando ainda que estes ambientes abrigam espécies importantes e ameaçadas. Algumas espécies ameaçadas apresentam poucos e pontuais registros, como o cabeça-seca (*Mycteria americana*), o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), a sabiá-do-banhado (*Embernagra platensis*) e a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*).

Merece destaque a riqueza de gaviões encontrada durante o estudo, principalmente os registros de várias espécies ameaçadas, tanto no Estado do Paraná como em São Paulo (ex. gavião-asa-de-telha *Parabuteo unicinctus*, o gavião-de-sobre-branco *Percnophierax leucorrhous* e o gavião-de-penacho *Spizaetus ornatus*).

Dentre as espécies estudadas, 17 encontram-se sob algum risco de ameaça de extinção no Estado do Paraná (BÉRNILS & MIKICH, 2004), como o aracuã *Ortalis guttata*, o coró *Mesembrinibis cayennensis*, o urubu-rei *Sarcoramphus papa*, o gavião-bombachinha-grande *Accipiter bicolor*, o gavião-asa-de-telha *Parabuteo unicinctus*, o gavião-desobre-branco *Percnophierax leucorrhous*, o gavião-de-penacho *Spizaetus ornatus*, a seriema *Cariama cristata*, a maracanã-do-buriti *Primolius maracana*, a choca-bate-cabo *Thamnophilus punctatus*, o papa-formiga-vermelho *Formicivora rufa*, o arapaçu-do-cerrado *Lepidocolaptes angustirostris*, o soldadinho *Antilophia galeata*, o vite-vite-de-olho-cinza *Hylophilus amaurocephalus*, a gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus*, o chorão *Sporophila leucoptera* e o canário-do-mato *Basileuterus flaveolus*.

Das aves registradas no estudo realizado, dez são consideradas ameaçadas no Estado de São Paulo (CEO, 1998), são elas: o aracuã *Ortalis guttata*, o cabeça-seca *Mycteria americana*, o urubu-rei *Sarcoramphus papa*, o gavião-asa-de-telha *Parabuteo unicinctus*, o gavião-de-penacho *Spizaetus ornatus*, a maracanã-do-buriti *Primolius maracana*, o papagaio-verdadeiro *Amazona aestiva*, o soldadinho *Antilophia galeata*, o sabiá-do-banhado *Embernagra platensis* e o negrinho-do-mato *Amaurospiza moesta*.

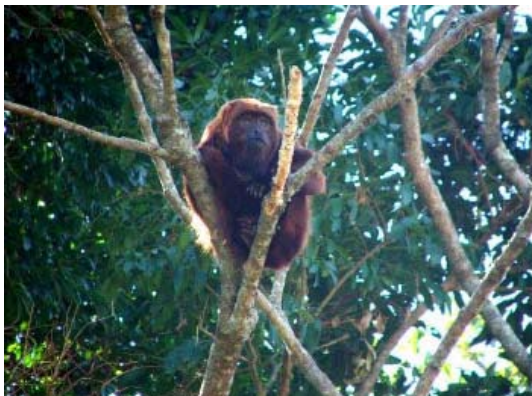


Foto 5.10. - Bugio-Ruivo em Fragmento Florestal



Foto 5.11. - Primeiro registro de João-botina-do-brejo no Estado do Paraná

Conforme identificado, as áreas analisadas, de maneira geral, foram submetidas a uma intensa destruição ou alteração dos ambientes naturais, representada pelos desmatamentos, implantação de extensas áreas agrícolas, pastagens e monoculturas exóticas, atividades de exploração mineral e alterações físicas e estruturais dos corpos d'água. Apesar dos diferentes graus de degradação registrados durante o inventário de fauna, realizado nas áreas sob influência da UHE Chavantes, ressalta-se a confirmação de espécies de mastofauna ameaçadas, indicadas anteriormente; e a presença de diversas espécies da avifauna importantes sob os mais diversos aspectos.

Apesar da alta riqueza de espécies e da constatação de algumas aves raras e ameaçadas de extinção, é nítido que a maioria destas espécies ocorre em ambientes cada vez mais escassos e isolados. A disponibilidade de ambientes naturais, como remanescentes florestais, campos, cerrados ou várzeas é bastante reduzida, e uma grande quantidade de espécies acaba ficando restrita a pequenas áreas. A constante subtração destes remanescentes naturais e sua transformação em áreas de cultivo de cana-de-açúcar ou de pastagens tem tornado a avifauna e mastofauna cada vez mais vulnerável aos processos de extinção local.

A ação do Subprograma de Cercamento de Áreas Naturais – proposta de ampliação da meta inicialmente prevista no PGA – vem ao encontro das conclusões deste estudo e irá, com certeza, contribuir para a melhoria das condições de conservação ambiental da região de inserção da UHE Chavantes.

Finalmente, cabe ressaltar através dos resultados, que a criação e operação do reservatório de Chavantes não foi limitante a sobrevivência de espécies da fauna.

### 5.2.3. Programa de Manejo e Conservação da Ictiofauna

Em função das diretrizes da reestruturação dos programas ambientais propostos no Relatório para o Licenciamento Ambiental da UHE de Chavantes, encaminhado ao IBAMA em 2002 foi proposto no âmbito do PGA o **Programa de Manejo e Conservação da Ictiofauna** da área de influência do reservatório englobando, de maneira coordenada os seguintes Subprogramas:



- Subprograma de Estudos Ictiológicos – Avaliação dos Compartimentos: Tributários, Lagoas e Reservatório para a Manutenção da Diversidade de Peixes – Subprograma concluído em 2006;
- Subprograma de Manejo do Estoque Pesqueiro de Identificação e de Avaliação e Melhoria das Condições da Atividade Pesqueira – em andamento;
- Subprograma de Repovoamento do Reservatório com Espécies Nativas – em andamento.

Apresenta-se a seguir a situação de implantação de cada Subprograma previsto.

*5.2.3.1. Subprograma de Estudos Ictiológicos - Avaliação dos Compartimentos: Tributários, Lagoas e Reservatório para a Manutenção da Diversidade de Peixes*

O objetivo deste Subprograma foi aprofundar o conhecimento sobre os tributários, lagoas e reservatório e sua relação com a distribuição da ictiofauna, complementando os dados apresentados nos estudos anteriores realizados para o licenciamento ambiental da UHE Chavantes.

Este Subprograma foi concluído em 2006 e as atividades desenvolvidas e resultados obtidos foram apresentados nos RIPAS de 2005, 2006 e 2007. As atividades foram desenvolvidas em parceria com Fundação do Instituto de Biociências (FUNDIBIO) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu, cujo corpo técnico conta com pesquisadores da área de ictiologia e limnologia, visando o entendimento das possíveis correlações entre fauna de peixes e o ambiente.

A metodologia baseou-se em coleta, análise da composição e abundância das espécies; construção da curva de importância das espécies e determinação dos índices ecológicos<sup>9</sup>; avaliação da constância das espécies; identificação da similaridade ictiofaunística; determinação estimada da abundância relativa através da captura por unidade de esforço; determinação da estrutura trófica das espécies dominantes; identificação da correlação entre abundância de peixes e fatores abióticos e limnológicos; e, determinação da estrutura da população.

As coletas foram realizadas trimestralmente, no período de outubro de 2005 a julho de 2006; em dois trechos lóticos (rios Itararé e Verde), um trecho de transição (a jusante de Piraju) e três trechos com características lênticas (Fatura, Ribeirão Claro e Barragem) com redes de espera, picaré e peneirão.

Durante este período foram amostradas 59 espécies de peixes, sendo que com redes de espera foram coletadas 49 espécies, e registradas quatro espécies introduzidas, que tiveram ocorrência em pelo menos três trechos: *Triporthus angulatus* (abundante no trecho Verde) *Cichla monoculus*, *Oreochromis niloticus* (abundante nas coletas com picaré no trecho Ribeirão Claro) e *Plagioscion squamosissimus*.

---

<sup>9</sup> Índices: de Diversidade de Shannon-Wiener, Equitabilidade de Pielou e riqueza de espécies de Margalef.

No geral, as ordens com maior número de espécies foram Characiformes e Siluriformes, porém, avaliando-se separadamente: nos trechos Barragem, Ribeirão Claro e Fartura os Siluriformes foram substituídos pelos Perciformes. A espécie mais abundante no reservatório foi *S. insculpta*, seguido por *A. altiparanae* enquanto que em termos de biomassa foram *S. insculpta* e *P. squamosissimus*. O índice de dominância demonstra que no trecho Barragem *A. affinis* foi a espécie dominante e em Fartura, *A. altiparanae* e nos demais trechos a dominante foi *S. insculpta*.

Os trechos com maior riqueza de espécies foram os trechos lênticos e de transição, enquanto que a diversidade de Shannon-Wiener foi menor nos trechos Itararé e Fartura. Baixos valores de similaridade foram observados, sendo que Fartura e Ribeirão Claro, dois trechos lênticos, foram os que apresentaram maior similaridade ictiofaunística. Não foi encontrada correlação entre os trechos lóticos, de transição e lênticos e a composição da ictiofauna, visto que na maioria dos trechos *S. insculpta*; espécie com ocorrência generalizada nos reservatórios brasileiros; foi a dominante.

Os resultados apresentados servirão de subsídios para os fundamentos de manejo propostos para o *Subprograma de Manejo do Estoque Pesqueiro e Identificação e de Avaliação e Melhoria das Condições da Atividade Pesqueira*, além de futuros peixamentos a serem realizados, sendo pré-requisito dos mesmos.

#### *5.2.3.2. Subprograma de Manejo do Estoque Pesqueiro - Identificação e Avaliação de Melhorias das Condições da Atividade Pesqueira*

O objetivo deste Subprograma é realizar um diagnóstico social; econômico e ambiental da atividade pesqueira e de sua representatividade na dinâmica local e regional. Além disso, pretende também, reunir elementos para um diagnóstico da atividade pesqueira na região de inserção da UHE Chavantes, identificando fatores que interferem no sistema e que possam também contribuir para a eficácia do acompanhamento do levantamento da produção pesqueira.

##### **a) Atividades Desenvolvidas**

Seguindo o cronograma de atividades apresentado no RIPA de 2005, foi realizado em 2006 um diagnóstico socioeconômico e ambiental da comunidade de pescadores profissionais, localizados no Município de Salto de Itararé (PR), contemplando os aspectos gerais da população, atividade produtiva, tecnologia utilizada, espécies de peixes e organização da produção. Conforme estudo realizado no licenciamento ambiental deste empreendimento, esta é a única comunidade de pescadores organizada deste reservatório.

Para a realização do diagnóstico, foi contratada uma empresa de consultoria especializada. Em conjunto com a **Duke Energy**, foi definido um roteiro básico para a obtenção de informações junto à Comunidade de Pescadores, envolvendo aspectos ambientais, sociais e produtivos.

O trabalho desenvolvido com a Comunidade de Pescadores contou com a utilização de metodologia participativa para *autodiagnóstico*. A abordagem privilegiou a interação

entre os envolvidos de forma a propiciar momentos de reflexão, pautados no desenvolvimento de dinâmicas de grupos, em oficinas temáticas, de forma a arregimentar as informações necessárias à elaboração do Diagnóstico.

É importante ressaltar que os resultados obtidos, segundo esta concepção metodológica, foram consequência de um processo de interação entre técnico e pescadores, buscando o estabelecimento de um consenso, de um acordo, para se atingir o objetivo final. Estes permitiram a constituição de um quadro geral da situação da atividade pesqueira no Reservatório de Chavantes, envolvendo essa comunidade. De forma complementar, o diagnóstico também registrou o nível de renda resultante da pesca.

Além disso, o diagnóstico também realçou os problemas encontrados na atividade pesqueira. Foram identificados impactos ambientais decorrentes de atividades econômicas externas à pesca, em especial aquelas ligadas à exploração agropecuária, incluindo o desmatamento e o uso de agrotóxicos como os principais agentes poluidores do reservatório. Entre os impactos sociais destaca-se o acesso público às águas e o roubo de equipamentos e a violência contra os pescadores.

O estudo realizado concluiu que se trata de um grupo de pescadores profissionais com bom conhecimento da situação ambiental da atividade pesqueira na região e com um nível socioeconômico baixo - cerca de um salário mínimo. Apresentam como principal reivindicação a maior ênfase nas ações de proteção e conservação dos recursos pesqueiros existentes na região.

#### **b) Continuidade do Subprograma**

Durante o ano de 2008 serão contemplados o levantamento da produção pesqueira; a formação de banco de dados ambientais e pesqueiros; e propostas de ações de manejo.

##### *5.2.3.3. Subprograma de Repovoamento do Reservatório com Espécies Nativas*

Esse Subprograma foi proposto entre as medidas mitigadoras constantes no relatório de Licenciamento Ambiental enviado ao IBAMA. Atualmente conta com um P&D desenvolvido com a UNESP – Campus de Botucatu, para o “Estudo da Eficiência dos Processos de Peixamento”.

Sua proposta tem como base a necessidade de se estabelecer uma metodologia para aferir a contribuição dos peixamentos realizados pela **Duke Energy** na manutenção e, se possível, no enriquecimento dos estoques das espécies nativas utilizadas nessa modalidade de manejo.

#### **a) Atividades Desenvolvidas**

A implantação de um Subprograma efetivo de repovoamento com espécies nativas deve estar respaldada no conhecimento do ambiente, já que esta atividade é considerada como uma forma de manejo ambiental que visa mitigar os possíveis impactos dos barramentos.



O conhecimento sobre a fauna de peixes na bacia onde se insere o reservatório de Chavantes e sua relação com fatores limnológicos foi o primeiro passo a ser dado para implementação dos repovoamentos. Neste sentido, avaliar a ocorrência e distribuição do conjunto de espécies e suas populações, bem como a estrutura trófica de cada trecho e os locais de recrutamento ainda presentes é fator fundamental para o andamento do programa.

Realizada a caracterização das espécies nos diferentes ambientes dos reservatórios foi feita a seleção de espécies nativas a serem repovoadas, de acordo com a composição trófica de cada trecho. Para essas espécies foi fundamental o conhecimento da variabilidade genética dos estoques naturais e cultivados de peixes, visando um manejo correto desses estoques.

Com base na caracterização espacial da ictiofauna foram selecionados os ambientes de soltura para implementação dos repovoamentos, considerando a taxa de ocorrência de predadores potenciais na população local, a ocorrência de abrigos e a disponibilidade de alimentos.

A aferição dos repovoamentos a serem realizados no reservatório de Chavantes foi efetivada através de três ferramentas concomitantemente, a saber:

- Avaliação da eficiência dos peixamentos realizados, analisando a variabilidade genética das populações selvagens, comparando-as com os dados dos estoques cultivados, para comprovar a paternidade e maternidade em casos alegados utilizando marcadores genéticos;
- Avaliação da eficiência dos peixamentos realizados através de repovoamento com espécies indicadoras, ou seja, espécies que apresentaram extinção local ou têm abundância muito baixa. O aumento das taxas de captura dessas espécies nestes casos pode indicar a eficiência das avaliações e das ações implementadas;
- Avaliação da eficiência dos peixamentos realizados através do Levantamento da produção pesqueira, cujos resultados em diferentes pontos da bacia de drenagem podem indicar também a efetividade das avaliações e das ações para diferentes ambientes.

No ano de 2005 foi prevista e realizada a produção de 1.500.000 alevinos de peixes de cinco espécies nativas: pacu-guaçu (*Piaractus mesopotamicus*), piapara (*Leporinus elongatus*), curimatá (*Prochilodus lineatus*), dourado (*Salminus brasiliensis*) e piracanjuba (*Brycon orbignyanus*).

Neste ano foram mantidos os estudos de criopreservação de ovos fecundados de espécies nativas durante o período reprodutivo, a partir dos resultados obtidos no ano de 2004, com aprimoramento das técnicas já aplicadas e aplicação de técnicas para outras espécies cultivadas.

Em 2006, foram realizadas as seguintes atividades:

- Captura de reprodutores na natureza (escadas para peixes do Complexo Canoas) e posterior estocagem na Estação de Hidrobiologia e Aqüicultura de Salto Grande, aumentando o plantel disponível da piapara (*Leporinus elongatus*), do dourado (*Salminus maxillosus*), do cascudo preto (*Rineleps aspera*) e da piava três pintas (*Leporinus friderici*);
- Produção e soltura de 1.504.500 alevinos de peixes de cinco espécies nativas: pacu-guaçu (*Piaractus mesopotamicus*), piapara (*Leporinus elongatus*), curimbatá (*Prochilodus lineatus*), dourado (*Salminus brasiliensis*) e piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) nos reservatórios de Jurumirim, Chavantes, Salto Grande, Capivara, Taquaruçu e Rosana. Especificamente no reservatório de Chavantes foram soltos 335.000 alevinos, sendo 85.000 piaparas e 250.000 pacus-guaçú.

Durante o ano de 2007, foram realizadas a produção e soltura de 1.500.000 alevinos de peixes de cinco espécies nativas: pacu-guaçu (*Piaractus mesopotamicus*), piapara (*Leporinus elongatus*), curimbatá (*Prochilodus lineatus*), dourado (*Salminus brasiliensis*) e piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) nos reservatórios de Jurumirim, Chavantes, Salto Grande, Taquaruçu e Rosana. Especificamente no reservatório de Chavantes foram soltos 200.000 alevinos de pacu guaçu.

#### 5.2.4. Programa de Apoio às Atividades de Turismo e Lazer

Os principais objetivos deste programa são:

- Implementar ações de conhecimento da demanda local e regional, promoção, apoio e incremento de atividades de turismo e recreação;
- Instituir parcerias com as prefeituras e ONGs dos Municípios com potencial turístico a desenvolver;
- Agregar ações de educação ambiental aos projetos a serem apoiados; e ainda
- Incrementar o turismo local e regional através do apoio e fomento a atividades que atraiam público e participantes, como torneios de pesca, prática de esportes terrestres e náuticos.

##### a) Atividades Desenvolvidas

As atividades propostas neste Programa fazem parte da Política Institucional da **Duke Energy** e estão voltadas ao estabelecimento de parcerias com instituições públicas e privadas na implementação de projetos que se relacionem com a função da empresa e com os ambientes sob sua responsabilidade.

Por se tratar de um Programa voltado ao apoio a atividades em andamento e/ou planejadas por entidades da região, a identificação prévia de projetos a serem

implementados fica prejudicada, dependendo de uma primeira atividade de reconhecimento da demanda local.

Para tanto, a **Duke Energy**; por meio de consultoria especializada, desenvolveu um estudo visando a identificação das potencialidades regionais para desenvolvimento das atividades de turismo e lazer na região diretamente afetada pela UHE de Chavantes, fornecendo assim um quadro referencial das principais atividades implementadas nos Municípios banhados pelo reservatório, permitindo a futura tomada de decisão sobre possíveis incentivos a serem direcionados pela empresa na região.

O estudo realizado contemplou:

- Diagnóstico Socioeconômico dos Municípios banhados pelo reservatório de Chavantes. Este diagnóstico permite o conhecimento dos principais indicadores sociais e econômicos dos Municípios envolvidos neste estudo podendo ser correlacionado com as atividades identificadas nos levantamentos realizados;
- Diagnóstico das Atividades de Turismo, Lazer, Esporte e Cultura identificadas em todos os Municípios pesquisados, fornecendo assim um quadro referencial atualizado das principais atividades, eventos e equipamentos presentes nessas localidades;
- Conclusões e Recomendações visando apontar caminhos possíveis de ação da **Duke Energy** junto a essas municipalidades, considerando fundamentalmente os resultados obtidos no diagnóstico realizado e os compromissos assumidos pela empresa.

Para efeito de organização do trabalho, os Municípios banhados pelo Reservatório de Chavantes foram divididos em três grupos, que apresentam diferentes escalas de desenvolvimento de seus potenciais nos aspectos mencionados, descritas na seqüência.

O critério adotado para a divisão dos Municípios em categorias considerou como aspecto relevante e primordial a importância que o Reservatório de Chavantes exerce como elemento facilitador ou fundamental a estas atrações e atividades.

O quadro a seguir apresenta a divisão realizada, apenas para facilitar a compreensão dos resultados obtidos e permitir uma correlação entre os níveis diferenciados verificados nos Municípios pesquisados.

**Quadro 5.3. – Níveis de Enquadramento dos Municípios em Grupos**

Grupos	Municípios	
	São Paulo	Paraná
1. Bom Potencial e Médio Desenvolvimento	Piraju Timburi Fartura	Ribeirão Claro Carlópolis
2. Médio Potencial e Desenvolvimento Incipiente	Chavantes Ipaussu Taguaí	Siqueira Campos
3. Médio Potencial e Sem Atividades Regionais	Barão de Antonina Bernardino de Campos Coronel Macedo Itaporanga	Salto do Itararé Santana do Itararé

**Grupo 1 – Bom Potencial e Médio Desenvolvimento**

Formado pelos Municípios com o maior nível de desenvolvimento, organização, infraestrutura, número de atrações, exploradas ou potenciais, planos, programas e investimentos de recursos financeiros e humanos, além de direcionamento político, considerando-se as ações voltadas ao desenvolvimento do turismo como alternativa econômica.



**Foto 5.12. - Vôo Livre no Morro do Gavião**  
Fonte: Prefeitura Municipal de Ribeirão Claro



**Foto 5.13. - Torre de Pedra**  
Fonte: Prefeitura Municipal de Ribeirão Claro





**Foto 5.14. - Cachoeiras da Fazenda do Capitão Mourão**

Fonte: <http://www.estanciadepiraju.com.br>



**Foto 5.15. - Floresta de Piraju – Reserva de 500 alqueires**

Fonte: <http://www.estanciadepiraju.com.br>

### ***Grupo 2 – Médio Potencial e Desenvolvimento Incipiente***

Os Municípios incluídos neste grupo têm pouca identidade com a atividade turística. As poucas atrações ou atividades existentes referem-se ao Reservatório de Chavantes e seriam mais apropriadamente consideradas atividades de lazer, com exceção de Taguaí, cujos atrativos não possuem nenhuma relação com o reservatório, mas incluem ações voltadas ao turismo cultural que podem vir a se tornar complementares no caso de ser estabelecido futuramente um roteiro e agenda comuns a vários Municípios nos moldes em que algumas associações vêm discutindo a questão da regionalização do turismo como relatado no capítulo anterior.



**Foto 5.16. - Camping Municipal de Ipaussu**



**Foto 5.17. - Camping Municipal de Ipaussu**



**Foto 5.18. - Camping Municipal de Ipaussu**

### ***Grupo 3 – Médio Potencial Sem Atividades Regionais***

Dentre os Municípios pesquisados, há um grupo, formado por Itaporanga, Santana do Itararé, Salto do Itararé, Barão de Antonina e Coronel Macedo, que não explora atração turística, cultural ou de lazer que extrapole o domínio local e para o qual até o momento o Reservatório de Chavantes não tem representado um elemento de importância no que se refere às atividades de turismo e lazer, limitando-se a atrair um pequeno número de moradores ou, no máximo, de poucas pessoas originárias de Municípios vizinhos para atividades de pesca.



**Foto 5.19. - Rio Verde**

Fonte: <http://www.baraodeantonina.sp.gov.br>



**Foto 5.20. - Rio Itararé**

Fonte: <http://www.baraodeantonina.sp.gov.br>





**Foto 5.21. - Mosteiro Cisterciense em Itaporanga**

Fonte: <http://www.baraodeantonina.sp.gov.br>



**Foto 5.22. - Pesca no rio Paranapanema em Bernardino de Campos**

Fonte: <http://www.baraodeantonina.sp.gov.br>

O Estudo elaborado incide estratégias para a atuação da **Duke Energy** no sentido de apoiar iniciativas de caráter regional – como seminários – que permitam o fomento ao turismo da região, uma vez que essa tem sido uma preocupação de vários Municípios. Vários Municípios relataram a carência de informações e a necessidade de capacitação, através de cursos e da orientação prestada por organizações ou profissionais especializados como forma de alicerçar suas ações em sobre bases sólidas.

Neste sentido destaca-se o apoio da **Duke Energy**, em 2007 na realização da V Semana de Turismo da FIO – Faculdades Integradas de Ourinhos, que teve como tema central: “*Turismo e Ambiente – uma ferramenta de integração socioeconômica*”. Especialmente focado para representantes de prefeituras da região foi também realizado Workshop abordando os mesmos temas desse seminário.

O quadro a seguir apresenta o registro do evento realizado em 2007.

#### **Quadro 5.4. – Programação da V Semana de Turismo da FIO**

<b>Tema</b>	<b>Palestrante</b>
O Papel do Estado do Paraná na Gestão de Planos, Metas, Diretrizes e Micro créditos do Turismo	Patrícia Albano Turismóloga da Secretaria do Turismo do Paraná
Elaboração de Projetos Empresariais: Uma visão prática	Valdeir Rejando Vidrik Coordenador do Curso de Administração de Empresas - FIO
Empreendedorismo e Capacitação Modelo Ribeirão-Claro e Carlópolis	Roberto Janz Consultor SEBRAE – Jacarezinho (PR)
O Exemplo de Brotas: De Potencial Ambiental a Capital do Turismo Ecológico no Brasil	Beth Paiva Miranda Coordenadora do Núcleo de Turismo Brotas Brasil
O Planejamento Turístico Participativo como Instrumento de Desenvolvimento e de Integração Social	Jesus Manoel Delgado Mendez Consultor do Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento e Professor do Instituto de Educação Superior de Bauru
O Papel do Estado de São Paulo na Gestão de Planos, Metas, Diretrizes e Micro Créditos do Turismo	Claury Santos Alves da Silva Secretário de Turismo do Estado de São Paulo

Este Programa faz parte da ação institucional da **Duke Energy** – de apoio a iniciativas locais na divulgação de temas como meio ambiente, turismo, entre outros. As futuras ações nesse sentido serão informadas ao IBAMA no âmbito dos RIPAs.

#### 5.2.5. Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental

Este Programa tem por objetivo contribuir para a consolidação de uma consciência ambiental aos diferentes públicos que interagem com a **Duke Energy** na implantação de seus diversos Programas Ambientais e de Comunicação Social, demonstrando a interação entre qualidade ambiental e qualidade de vida, necessárias para a consolidação do desenvolvimento sustentado na região.

O Programa foi objeto de análise pelo IBAMA quando da emissão da Licença Ambiental de Operação e foi objeto de duas Condicionantes Específicas, conforme reproduzidas abaixo<sup>10</sup>:

*“2.6. Incorporar, no Programa de Educação Ambiental, os princípios do Termo de Referência para Elaboração e Implementação de Programas de Educação Ambiental no Licenciamento, elaborado pela CGEAM do IBAMA.*

*2.7. Contemplar, no Programa de Educação Ambiental, uma ampliação das ações voltadas ao atendimento de escolas de ensino fundamental e médio da região, visando atender um contingente maior de alunos nas dependências da empresa.”*

Com relação ao atendimento a condicionante 2.7 apresenta-se abaixo o registro do programa de visita da empresa e que envolve não apenas a UHE Chavantes, mas também todas as demais unidades produtivas na Bacia do Paranapanema, atendendo a comunidade de estudantes de todos os Municípios de ambos os Estados.

As atividades realizadas pela empresa (direta ou indiretamente) atendem, em termos de objetivos e metas as diretrizes do IBAMA, notadamente no apoio a iniciativas locais da sociedade civil organizada e que guardam relação direta com o tema meio ambiente e recursos hídricos, como será exposto a seguir.

##### a) Atividades Desenvolvidas

A seguir são relacionados os projetos e ações direta ou indiretamente executadas pela **Duke Energy** e que guardam relação com os objetivos do presente programa:

- **Programa de Visitas**

A **Duke Energy** mantém um programa de visitação às suas oito usinas hidrelétricas ao longo do rio Paranapanema. As visitas, previamente agendadas, são conduzidas por monitores especialmente treinados e obedecem a um roteiro técnico. Os visitantes, sempre providos dos equipamentos de proteção individual necessários, recebem também informações gerais sobre o processo de geração de energia elétrica e as iniciativas de preservação do meio ambiente conduzidas pela empresa.

O programa também contempla apresentações e palestras ministradas pelos monitores em escolas, além da entrega de material explicativo sobre o funcionamento da planta e sobre a relação da empresa com o meio ambiente. Os

<sup>10</sup> As mesmas condicionantes foram também definidas para a Licença de Operação da UHE de Salto Grande.

temas de trabalho das apresentações e do material são os processos de geração de energia elétrica bem como a importância da qualidade da água e preservação ambiental.

O escopo das atividades do programa está baseado nos seguintes itens:

- O reservatório e seu papel transformador das condições ambientais e da vida da população diretamente envolvida;
- A ocupação do Vale do Rio Paranapanema, sua cultura e a sua história;
- As características florestais, paisagem, topografia e ações do homem interferindo com o meio ambiente;
- A importância da energia para a vida da sociedade, enfocando o papel das usinas hidrelétricas;
- O trabalho ambiental que a empresa executa nos reservatórios e áreas marginais, aplicando técnicas apropriadas de conservação ambiental.

O Programa de Visitas é dirigido a estudantes de escolas públicas e privadas de ensino médio, universidades, entidades ambientais, instituições do terceiro setor, órgãos governamentais, organizações não-governamentais (ONGs) imprensa regional e empregado da **Duke Energy** e seus familiares.

**Quadro 5.5. – Visitas Realizadas nas Usinas Hidrelétricas em 2007**

UHE	Visitas	Participantes
Jurumirim	12	392
Chavantes	38	1.203
Salto Grande	18	624
Canoas II	10	387
Canoas I	14	581
Capivara	34	1.331
Taquaruçu	7	228
Rosana	6	176
<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>4.922</b>

Obs: Informações consolidadas até 20/11/2007.

## • ECOTECA

Desenvolvido junto às comunidades do interior de São Paulo e Paraná, é inspirado na meta de "pensar globalmente e agir localmente", contando com o apoio das diversas Secretarias Municipais da Educação e Prefeituras para realizar oficinas, eventos e iniciativas de valorização da leitura e estímulo ao protagonismo social e ambiental.

O projeto é balizado pelos seguintes objetivos: (i) despertar o anseio e o prazer da arte de ler em pessoas de todas as gerações (especialmente nas crianças, que são as formadoras do futuro de nossa sociedade); (ii) estender às comunidades o acesso à cultura e à educação fora das salas de aula; (iii) estimular a conscientização

quanto à importância da preservação do meio ambiente; (iv) valorizar a cultura e as questões sociais e ambientais da região; (v) fomentar o protagonismo social e ambiental; (vi) incentivar a inclusão digital.

Nas 10 cidades selecionadas para receber o projeto em 2007, foi desenvolvida a seguinte programação baseada em: (a) oficinas presenciais com educadores; (b) oficinas presenciais com jovens; (c) acompanhamento virtual pelos educadores; (d) desenvolvimento de projetos de leitura; e (e) realização de evento de conclusão.

São diretamente atingidos os membros da sociedade civil com destaque para os professores da rede pública estadual e municipal e os jovens da comunidade estudantil. Indiretamente, encaixam-se representantes de órgãos públicos municipais e de entidades locais / regionais, imprensa e organizações não-governamentais (ONGs).

Em 2007, foram ministradas oficinas pedagógicas em cada Município. Somando-se os 10 Municípios, foram contabilizadas 200 horas de oficinas pedagógicas para educadores e 120 horas de oficinas para jovens. Além destes encontros, foram realizados 10 eventos públicos da ECOTECA.

Em função das apresentações do projeto acontecer em espaços públicos abertos, a quantidade de pessoas por Município envolvido é estimada entre 200 e 600, variando de acordo com a ocasião.

Especificamente com relação a UHE Chavantes, foram atendidos os Municípios de Barão de Antonina, Bernardino de Campos, Piraju e Ipaussu – no Estado de São Paulo e no Estado do Paraná: Ribeirão Claro, Carlópolis e Santana do Itararé.

#### **Quadro 5.6. – Municípios Contemplados em 2007**

<b>Reservatório</b>	<b>Municípios 2007</b>
Jurumirim	<b>SP:</b> Cerqueira César / Itaí
Chavantes	<b>SP:</b> Bernardino de Campos <b>PR:</b> Ribeirão Claro / Carlópolis / Santana do Itararé
Salto Grande	-
Complexo Canoas	-
Capivara	-
Taquaruçu	<b>SP:</b> Pirapózinho / Sandovalina
Rosana	<b>PR:</b> Jardim Olinda / Paranapoema
---	<b>10 Municípios – 320 horas treinamento</b>

Site do Projeto Ecoteca: <http://www.duke-energy.com.br/ecoteca/>

#### **• Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos**

O Diálogo Interbacias<sup>11</sup> é um evento sobre educação ambiental em recursos hídricos no âmbito dos Comitês das Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo. Em sua quinta edição, o V Diálogo elegeu como tema central “*Água e Mudanças Climáticas*”, servindo de linha mestra para toda a programação. Durante o Diálogo aconteceram

<sup>11</sup> Site oficial do V Diálogo: <http://www.comitepp.sp.gov.br/dialogo.htm>.

palestras, apresentações de painéis, oficinas, sessões de debates e plenária, bem como mini-cursos de capacitação.

Participam desse evento, representantes dos Municípios dos Comitês de Bacias do Alto, Médio e do Pontal do Paranapanema, educadores, formadores de opinião, prefeitos municipais, vereadores, técnicos de órgãos públicos e privados, ambientalistas e sociedade civil em geral.

Nessa quinta edição, participaram também o Comitê de Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê/Batalha, além dos três Comitês do Rio Paranapanema (Alto, Médio e Pontal).

A **Duke Energy** vem mantendo seu apoio desde o primeiro Diálogo realizado em 2003, através da participação de seu corpo técnico e patrocínio financeiro. Nesse V Diálogo participou da mesa redonda do tema *“Ensinando e aprendendo sobre mudanças climáticas e gestão da água: Desafios para a Educação Ambiental”*, com apresentação de suas ações na bacia do rio Paranapanema.

- **Projetos “Broto Verde” e “Natureza Viva”**

O Projeto *“Broto Verde”*, desenvolvido pela instituição Flora Vale, vinculada à prefeitura de Assis, vem sendo apoiado financeiramente pela **Duke Energy**, desde 2006, através da doação de parte do 1% do imposto de renda ao fundo municipal dos direitos da criança e do adolescente de Assis (SP).

O projeto, multidisciplinar, trabalha com adolescentes de famílias de baixa renda, e que recebem assistência escolar, acompanhamento psicológico e desenvolvem diversas atividades relacionadas à educação esportiva; ambiental e agrícola, na produção de mudas de árvores para reflorestamento. São atendidos cerca de 150 adolescentes entre 14 a 16 anos, de ambos os sexos, oriundos de famílias situadas abaixo da linha da pobreza.

A **Duke Energy** também apóia o projeto *“Natureza Viva”*, desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Florínea, desde 2004, através da doação de parte do 1% do imposto de renda ao fundo municipal dos direitos da criança e do adolescente de Florínea (SP). Esse projeto, semelhante ao Projeto *“Broto Verde”*, atende à cerca de 50 adolescentes entre 14 a 17 anos e familiares, de ambos os sexos, oriundos de famílias abaixo da linha da pobreza.

- **Reedição do Livro “Peixes do Rio Paranapanema”**

A obra recebe o patrocínio da **Duke Energy**, destinando-se a apresentar espécies de peixes identificadas para a bacia do rio Paranapanema, servindo como guia para interessados no tema. A reedição do livro passou inclusive pela revisão de profissionais da **Duke Energy**, recebendo informações adicionais ao original.

O conteúdo da publicação original foi desenvolvido pelos profissionais de meio ambiente da empresa, a partir da coleção de referência depositada hoje no Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina.

- **ECORUN – Corrida Ecológica**

A **Duke Energy** foi uma das patrocinadoras do 1º *Ecorun* – Corrida Ecológica, evento destinado à promoção da saúde e conscientização ambiental. O evento envolveu a realização de corrida para jovens e adultos, e também contou com um circuito infantil.

Uma equipe formada pelos técnicos da **Duke Energy** e também representantes da Flora Vale, de Assis, estiveram presentes na Fazenda da Grama, em Vinhedo (SP), local do evento, fazendo a distribuição de 600 mudas de árvores típicas da Mata Atlântica, com orientações sobre forma de plantio e cuidados com as espécies.

Além das ações elencadas acima (e apoiadas pela empresa regularmente) a **Duke Energy**, visando o redirecionamento das ações deste Programa de Educação Ambiental e, principalmente da atuação da empresa em todas as bacias hidrográficas de suas UHEs, contratou a realização de uma ampla pesquisa das Organizações não Governamentais que atuam na região do Paranapanema nas atividades de educação ambiental e comunicação social. Os objetivos e os resultados obtidos estão apresentados a seguir.

- **Pesquisas de Entidades da Sociedade Civil**

De forma a identificar parcerias com grupos de organizações, a **Duke Energy** realizou um estudo sobre as ONGs e OSCIPs que atuam nas áreas de influência direta dos seus empreendimentos ao longo do rio Paranapanema.

Para o desenvolvimento do trabalho foi necessário proceder a pesquisas nos órgãos ambientais e fontes de informações ambientais e do Terceiro Setor sobre os possíveis cadastros de organizações existentes na região abrangida pelo trabalho.

Através deste procedimento foi possível identificar um universo final de amostragem de 70 organizações, com finalidades ambientalistas, sociais, culturais e turísticas, de interesse ao trabalho, sendo 43 no lado paulista e 27 no lado paranaense.

Para obtenção de um perfil de cada organização, foi elaborado um questionário com a seguinte estruturação:

- Identificação e cadastro da organização;
- Estrutura organizacional;
- Atuação local, regional ou internacional;
- Ambientes em que atua;
- Tipo de atividade;
- Programas e projetos que desenvolve no momento;
- Resultados mais expressivos ao longo da sua atuação;



- Projetos previstos;
- Forma de divulgação;
- Orçamento de 2006, indicando a composição da origem dos recursos.

Para a aplicação dos questionários foi elaborado um manual de preenchimento e constituída uma equipe de campo composta por três duplas de pesquisadores e um supervisor de campo. Subdividiu-se a região de interesse em quatro trechos, R1, R2, R3 e R4, agrupando em cada um desses trechos um grupo de Municípios (quadro a seguir).

### Quadro 5.7. – Distribuição do Trabalho de Pesquisa – Municípios envolvidos

**Quadro 1 – Distribuição do trabalho de pesquisa – municípios envolvidos.**

Região	Municípios SP	Região	Municípios PR	Reservatório
<b>R1</b>	Avaré, Arandu, Cerqueira César, Itai, Itatinga, Paranapanema, Piraju e Taquarituba	<b>R2</b>		Jurumirim
	Barão de Antonina, Bernardino de Campos, Chavantes, Coronel Macedo, Fartura, Ipaussu, Itaporanga, Piraju, Taguaí e Timburi		Carlópolis, Ribeirão Claro, Salto do Itararé, Santana do Itararé e Siqueira Campos	Chavantes
	Salto Grande e Ourinhos			Salto Grande
<b>R3</b>	Palmital, Ibirama, Cândido Mota e Palmital	<b>R3</b>	Andirá, Cambará, Itambaracá e Andirá	Canoas I e II
	Cândido Mota, Cruzália, Florínea, Iepê, Maracá, Maritópolis, Paraguaçu Paulista, Rancharia e Taciba		Alvorada do Sul, Florestópolis, Ibiporã, Itambaracá, Jataizinho, Leopoldina, Porecatu, Primeiro de Maio, Rancho Alegre, Santa Mariana, Sertaneja e Sertãozinho	Capivara
	Sandovalina, Pirapozinho, Nandubai e Taciba		Itaguajé, Santa Inês, Santo Inácio, Lupatins, Centenário do Sul e Porecatu	Taquarupé
	Rosana, Euclides da Cunha, Teodoro Sampaio, Mirante do Paranapanema e Sandovalina		Diamante do Norte, Terra Rica, Paranavai, Santo Antonio do Caiuá, Inajá, Paranapoema, Jardim Olinda e Itaguajé	Rosana

A aplicação dos questionários foi realizada durante o ano de 2007 e as informações obtidas foram consolidadas em planilhas e integradas a um sistema de informações georreferenciadas no formato MapInfo (escala 1:200.000), abrangendo toda a área objeto do trabalho, com os limites dos Municípios envolvidos e reservatórios. Foi realizado também um tratamento estatístico que mostrasse as características do universo dessas organizações e possibilitasse a formulação de critérios de ponderação que permitissem a classificação de projetos ou de organizações prioritárias.

Os resultados da pesquisa indicaram que no que tange ao pessoal diretamente envolvido e os equipamentos de que dispõe para a sua atividade, obteve-se que o total de integrantes, entre funcionários, pessoal contratado, sócios e voluntários chegou a 2.436 pessoas, sendo 236 funcionários (9,7%), 207 contratados (8,5%), 1.907 voluntários (78,3%), e os restantes 86 constituídos por sócios (3,5%).

Em relação aos equipamentos, 9 (12,8%) organizações possuíam veículos próprios, num total de 39 veículos; 27 (38,5%) possuíam computadores, num total de 121 equipamentos; apenas 6 (8,5%) possuíam aparelhos de GPS, num total de 23 equipamentos e 21 (30%) possuíam equipamentos audiovisuais.

De uma forma geral foi observado que a infra-estrutura das organizações é limitada. Em grande parte informaram realizar trabalhos em parceria, onde os recursos utilizados são da outra parte, que cedem temporariamente veículos, mão-de-obra, equipamentos e materiais para a realização dos programas.

Quanto aos biomas ou ambientes em que a organização atua, obteve-se que 18 afirmaram que atuam na conservação da mata atlântica; 39 afirmaram que atuam em recuperação e conservação de matas ciliares, 19 afirmaram que atuam na conservação de várzeas, 60 afirmaram atuar em áreas urbanas, 35 afirmaram atuar na recuperação de áreas degradadas.

No que se refere às atividades que desenvolvem no geral as organizações realizam diversas frentes de trabalho, sendo a educação ambiental e os projetos sociais as atividades que a maioria das organizações realiza.

Quanto aos recursos utilizados por essas entidades em 2006 e correspondentes fontes de recursos, constatou-se que um montante apreciável de recursos financeiros circula na região por conta das atividades promovidas pelas organizações.

As fontes de recursos são muito variadas, com predomínio dos recursos oficiais em 31 (44,2%) organizações, passando pelos recursos cedidos pelos próprios associados em 26 (37%) organizações, recursos de empresas e de fundações em 27 organizações e de institutos e outras associações em 10 (14,2%) organizações.

Com relação aos projetos já realizados, em andamento e previstos, foram informados no total 244 projetos, de 630 possíveis, 223 deles realizados em parcerias, 21 sem parcerias, num montante envolvido de R\$ 25.307.492,00, sendo R\$ 23.206.492,00 para os projetos em parceria e R\$ 2.047.000,00 para os projetos sem parceria.

#### *5.2.6. Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental do Reservatório*

Os Subprogramas que compõem o presente Programa foram definidos no PGA e são os seguintes:

- Subprograma de Monitoramento Limnológico das Áreas de Reprodução, Desova e Soltura de Peixes nos Tributários e Lagoas – em andamento;
- Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água em Tributários - concluído;
- Subprograma de Acompanhamento das Endemias Associadas à Entomofauna e Malacofauna – em andamento;
- Subprograma de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas – concluído;

O andamento desses Subprogramas está apresentado a seguir.

*5.2.6.1. Subprograma de Monitoramento Limnológico das Áreas de Reprodução, Desova e Soltura de Peixes nos Tributários e Lagoas*

Este Subprograma tem por objetivo básico elaborar um diagnóstico ambiental detalhado do reservatório de Chavantes, assim como um estudo exploratório da limnologia dos corpos de água laterais, comparando-os com o ambiente da zona pelágica do reservatório ao qual estão associados.

**a) Atividades Desenvolvidas**

A fim de compatibilizar os diversos estudos realizados em Chavantes foram definidos pontos comuns de monitoramento, visando a execução do estudo sobre qualidade da água (ver Subprograma 5.2.6.2 a seguir exposto).

O monitoramento foi realizado nas seguintes estações:

- **Ponto 1:** Rio Itararé, no Município de Salto do Itararé (PR);
- **Ponto 2:** Rio Verde no Município de Itaporanga (SP);
- **Ponto 3:** Parte superior do reservatório (antigo vale do rio Itararé), no Município de Fartura (SP);
- **Ponto 4:** Parte central do reservatório, próximo ao Município de Ribeirão Claro (PR),
- **Ponto 5:** Parte central do reservatório, próximo à zona da barragem, Município de Chavantes (SP);
- **Ponto 6:** Rio Paranapanema na parte superior do reservatório, Município de Piraju;
- **Ponto 7:** A jusante da barragem, Município de Chavantes.

Os pontos 1, 2, 6 e 7 representam locais de amostragem onde se desenvolveu a pesquisa referente ao transporte de cargas; nos pontos 3, 4, 5, e 6 foi efetuado o estudo sobre taxas de sedimentação. A nomenclatura que representa as estações de amostragem, utilizada no estudo é a seguinte: rio Itararé, Itararé; rio Verde, Verde; Fartura, Fartura, Ribeirão Claro, RCl; barragem de Chavantes, BCh; montante de Chavantes, MCh; jusante da barragem de Chavantes, JCh.

Foram determinadas as características físicas e químicas do reservatório e suas variações espaciais e temporais, através da análise da transparência e perfis de temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade, pH, turbidez e potencial de óxido-redução na coluna d'água.

Também foram determinadas as características do reservatório e suas variações espaciais e temporais, através da análise dos sedimentos (granulometria, porcentagem de matéria orgânica e concentrações de nitrogênio e fósforo).

Foram determinadas as concentrações de sólidos em suspensão (orgânicos e inorgânicos), nutrientes dissolvidos (nitrito, nitrato, amônio, orto-fosfato e silicato) e totais (N-total e P-total) e clorofila a nos diferentes compartimentos do reservatório.

Foram determinadas a composição, riqueza, diversidade e abundância das associações fitoplanctônicas, zooplanctônicas e zoobentônicas, nos diferentes compartimentos do reservatório.

Em todos os períodos de amostragem foram observados gradientes crescentes da transparência da água em direção à barragem. Isto indica que grande parte do material; trazido principalmente através dos tributários de montante (Verde, Itararé e o próprio Paranapanema); sedimenta-se antes de atingir as zonas mais lacustres do sistema. A transparência máxima chegou a 7,5 m (julho/2006) na estação localizada próxima à barragem (BCh), superior em duas vezes os valores encontrados nas zonas de montante.

Esta característica física do sistema é de grande importância quando se considera a possibilidade de ordenação espacial dos diferentes usos do reservatório. Zonas de maior transparência possuem uma aptidão natural para as atividades relacionadas ao lazer e implantação de empreendimentos turísticos. Conseqüentemente atividades com maior grau de impacto como parques aquícolas e extração de areia deveriam ser evitadas nestes compartimentos.

A amplitude de variação anual da temperatura é de aproximadamente 10°C, entre 19°C e 29°C. O reservatório de Chavantes apresenta uma tendência à estratificação térmica na maior parte do ano, sendo esta mais acentuada no verão. Condições de isotermia ocorrem no inverno. Tal padrão é identificado mais claramente nas regiões com características lacustres (zona central e próxima à barragem) e é de extrema importância para o “*metabolismo*” químico e biológico do reservatório.

Somente na estação da Montante de Chavantes (MCh) os valores de temperatura se mantêm homogêneos, no perfil vertical, nos diferentes períodos do ano. Isto indica um contínuo regime de mistura, que se deve a pouca profundidade e elevada velocidade de corrente deste ponto (características fluviais), o que permitem um maior intercâmbio de calor entre as diferentes camadas.

De forma geral, as concentrações de oxigênio dissolvido no reservatório de Chavantes mantiveram-se satisfatórias nas camadas superficiais ao longo de todo o período estudado - de 7 a 10 mg.L<sup>-1</sup>, aproximadamente. O mesmo se deu em toda a coluna d'água no período da primavera (outubro de 2006 e outubro de 2007) e em todos os períodos na estação MCh, que representa uma zona de transição rio - represa. As menores concentrações de oxigênio ocorreram nos períodos mais quentes de amostragem.

No período de inverno as concentrações foram em torno de 2 a 3 mg.L<sup>-1</sup> mais elevadas. A tendência de formação de termoclima na maior parte do ano faz com que as concentrações de oxigênio sejam muito baixas em amplas camadas do reservatório, regiões intermediárias e mais profundas (em geral a partir dos 20 m). Tal condição acentua-se ao final do período de estratificação térmica (outono) quando os valores

chegam a ser de apenas 1 mg.L-1. Mesmo no período de inverno, apesar das menores temperaturas e condições de isoterma, esta tendência foi observada, sobretudo em julho de 2007, quando as concentrações estiveram em torno de 4 mg.L-1 (a partir de 32 m) em RCI e em torno de 1 mg.L-1 (a partir de 40 m) na BCh.

De modo geral observa-se que os valores de pH na superfície são sempre mais elevados nos período de outubro e janeiro, em relação aos períodos de abril e julho. Verificou-se ainda uma grande variabilidade ao longo da coluna d'água nos diferentes períodos. Baixos valores de pH foram registrados em todo o reservatório durante o outono/inverno. Isto foi mais evidente em abril/2007 quando nas camadas mais profundas da estação em Fartura foram registrados valores de pH igual a 3.

Os valores de condutividade elétrica no reservatório são relativamente baixos, alcançando excepcionalmente um máximo de 110  $\mu$ S.cm-1. Isto indica a condição oligotrófica do sistema. Há uma tendência de menores valores na zona de transição rio - represa. Os perfis verticais são em geral homogêneos. Contudo, no mês em abril/2006, ao final do longo período de estratificação, houve uma clara tendência de aumento da condutividade com a profundidade nos pontos mais profundos.

Baixos valores de turbidez, em torno de 5 NTU, são predominantes no reservatório de Chavantes. Sazonalmente, a turbidez foi maior nos meses de janeiro, principalmente em 2007 (MCh e Fartura), e abril, enquanto que os menores valores foram medidos no inverno. Tal fato está relacionado com o incremento das precipitações no período de verão. Contudo, devido ao grande tamanho e elevado tempo de retenção deste reservatório os efeitos dos sedimentos aportados nas zonas superiores (entrada dos principais rios afluentes) durante o período das chuvas, somente são detectados no corpo principal no início do outono.

De um modo geral condições um pouco mais redutoras na coluna d'água foram observadas em outubro/2006 e abril/2007 nas zonas com características mais lacustres RCI e BCh, com valores em torno de 250 mV.

A maior concentração de N-total na água foi encontrada para a estação Fartura com 477,68  $\mu$ g.L-1 (média da coluna d'água). Em geral as estações localizadas mais a montante (MCh e Far) apresentaram concentrações um pouco mais elevadas deste nutriente. Isto se deve à influência das contribuições de origem alóctone (rios: Verde e Itararé).

Em geral os valores de fósforo total na água variaram entre 5 e 40  $\mu$ g.L-1. No primeiro ano de estudos, a dinâmica do fósforo mostrou-se mais claramente relacionada aos eventos sazonais (chuvas-estiagem), com concentrações bem mais elevadas na primavera e verão, quando as chuvas são mais intensas.

Em termos de nutrientes dissolvidos na água as concentrações máximas foram observadas na estação MCh (c.a. 17  $\mu$ g.L-1 de fósforo total) e Fartura (c.a. 9  $\mu$ g.L-1 de fósforo inorgânico; c.a. 5  $\mu$ g.L-1 de nitrito; c.a. 160  $\mu$ g.L-1 de nitrato).

No sedimento a maior concentração de PT foi registrada na a estação MCh com um valor de 1,01 mg g<sup>-1</sup>. Nesta estação a concentração de NT também foi elevada (2,37 mg g<sup>-1</sup>), quando comparada aos demais pontos.

As concentrações de *clorofila a* no reservatório de Chavantes foram baixas, variando de 1 a 3 µg.L<sup>-1</sup>. Em termos de densidade, apenas episodicamente o fitoplâncton alcançou valores em torno de 1 x 10<sup>5</sup> ind.L<sup>-1</sup>. Tais dados são bons indicadores da condição oligotrófica do ambiente.

O fitoplâncton do reservatório de Chavantes foi caracterizado por uma elevada riqueza de táxons, 152. A maior riqueza de espécies por amostra foi observada na estação MCh (31), em que prevalecem condições lótica. Considerando o total de amostras analisadas a estação MCh apresentou a maior riqueza fitoplanctônica, com um total de 108 táxons, enquanto que a estação Fartura foi a que apresentou a menor riqueza, 79 táxons. Nas estações RCI e BCh foram encontrados valores intermediários, 85 e 82 táxons, respectivamente.

Tal padrão indica efeito das condições de represamento (maior profundidade, maior período de retenção e menor velocidade) sobre a riqueza das associações fitoplanctônicas. As algas criptofíceas foram numericamente dominantes, embora outros grupos também tenham se destacado, conforme a época e local.

A estação MCh também foi onde a riqueza e diversidade do zooplâncton alcançou maiores valores. Nesse local há uma maior interação entre zonas limnéticas e litorâneas com a presença de organismos típicos desse último *habitat* nas amostras de plâncton (e.g. espécies da família Chydoridae).

Assim como para o fitoplâncton, para os invertebrados zoobentônicos também houve uma baixa riqueza em Fartura. Provavelmente isto se deve ao fato de que essa região do reservatório está sob influência das cargas (sedimentos e nutrientes) introduzidas pelos rios Verde e Itararé. O zoobentos também mostrou ser influenciado pelas condições de represamento. Isto pode ser demonstrado pelo fato de que as maiores abundâncias de organismos, e maior representatividade entre os diferentes grupos ocorreram na estação MCh, com características fluviais.

Apesar da reconhecida condição oligotrófica do reservatório de Chavantes, os estudos conduzidos ao longo de dois ciclos sazonais mostraram que há uma tendência de diminuição da qualidade da água ao longo do período de estratificação, principalmente ao final do mesmo (início do outono). Nessa época baixos valores de pH e oxigênio dissolvido são encontrados em amplas camadas meta e hipolimnéticas. Assim, é importante dar continuidade aos monitoramentos limnológicos na represa, incluindo sempre a análise de perfis verticais de variáveis físico-químicas.



## b) Continuidade do Programa

Este programa continuará em execução atendendo as recomendações elencadas no estudo realizado e seus resultados serão encaminhados ao IBAMA nos RIPAS.

### 5.2.6.2. Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água em Tributários

Este Subprograma teve por objetivo contribuir na avaliação da capacidade de exportação ou retenção de nutrientes e sedimentos em suspensão do reservatório de Chavantes, através da análise do transporte de cargas pelo rio principal (Paranapanema), principais tributários e jusante do reservatório, e da estimativa das taxas de sedimentação nos diferentes compartimentos do reservatório.

#### a) Atividades Desenvolvidas

O monitoramento foi realizado nas seguintes estações<sup>12</sup>:

- **Ponto 1:** Rio Itararé, no Município de Salto do Itararé (PR);
- **Ponto 2:** Rio Verde no Município de Itaporanga (SP);
- **Ponto 3:** Parte superior do reservatório (antigo vale do rio Itararé), no Município de Fartura (SP);
- **Ponto 4:** Parte central do reservatório, próximo ao Município de Ribeirão Claro (PR),
- **Ponto 5:** Parte central do reservatório, próximo à zona da barragem, Município de Chavantes (SP);
- **Ponto 6:** Rio Paranapanema na parte superior do reservatório, Município de Piraju, e
- **Ponto 7:** A jusante da barragem, Município de Chavantes.

Os pontos 1, 2, 6 e 7 representam locais de amostragem onde se desenvolveu a pesquisa referente ao transporte de cargas; nos pontos 3, 4, 5, e 6 foi efetuado o estudo sobre taxas de sedimentação. A nomenclatura que representa as estações de amostragem, utilizada no estudo é a seguinte: rio Itararé, Itararé; rio Verde, Verde; Fartura, Fartura, Ribeirão Claro, RCl; barragem de Chavantes, BCh; montante de Chavantes, MCh; jusante da barragem de Chavantes, JCh.

---

<sup>12</sup> Mesmos pontos amostrais adotados para o Subprograma 5.2.6.1. anteriormente exposto.

## **b) Principais Resultados**

A estabilidade física da massa d'água represada é maior do que a da rede de drenagem. A massa d'água do reservatório é menos influenciada pelas variações sazonais. A amplitude da variação da temperatura nos tributários chega a ser o dobro daquela observada na jusante da represa.

Foram observados valores bem mais baixos de transparência da água nos rios Verde e Itararé, em comparação com os trechos de montante e jusante do reservatório.

Em geral as concentrações de oxigênio dissolvido mostraram-se elevadas em todos os pontos e períodos analisados. Apenas nos rios tributários (Verde e Itararé) os valores diminuíram significativamente, para cerca de 5 mg L<sup>-1</sup>, em janeiro/2006, quando a temperatura da água alcançou valores elevados (c.a. 28 °C).

Valores geralmente mais elevados de condutividade elétrica indicam menor qualidade das águas do rio Itararé em relação aos demais pontos estudados. Neste rio a condutividade chegou a 170 µS cm<sup>-1</sup> (agosto/2006).

Durante diferentes períodos do ano (e.g. março/2006, abril, junho e agosto/2007) o sistema estudado apresentou condições de discreta acidez (pH < 6,0) em todos os pontos de coleta. A estação Montante de Chavantes foi aquela que apresentou a maior variabilidade dos valores de pH, entre 4,82 e 8,10.

Os resultados das análises de turbidez indicam que a presença do reservatório altera as características ópticas do sistema fluvial considerado. Observa-se ainda que há uma alta variabilidade deste parâmetro nos rios Verde e Itararé. Isto indica respostas rápidas aos eventos de precipitação pluviométrica/entrada de sedimentos. De maneira geral os meses correspondentes ao inverno, época de estiagem, apresentam menores valores de turbidez, mas sempre com valores comparativamente mais elevados nos rios Itararé e Verde.

Através da análise dos dados de transporte de cargas, pôde-se verificar a tendência exportadora do reservatório para o elemento nitrogênio, já que em média a saída à jusante da barragem supera o somatório das entradas medidas. Em média, sai de Chavantes 7,64 ton.dia<sup>-1</sup> de nitrogênio, superando em 0,5 ton.dia<sup>-1</sup> o somatório das principais entradas medidas. Isto indica que pode estar havendo uma produção autóctone (e.g. biofixação por cianobactérias) ou contribuições por aportes indiretos – escoamento superficial, precipitação atmosférica, aquícultura, os quais não foram computados. A maior carga de N-total medida foi de 39,79 ton.dia<sup>-1</sup>, na JCh em fevereiro/2007.

O reservatório de Chavantes funciona com um armazenador de fósforo, pois a soma das principais cargas de entrada supera a de saída.

O valor médio de sólidos em suspensão transportado pelo rio Itararé é de 382 ton dia<sup>-1</sup>, e do rio Verde 152 ton dia<sup>-1</sup>. Na MCh o valor médio é de 3,32 ton dia<sup>-1</sup> e na JCh 2,36 ton dia<sup>-1</sup>. Tais dados demonstraram a importância das introduções de sedimentos no reservatório via rios afluentes.

Um balanço de massas utilizando como base de cálculo as cargas médias medidas mostra que o reservatório de Chavantes tem uma grande capacidade de retenção de sedimentos, em média de, pelo menos, 525,29 ton.dia-1. Tal resultado é obtido se considerarmos a somatória das entradas medidas (MCh, Itararé e Verde) subtraída do valor de saída (JCh). Considerando que há outras entradas não computadas (afluentes de menor porte, escoamentos difusos, precipitação de aerossóis), pode-se inferir que a retenção de sólidos seja ainda maior.

O estudo realizado demonstrou que o compartimento onde ocorre uma maior sedimentação é a zona de transição rio Paranapanema - reservatório. Em apenas um, dos 29 experimentos realizados, a taxa de sedimentação não foi mais elevada na estação MCh. A média, para este local foi de 0,062 g m<sup>2</sup> h<sup>-1</sup>. Em geral esta estação também apresentou taxas elevadas de sedimentação para o N e o P presente na coluna d'água.

Os rios afluentes aportam águas diferenciadas limnologicamente e transportam elevadas cargas de nutrientes e sólidos em suspensão. Os dois anos de estudo foram suficientes para a caracterização das cargas transportadas e os processos de sedimentação nos diferentes compartimentos do reservatório.

### **c) Continuidade do Programa**

Em função dos resultados obtidos a **Duke Energy** concluiu pelo encerramento deste Subprograma.

#### *5.2.6.3. Subprograma de Acompanhamento das Endemias Associadas à Entomofauna e Malacofauna*

Este Subprograma tem como objetivo geral desenvolver e implementar estratégias de monitoramento voltadas ao acompanhamento das doenças de veiculação hídrica e outros agravos que possam ter associação direta ou indireta com o lago artificial, na área de influência do reservatório da UHE Chavantes, nos Municípios paulistas e paranaenses.

Como objetivos específicos, destacam-se:

- Comparar indicadores de doenças de veiculação hídrica de notificação compulsória entre os Municípios diretamente em contato com as águas do reservatório e aqueles imediatamente afastados, visando detectar possíveis correlações e eventuais influências do alagamento em relação a tais agravos;
- Levantar as ocorrências de outras doenças ou agravos que possam ter relação direta ou indireta com o corpo d'água armazenado no reservatório;
- Levantar ocorrências de surtos ou epidemias que possam ter associação com a represa e trabalhar, se necessário, as informações para orientar ações preventivas e de controle;

- Comparar dados de mortalidade Infantil tardia entre Municípios contíguos às áreas alagadas e outros imediatamente afastados, na tentativa de detectar possíveis influências do reservatório sobre esse indicador.

#### d) Atividades Desenvolvidas

As áreas de estudo para o Subprograma de Acompanhamento de Endemias Associadas à Entomofauna e Malacofauna a serem implantados são delimitadas pelos Municípios, como unidade mínima, que guardam contato com as áreas inundadas, tanto no lado paulista como no lado paranaense. Para alguns aspectos, os dados levantados para os Municípios diretamente afetados pelo lago, foram comparados aos valores obtidos em Municípios adjacentes, porém fora do contato com as águas das represas (**Quadro 5.8**).

**Quadro 5.8. - Municípios Monitorados pelo Subprograma**

Estado de São Paulo		Estado do Paraná	
Municípios em Contato Direto com a Represa	Municípios Próximos Sem Contato Direto com a Represa	Municípios em Contato Direto com a Represa	Municípios Próximos Sem Contato Direto com a Represa
Barão de Antonina	Itaberá	Carlópolis	Joaquim Távora
Bernardino de Campos	Itararé	Ribeirão Claro	Quatiguá
Chavantes	Manduri	Salto do Itararé	Santo Antonio da Platina
Coronel Macedo	Óleo	Santana do Itararé	Wenceslau Braz
Fartura	Riversul	Siqueira Campos	
Ipaussu			
Itaporanga			
Piraju			
Taguaí			
Timburi			

As fontes de dados e as respectivas variáveis são apresentadas no quadro a seguir:

**Quadro 5.9. - Fontes de Dados e Variáveis selecionadas para Estudo**

Fontes	Variáveis Selecionadas para Estudo
DATASUS	Mortalidade Infantil Tardia (anual)
	Mortalidade por afogamento (anual)
	Mortalidade por leptospirose (anual)
	Morbidade hospitalar por diarreia gastroenterite (mensal)
	Morbidade hospitalar por outras doenças intestinais (mensal)
	População residente
	Nascidos vivos
CVE	Incidência de leptospirose
	Incidência de leishmaniose tegumentar americana
	Incidência de esquistossomose
	Incidência de dengue
	Incidência de febre maculosa
	Incidência de febre tifóide
	Incidência de hepatite A

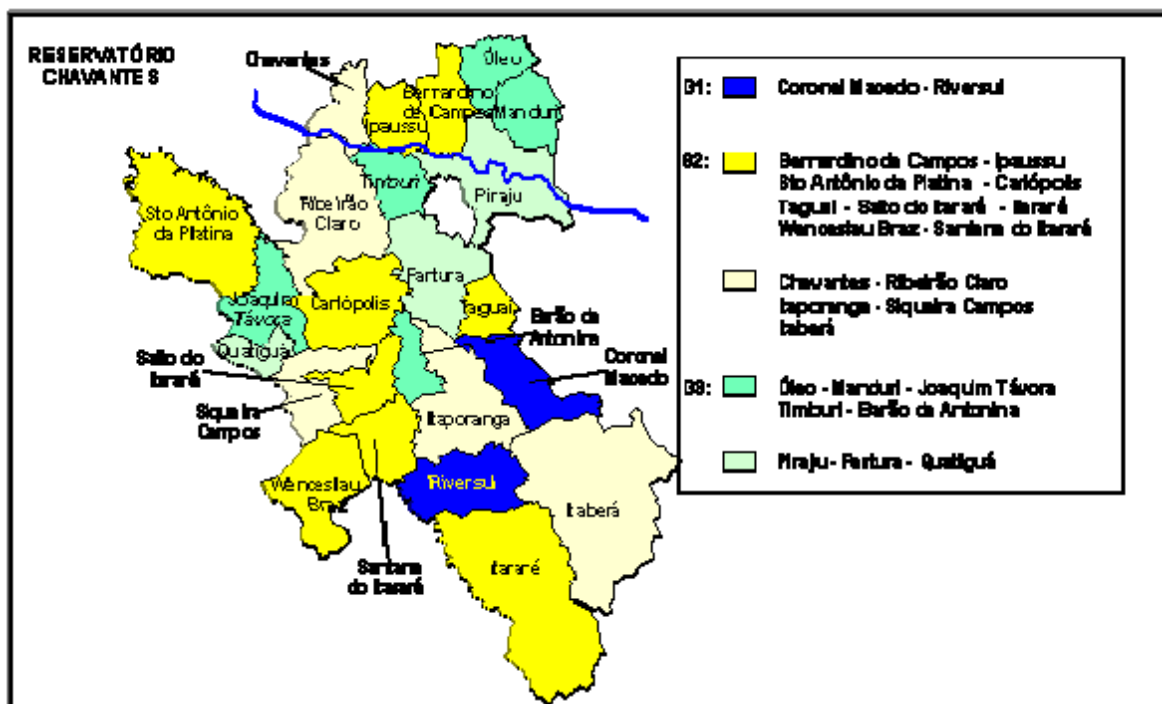
Além dos levantamentos, coleta e tratamento dos dados coletados no DATASUS e no CVE foi realizado levantamento específico de campo junto ao(s) Município(s) diretamente afetado(s) pelo reservatório, visando a complementação dos dados coletados.

O resultado deste Subprograma apresentou três grupos de Municípios:

- O **Grupo G1** composto pelos Municípios Coronel Macedo e Riversul responsáveis pelos maiores índices de nascidos vivos por mil habitantes. Coronel Macedo possui o maior índice de mortalidade infantil tardia por mil habitantes. O Município Riversul apresenta considerável índice de diarreia e gastroenterite por mil habitantes enquanto que Coronel Macedo não apresenta registros de diarreia;
- O **Grupo G2** possui valores expressivos e quase o dobro aos do grupo G1 do índice de diarreia e gastroenterite por mil habitantes e inferior ao do grupo G3 que foi muito baixo. Possui expressivo índice de outras doenças intestinais por mil habitantes, menor que o índice do Grupo G3, porém maior que o do grupo G1 que apresentou valor bem baixo. Ainda neste grupo é possível uma subdivisão onde se vê que os Municípios em destaque na **Figura 5.8**, Siqueira Campos, Ribeirão Claro, Itaporanga, Itaberá e Chavantes possuem os maiores índices de diarreia e gastroenterite por mil habitantes que os demais e o Município de Chavantes com o maior índice de doenças infecciosas intestinais que os demais;
- O **Grupo G3** possui baixo índice de diarreia e gastroenterite e maior índice de outras doenças infecciosas intestinais por mil habitantes. Apresenta menor, embora expressivo, índice de nascidos vivos por mil habitantes que os demais grupos. Ainda neste grupo é possível uma subdivisão onde se vê que os Municípios em destaque na figura a seguir Piraju e Fartura possuem os maiores índices de doenças infecciosas intestinais que os demais.



**Figura 5.8. - Mapa Temático mostrando uma estratificação feita considerando todos os índices ao mesmo tempo**



Em atenção à recomendação do IBAMA<sup>13</sup> quando da aprovação do PGA de Salto Grande e de Chavantes apresenta-se na sequência, o registro das ações desenvolvidas pela empresa no tocante ao monitoramento e controle do mexilhão dourado.

#### • Monitoramento do Mexilhão Dourado

O mexilhão-dourado é um pequeno molusco bivalve originário da China. A ausência de predadores e parasitas que controlem sua população faz com que se alastre pelas bacias hidrográficas brasileiras.

Nas usinas hidrelétricas, o acúmulo de mexilhões pode afundar equipamentos flutuantes, prejudicar a operação de equipamentos submersos e obstruir tubulações. Os sistemas de refrigeração das turbinas ficam sujeitos a entupimentos<sup>14</sup>.

Durante o ano 2007 (mês – setembro) o reservatório da UHE Chavantes foi avaliado quanto à presença de larvas e adultos do Mexilhão Dourado.

<sup>13</sup> “ (...) Sugere-se que alguns resultados sejam apresentados no escopo do Subprograma de acompanhamento da malacofauna (...)” – Carta IBAMA aprovando o PGA.

<sup>14</sup> [http://www.furnas.com.br/meioambiente\\_mexilhao2.asp](http://www.furnas.com.br/meioambiente_mexilhao2.asp).

O reservatório de Chavantes foi avaliado quanto à presença de indivíduos adultos, incrustados em placas, pedras, pilares de pontes e todo e qualquer outro tipo de substrato permanente encontrado nas regiões de avaliação.

Para tanto foram estabelecidos 03 pontos de monitoramento (ver **Figura 5.9** a seguir).

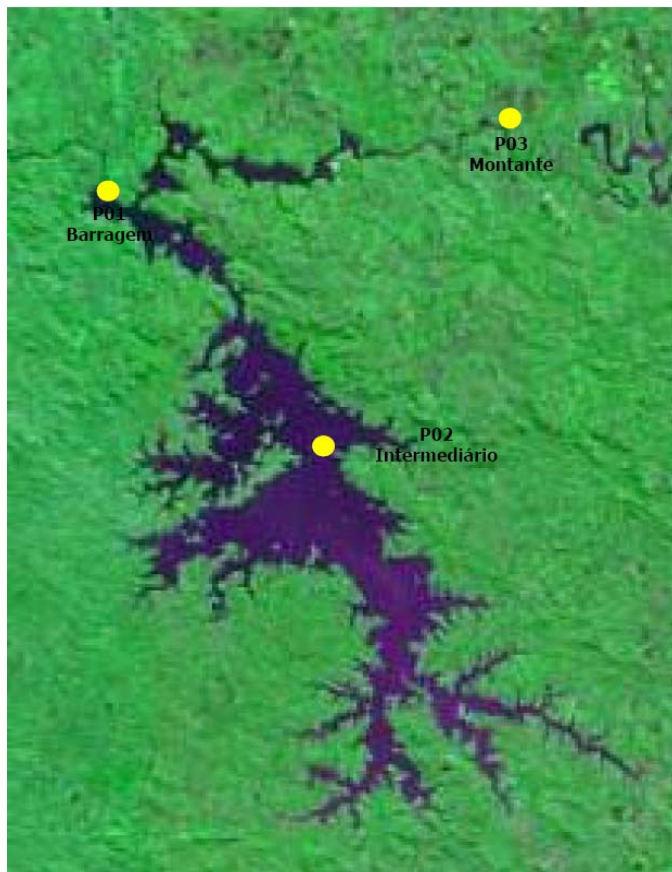
- **Ponto 01:** Região da Barragem do reservatório, próximo à tomadas de água da casa de força;
- **Ponto 02:** Região à montante do reservatório, próximo à ponte de Fartura – Chavantes, onde a água ainda esta na fase rio;
- **Ponto 03:** Região intermediária ao reservatório, próximo à ponte Carlópolis – Fartura, onde a água é totalmente represada.

Os animais foram procurados principalmente nas regiões mais sombreadas destes objetos, locais mais prováveis de serem encontrados durante o dia. Além desta inspeção foram instaladas placas de acrílico nestas regiões com o objetivo de avaliar as condições de crescimento dos mesmos, caso estejam neste ambiente.

Foram coletadas amostras de água para avaliação da presença de larvas e ovos do *Limnoperna fortunei*. Nas regiões de avaliação foram succionados 3,000 litros de água com o uso de uma *motobomba*. Toda a água foi filtrada em rede de coleta de fitoplâncton com malha de 26 micras e todo o material filtrado foi armazenado em frascos de vidro de 500 ml, numa solução de formol a 10%.

O material foi analisado pelo CETEC – Belo Horizonte – MG para contagem e reconhecimento do estágio larval. E o resultado apresentado indicou que não foram encontrados larvas e indivíduos adultos do *Limnoperna fortunei* nos pontos de monitoramento do reservatório de Chavantes.

**Figura 5.9. - Pontos de Monitoramento do Mexilhão Dourado no Reservatório de Chavantes**



#### *5.2.6.4. Subprograma de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas*

Este Subprograma foi incluído no Plano de Gestão Ambiental da UHE Chavantes em atendimento a condicionante específica 2.5 da Licença de Operação emitida que determina: “2.5 Realizar levantamento e acompanhamento detalhado sobre a presença e proliferação de macrófitas na área do reservatório”.

Os principais objetivos do monitoramento da comunidade de macrófitas aquáticas presentes no reservatório de Chavantes são:

- Identificar as espécies de macrófitas que habitam a área de influência do reservatório;
- Monitorar semestralmente as densidades populacionais, e a biomassa das macrófitas aquáticas presentes na área deste reservatório;
- Identificar e mensurar as áreas em que as populações de macrófitas estão presentes;

- Caracterizar o sedimento das áreas de infestação e não infestação de macrófitas no reservatório, bem como avaliar as regiões de profuso crescimento e entrada de nutrientes no reservatório.

#### a) Atividades Desenvolvidas

Foram realizados levantamentos em campo em dezembro de 2005 e fevereiro e agosto de 2006 no reservatório da UHE Chavantes. O reservatório foi avaliado quanto às infestações de macrófitas aquáticas, sendo percorrido com uma lancha. Ao longo de todo o percurso foram demarcados 260 pontos de monitoramento com o uso de um GPS, sendo as coordenadas relacionadas à imagem de satélite do referido reservatório.

O objetivo do percurso foi avaliar as infestações das macrófitas aquáticas presentes neste corpo hídrico quanto à espécie infestante e a sua densidade relativa e as condições de crescimento das plantas (biomassa).

A avaliação das espécies de macrófitas aquáticas emersas e submersas foi feita pelo método visual de reconhecimento e se houvesse dúvidas quanto à correta identificação do indivíduo este era coletado e destinado a uma identificação apoiada nas principais chaves de identificação e livros de sistemática vegetal.

As infestações de macrófitas submersas foram avaliadas, ainda, com o uso de uma poita tipo “*garatêia*” que foi lançada em todas as direções no ponto de avaliação. Após o seu recolhimento foram identificadas as plantas apreendidas.

As espécies de maior ocorrência no reservatório, tanto em distribuição, quanto em abundância, foram coletadas em pontos aleatórios que possibilitavam maior facilidade e disponibilidade de plantas.

Durante as avaliações, foram identificadas as espécies presentes no reservatório. Para cada espécie em cada ponto de monitoramento foi inferida uma nota de infestação ou nota de área ocupada, segundo o seguinte critério:

- **AD:** Alta Densidade - Quando a espécie ocupava cerca de 80-100% da região avaliada - Nota 04;
- **MD:** Média Densidade - Quando a espécie ocupava entre 40-80% da região avaliada - Nota 03;
- **BD:** Baixa Densidade - Quando a espécie ocupava entre vários indivíduos (mais de vinte exemplares) até 40% da infestação da região avaliada - Nota 02;
- **MBD:** Muito Baixa Densidade - Quando a espécie estava presente com poucos indivíduos (até 20) - Nota 01.

Quanto ao tratamento e análise dos dados e informações foi elaborado um índice de abundância relativa, calculado pela fórmula abaixo, e representa o índice de abundância de cada espécie no reservatório, tanto em distribuição nos pontos e, portanto, no reservatório, quanto nas densidades relativas das infestações das espécies no ponto.

$$\text{Abun.Rel.sp}^1 (\%) = \frac{(\text{AD} \cdot 4 + \text{MD} \cdot 3 + \text{BD} \cdot 2 + \text{MBD} \cdot 1) \text{ sp}^1}{\sum_{36 \text{ sp}} (\text{AD} \cdot 4 + \text{MD} \cdot 3 + \text{BD} \cdot 2 + \text{MBD} \cdot 1)} \times 100$$

A medição das áreas das infestações foi feita obedecendo-se o método das formas geométricas médias (quadrados, triângulos, retângulos, trapézios, círculos, entre outros), com o uso de um distanciômetro. Assim, conforme as infestações eram observadas e avaliadas, suas formas geométricas componentes das regiões foram definidas e as áreas de cada infestação estimada em m<sup>2</sup> e ha.

No levantamento das macrófitas presentes no reservatório da UHE Chavantes, realizado em agosto 2006, foram identificadas 28 espécies de plantas aquáticas.

O reservatório estava deplecionado cerca de 2,0m em relação à cota máxima, o que promoveu a secagem de muitas espécies que ocorriam nas margens e também nas regiões menos profundas. Foram considerados apenas os exemplares vivos na avaliação e não foram encontradas populações que pudessem avaliadas quanto à biomassa.

A espécie mais abundante em todo o reservatório permanece a *Brachiaria mutica*, seguida pelo *Polygonum stelligerum* e o *P. lapathifolium*, *Brachiaria subquadriflora*, a *Echinochloa polystachya*, *Hymenachne amplexicaulis*, a *Ipomea carnea ssp fistulosa* e a *Typha angustifolia*. As comunidades apresentam-se muito estáveis, não havendo diferenças significativas quanto à composição específica das espécies nos pontos e a quantidade de macrófitas dispersas no reservatório.

Não foram verificados camalotes – ilhas flutuantes – livres na lâmina d'água do reservatório e não há plantas em contato direto com a água, apenas remanescentes do deplecionamento e ainda vivas nas áreas mais úmidas do entorno.

Pelos relatos dos pescadores; obtidos em conversas informais; o aprisionamento das plantas é justificado pela melhora na piscosidade local, principalmente da corvina (peixe mais abundante no reservatório).

Nas localidades mais próximas dos ambientes urbanos não foram detectadas espécies indicadoras de poluição (*Salvinia spp.*, *Pistia spp.*, etc).

Dentre as ocorrências registradas 65% foram de infestações em baixas densidades, 30% em média densidade, 4% em alta densidade e 1% em muito baixa densidade.

Estes resultados caracterizam as infestações existentes no reservatório como de pequenas dimensões, e, em geral, presentes no ecótono de transição solo-água, protegendo a encosta, melhorando as condições de preservação e conservação desta interface.

Não foram identificadas espécies em condições problemáticas relacionadas ao seu crescimento. As populações de macrófitas presentes no reservatório mantêm-se numa condição muito estável, em comparação a dezembro de 2005, mesmo sendo um período chuvoso.



As infestações presentes em alta densidade são as mesmas avaliadas em dezembro de 2005 e fevereiro e agosto de 2006. Não houve qualquer diferença na distribuição e abundância das espécies.

Com base nos resultados obtidos nas campanhas realizadas, conclui-se que a comunidade de macrófitas presentes no reservatório da UHE Chavantes é diminuta em relação à área do reservatório e também em relação a outros reservatórios do sistema Paranapanema as condições de crescimento são mínimas, não havendo qualquer risco ao seu uso múltiplo.

Na forma e locais que estas estão presentes são desejáveis e fazem parte do ambiente de proteção da ictiofauna, avifauna e mastofauna local.

Não há qualquer recomendação de controle e manejo justificável considerando-se os aspectos ambiental, social ou econômico desta população no reservatório da UHE Chavantes.

Em função dos resultados obtidos nas três campanhas de monitoramento realizadas, conclui-se que não há a necessidade de implantação de procedimentos operacionais para controle da superpopulação de macrófitas para o reservatório de Chavantes, conforme requerido pelo IBAMA no ofício nº 518/2005 de 12.09.2005 (documento que aprova o PGA apresentado).

Em função dos resultados obtidos a **Duke Energy** concluiu pelo encerramento do Subprograma. Caso haja, um aparecimento de grandes concentrações de macrófitas, em níveis distintos dos atualmente avaliados, a **Duke Energy** se compromete a informar imediatamente ao IBAMA e, caso necessário, retomar o presente Subprograma.

## 6. Avaliação dos Programas Ambientais

Os Programas Ambientais propostos para o empreendimento UHE Chavantes tiveram por objetivo a consolidação de compromissos ambientais a serem assumidos pela **Duke Energy** no âmbito do processo de licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos implantados antes de 1986.

O empreendimento UHE Chavantes teve seu início de implantação no ano de 1958 e operação comercial a partir de 1970, evidenciando sobremaneira a peculiaridade do processo de licenciamento conduzido e a conseqüente proposição de Programas Ambientais, que são mais voltados ao monitoramento e a gestão do empreendimento, do que propriamente à mitigação dos impactos ambientais gerados na fase de implantação da UHE.

Por iniciativa da **Duke Energy**, em atenção à sua Política de Meio Ambiente, foi proposto, no âmbito do processo de licenciamento ambiental da UHE Chavantes, a criação de um Programa de Conservação de Ambientes Naturais, com objetivo de buscar uma forma de compensação ambiental para a perda de ambientes florestais, ocorrida entre as décadas de 1950 e início de 1970 (operação da UHE) pela formação do reservatório de Chavantes<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Igual procedimento foi adotado pela empresa no licenciamento da UHE de Salto Grande, conduzido em coordenação com o licenciamento da UHE Chavantes.

Esses programas constantes do Plano de Gestão Ambiental aprovado pelo IBAMA (em conjunto com o PGA da UHE de Salto Grande) configuram compromissos da **Duke Energy** no sentido de implementar as melhores práticas ambientais na condução da operação do empreendimento e, na medida do possível, de compensar as perdas de cobertura vegetal, decorrentes da criação do reservatório de Chavantes, como explicado anteriormente.

São Programas que podem ser divididos em:

- **Compensatórios:** Os Programas Compensatórios destinam-se aos impactos ambientais negativos, porém irreversíveis. Tem o objetivo de compensar a realidade ambiental da área;
- **Monitoramento:** Os Programas de Monitoramento compreendem as medidas destinadas ao acompanhamento e registro dos componentes ambientais afetados, de forma a propiciar a correção ou mitigação dos efeitos negativos em tempo hábil;
- **Potencializadores:** São aqueles Programas voltados a fomentar ações que possibilitem potencializar os impactos positivos decorrentes de um determinado empreendimento e assim contribuir para que haja uma melhoria nas condições ambientais e sociais locais e regionais.

Como forma de compensar os impactos associados ao empreendimento foi proposto o Programa de Conservação de Ambientes Naturais, que como exposto neste Relatório para a Renovação da Licença de Operação da UHE Chavantes, teve alguns de seus Subprogramas implementados conforme a previsão inicial, sendo ainda necessário, nessa etapa de licenciamento ajustar metas e redirecionar algumas ações voltadas a revegetação de áreas, por exemplo, e expressas no Subprograma de Corredores Ecológicos.

Os programas voltados ao monitoramento das condições ambientais locais trataram dos seguintes temas:

- **Manejo e Conservação da Ictiofauna:** Envolvendo inclusive ações de repovoamento de espécies;
- **Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental do Reservatório:** Com ações de acompanhamento da qualidade da água, do aporte de sedimentos e nutrientes, entre outras; e
- **Programa de Monitoramento do Meio Físico:** Com o acompanhamento dos processos erosivos e de assoreamento, diagnosticados ainda em 2002 quando do início do licenciamento ambiental da UHE Chavantes junto ao IBAMA.

Finalmente há ainda aqueles programas voltados para a potencialização dos impactos positivos, ou para possibilitar a geração de benefícios ambientais e sociais às comunidades das áreas de influencia do reservatório, como Educação Ambiental e Comunicação Social, Apoio a Atividades de Turismo e Lazer que guardam grande sinergia com o reservatório em função de sua beleza cênica; entre outros.

Os resultados dos programas em andamento estão, portanto, consolidados neste Relatório para a Renovação da Licença de Operação e foram considerados satisfatórios e suficientes para o atendimento aos objetivos definidos no âmbito do processo de licenciamento da UHE, não se verificando situações de não conformidade ou problemas ambientais significativos; em que pese a necessidade de redirecionamento das ações inicialmente previstas no *Programa de Conservação de Ambientes Naturais*, notadamente na incorporação do Subprograma de Corredores Ecológicos ao Subprograma de Cercamento

de Ambientes Naturais, com o conseqüente incremento das metas inicialmente previstas.

O quadro a seguir apresenta a síntese dos programas e Subprogramas já encerrados, conforme compromisso assumido com IBAMA e informações constantes dos RIPAs remetidos e do presente Relatório de Renovação da Licença de Operação da UHE Chavantes.

#### **Quadro 6.1. – Programas e Subprogramas Ambientais Concluídos - UHE Chavantes**

Programas do Plano de Gestão Ambiental - Situação de Conclusão	
Programas Integralmente Concluídos	
2. Programa de Regulamentação e Disciplinamento do Uso e Ocupação do Solo	
3. Programa de Mitigação Socioambiental aos Municípios	
Subprogramas Integralmente Concluídos	
Subprograma de Levantamento da Fauna na UHE Chavantes	
Subprograma de Estudos Ictiológicos - Avaliação dos Compartimentos: Tributários Lagoas e Reservatório para a Manutenção da Diversidade de Peixes	
Subprograma de Uso e Ocupação das Ilhas Lacustres	
Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água em Tributários	
Subprograma de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas	

O quadro a seguir sintetiza a situação dos Programas Ambientais e respectivos Subprogramas que devem permanecer ao longo dos próximos anos, de acordo com o proposto no PGA e atendendo as condicionantes do IBAMA.

#### **Quadro 6.2. – Programas e Subprogramas Ambientais em Andamento – UHE Chavantes**

Programas do Plano de Gestão Ambiental	
Situação em Andamento	
Programas e Subprogramas em Andamento Conforme Previsão PGA	
1. Programa de Monitoramento do Meio Físico - Erosão e Assoreamento	
2. Programa de Apoio às Atividades de Turismo e Lazer	
3. Programa de Manejo e Conservação da Ictiofauna	
3.1. Subprograma de Identificação e Avaliação das Condições da Atividade Pesqueira e Manejo do Estoque Pesqueiro	
3.2. Subprograma de Repovoamento do Reservatório com Espécies Nativas	
4. Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	
5. Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental do Reservatório	
5.1. Subprograma de monitoramento Limnológico das Áreas de Reprodução, Desova e Soltura de Peixes nos Tributários e Lagoas	
5.2. Subprograma de Acompanhamento das Endemias Associadas à Entomofauna e Malacofauna	
Programa e Subprogramas em Andamento a Serem Reformulados	
6. Programa de Conservação de Ambientes Naturais	
6.1. Subprograma de Corredores Ecológicos	Subprograma a ser incorporado ao de Cercamento
6.2. Subprograma de Cercamento de Ambientes Naturais	Em andamento.
6.3. Subprograma de Restauração Florestal	A iniciar em 2008

Apresenta-se a seguir o novo cronograma de andamento dos Programas Ambientais acordados com o IBAMA comparando-o com a situação inicialmente prevista no PGA da UHE Chavantes.

**Quadro 6.3. – Cronologia dos Programas**

Programas Ambientais	Ano							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>1 - Monitoramento Meio Físico - Erosão e Assoreamento.</b>								
<b>2 - Apoio ao Turismo e Lazer</b>								
<b>3 - Manejo e Conservação da Ictiofauna</b>								
3.1. Subprograma de Identificação e Avaliação das Condições da Atividade Pesqueira e Manejo do Estoque Pesqueiro								
3.2. Subprograma de Repovoamento do Reservatório com Espécies Nativas								
<b>4 - Educação Ambiental e Comunicação Social</b>								
<b>5 - Monitoramento da Qualidade Ambiental</b>								
4.1. Subprograma de monitoramento Limnológico das Áreas de Reprodução, Desova e Soltura de Peixes nos Tributários e Lagoas								
4.2. Subprograma de Acompanhamento das Endemias Associadas à Entomofauna e Malacofauna								
<b>6 - Conservação de Ambientes Naturais</b>								
5.1 Subprograma de Cercamento de Ambientes Naturais								
5.2. Subprograma de Restauração Florestal								





## 7. Considerações Finais

Este Relatório foi elaborado visando à obtenção da renovação da Licença de Operação nº 403/2004, emitida na data de 02 de agosto de 2004 e relacionada ao empreendimento UHE Chavantes situado no rio Paranapanema divisa dos Estados de São Paulo e Paraná.

O empreendimento foi submetido a processos de licenciamento ambiental que se iniciou em 2002 e foi pautado por instrução específica emitida pelo IBAMA para a regularização de empreendimentos hidrelétricos implantados antes do ano de 1986 e, portanto, que não foram submetidos ao processo de avaliação de impactos ambientais, regulamentado pela Resolução CONAMA 001/1986.

Este Relatório foi estruturado em capítulos objetivando subsidiar o presente pedido de renovação da citada Licença de Operação registrando de maneira ordenada as principais características técnicas da UHE Chavantes (conforme *Capítulo 2*); para na sequência apresentar o registro da Política Ambiental da **Duke Energy** praticada em todos os seus empreendimentos no Brasil.

Na sequência do Relatório foram apresentados os capítulos com os aspectos técnicos que guardam relação direta com a Licença de Operação emitida pelo IBAMA; assim no *Capítulo 4* são apresentadas as evidências do atendimento pela **Duke Energy** às condicionantes – gerais e específicas – constantes da referida Licença emitida no âmbito do processo de licenciamento ambiental.

Em continuidade, e com maior detalhamento técnico; são consolidadas as informações relacionadas ao andamento dos Programas Ambientais apresentados ao IBAMA no Plano de Gestão Ambiental da UHE Chavantes (atendimento a condicionante específica 2.1).

Ressalte-se que o andamento dos Programas Ambientais foi sistematicamente apresentado ao IBAMA, através dos RIPAs – Relatórios de Implantação de Programas Ambientais – encaminhados anualmente logo após a aprovação pelo órgão federal do Plano de Gestão da UHE de Chavantes, também em atendimento a condicionante da referida licença.

Finalmente no capítulo anterior foram apresentados os aspectos relacionados a implantação dos Programas Ambientais, consolidando assim o andamento desses programas associados ao empreendimento UHE Chavantes, sendo fatos marcantes:

- A incorporação do Subprograma Implantação de Corredores Ecológicos ao Subprograma de Cercamento de Ambientes Naturais, com o conseqüente incremento em termos de áreas a serem atendidas, compensando assim a não implantação desses corredores inicialmente previstos;
- A extensão dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social e de Monitoramento do Meio Físico (erosão e assoreamento) para todo o período de vigência da concessão da empresa (atendendo a recomendação IBAMA quando da aprovação dos Planos de Gestão Ambiental das UHEs de Chavantes e de Salto Grande).

Pelo exposto neste Relatório, e conforme os RIPAs encaminhados ao órgão federal, pode-se concluir que os Programas Ambientais (em implantação e concluídos) estão em conformidade com as metas e objetivos preconizados inicialmente, o que configura uma situação de atendimento as condições da licença e do PGA aprovado; sendo que a renovação da Licença de Operação nº 403/2004 deverá se dar dentro de bases técnicas já consolidadas pelo IBAMA, no tratamento de empreendimentos implantados antes do ano de 1986; sugerindo-se que se seja avaliada a possibilidade de emissão de uma nova Licença de Operação para a UHE Chavantes, com prazo de validade superior ao atual (4 anos) quer pelo desempenho no atendimento às condições estabelecidas pelo órgão licenciador, quer ainda pela ausência de não conformidades ou de problemas ambientais relevantes.

**ANEXO**  
**LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 403/2004**



Serviço Público Federal  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

## LICENÇA DE OPERAÇÃO nº 403/2004

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso de suas atribuições que lhe conferem o art. 24 Anexo I ao Decreto 4.756, de 20 de junho de 2003, que aprovou a Estrutura Regimental do IBAMA, publicado no D.O.U. de 23 de junho de 2003, e artigo 8º do Regimento interno aprovado pela Portaria GM/MMA nº 230, de 14 de maio de 2002, publicada no D.O.U., de 21 de junho de 2003, **RESOLVE:**

Expedir a presente Licença de Operação à:

**EMPRESA:** Duke Energy International Geração Paranapanema S.A.

**CNPJ:** 02.998.301/003-43

**ENDEREÇO:** Rodovia Chavantes/ Ribeirão Claro, Km 10

**CEP:** 18.970-000 **CIDADE:** Chavantes **UF:** SP

**TELEFONE:** (14) 3342-9039

**FAX:** (14) 3342-9095

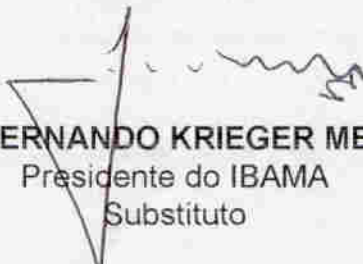
**REGISTRO NO IBAMA:** Processo nº 02001.003585/99-67

Autorizando a Operação da Usina Hidrelétrica de Chavantes, situada no rio Paranapanema, entre os municípios de Chavantes (SP) e Ribeirão Claro (PR), com potência instalada de 414 MW, casa de força abrigando 4 turbinas do tipo Francis, área do reservatório de 427 km<sup>2</sup> e volume total de 9.410 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>. Os níveis de operação apresentam um máximo útil de 474 m, um mínimo normal de 465,23 m e um máximo maximorum de 475,5 m.

Esta Licença de Operação é válida pelo período de 04 (quatro) anos, a contar da presente data, estando sua validade condicionada ao cumprimento das condicionantes constantes no verso deste documento, que deverão ser atendidas dentro dos respectivos prazos estabelecidos, e dos demais anexos constantes do processo que, embora não transcritos, são partes integrantes deste documento.

Brasília, DF

02 AGO 2004

  
LUIZ FERNANDO KRIEGER MERICO  
Presidente do IBAMA  
Substituto

## CONDIÇÕES DE VALIDADE DA LICENÇA DE OPERAÇÃO nº 403/2004

### 1. Condicionantes Gerais:

- 1.1 A concessão desta Licença de Operação deverá ser publicada em conformidade com a Resolução nº 006/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, e cópias das publicações deverão ser encaminhadas ao IBAMA.
- 1.2 Quaisquer alterações no empreendimento deverão ser precedidas de anuência do IBAMA.
- 1.3 A renovação desta Licença de Operação deverá ser requerida em conformidade com a Resolução CONAMA nº 237/97.
- 1.4 O IBAMA deverá ser comunicado, imediatamente, em caso de ocorrência de qualquer acidente que venha causar dano ambiental.
- 1.5 O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar esta licença, caso ocorra:
  - violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
  - omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença;
  - graves riscos ambientais e de saúde.
- 1.6 Perante o IBAMA, a Duke Energy Geração Paranapanema S.A. é a única responsável pela implementação dos Planos, Programas e Medidas Mitigadoras e pela integridade estrutural e ambiental decorrentes da operação do empreendimento.

### 2. Condicionantes Específicas:

- 2.1 Detalhar, no prazo de 120 dias, todos programas ambientais propostos, com apresentação de metodologia, responsável técnico e cronograma de implantação.
- 2.2 Encaminhar ao IBAMA, relatórios anuais de andamento dos programas ambientais a serem implantados.
- 2.3 No Programa de Repovoamento do Reservatório com Espécies Nativas, deve-se estar contemplado um estudo mais aprofundado a respeito da biota aquática, com maiores esforços amostrais, em áreas mais diversificadas e contemplando um ciclo hidrológico completo.
- 2.4 Para o Programa de Conservação de Ambientes Naturais, deve-se efetuar um levantamento geral da fauna atualmente residente na All do empreendimento, com o intuito de atualizar dados bibliográficos, quantificar essa biota e maximizar as intervenções no sentido de preservação da fauna remanescente.
- 2.5 Realizar levantamento detalhado sobre a presença e proliferação de macrófitas na área do reservatório.
- 2.6 Incorporar, no Programa de Educação Ambiental, os princípios do Termo de Referência para Elaboração e Implementação de Programas de Educação Ambiental no Licenciamento, elaborado pela CGEAM do IBAMA.
- 2.7 Contemplar, no Programa de Educação Ambiental, uma ampliação das ações voltadas ao atendimento de escolas de ensino fundamental e médio da região, visando atender um contingente maior de alunos nas dependências da empresa.
- 2.8 Manter o IBAMA atualizado sobre as ações mitigadoras a serem executadas nos municípios influenciados pelo empreendimento, apresentando cronograma de implantação, prazos de execução e locais beneficiados.