

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO TRÊS RIOS**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS E EXATAS - DCEEX**



**OBRA DO PAC – INTERFERÊNCIA SÓCIOECONÔMICAS NA ÁREA  
DA CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO DO AHE SIMPLICIO  
QUEDA ÚNICA**

**(Estudo de caso para a valoração dos efeitos positivos e negativos oriundos  
pela implantação do empreendimento UHE Simplicio – Queda Única)**

**FERNANDO CESAR SANTOS COSTA**

**Três Rios – RJ.**

**Setembro / 2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE TRÊS RIOS**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS E EXATAS - DCEEX**

**OBRA DO PAC – INTERFERÊNCIA SÓCIOECONÔMICAS NA ÁREA  
DA CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO DO AHE SIMPLICIO  
QUEDA ÚNICA**

**(Estudo de caso para a valoração dos efeitos positivos e negativos oriundos  
pela implantação do empreendimento UHE Simplicio – Queda Única)**

**Monografia submetida como requisito parcial para obtenção  
do título de Bacharel em Ciências Econômicas da UFRRJ –  
Instituto de Três Rios.**

**Orientador: Professor Cícero Augusto Prudêncio Pimenteira**

**FERNANDO CESAR SANTOS COSTA**

**OBRA DO PAC – INTERFERÊNCIA SÓCIOECONÔMICAS NA ÁREA  
DA CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO DO AHE SIMPLICIO  
QUEDA ÚNICA**

**(Estudo de caso para a valoração dos efeitos positivos e negativos oriundos  
pela implantação do empreendimento UHE Simplício – Queda Única)**

**Monografia apresentada como pré-requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Ciências Econômicas da Universidade Federal Rural do  
Rio de Janeiro – Instituto Três Rios, submetida à aprovação da banca  
examinadora composta pelos seguintes membros:**

---

**Professor: Cícero Augusto Prudêncio Pimenteira  
UFRRJ – ITR Três Rios**

---

**Professora: Diná Andrade Lima Ramos  
UFRRJ – ITR Três Rios**

---

**Professor: Ivan Carneiro de Campos  
UFRRJ – ITR Três Rios**

**Três Rios, 20 de Setembro de 2013**

**As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva  
responsabilidade do autor**

**Três Rios, 20 de Setembro de 2013**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, meu agradecimento a Deus por ter me proporcionado a oportunidade e por ter me dado força, saúde e determinação para chegar até aqui.

Agradeço também, a minha família, minha esposa e a todos os amigos que de alguma forma, me deram sustentação para que eu pudesse prosseguir nesta árdua caminhada da vida acadêmica.

A minha companheira e colega de trabalho Andréa Giffoni pela ajuda incondicional e com sua inteligência inspiradora.

Aos colegas da Eletrobrás Furnas, que me ajudaram com informações, fotos e gráficos que ajudaram a engrandecer esse trabalho.

A FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro e seu apoio ao Grupo de Pesquisa NEERTAM.

Agradeço ao meu orientador na pessoa do Prof. Cícero Augusto Prudêncio Pimenteira e de todos os Docentes sem exceção que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho, pois sem eles talvez não tivesse conseguido.

Aos meus colegas do Curso de Graduação de Ciências Econômicas dos anos de 2004 e 2005. Com eles nasceram uma nova mentalidade, uma nova visão e um novo aprendizado, pois com essa convivência, contribuiu para que eu fosse uma pessoa mais amável e mais amiga, fruto desta relação tão gratificante e que me deixará muitas saudades.

**Três Rios, 20 de Setembro de 2013**

## RESUMO

Nos dias atuais, a construção de uma usina hidrelétrica em território nacional, além de produzir energia, gera inclusão social. A usina hidrelétrica de Simplício Queda Única, por exemplo, desde 2007, estão colocando de volta nos municípios Três Rios e Sapucaia no estado do Rio de Janeiro e Além Paraíba e Chiador no estado de Minas Gerais, uma grande oferta de empregos a uma mão de obra que até então, vivia de serviços esporádicos e temporários. Com a instalação do empreendimento, assistiu-se ao desenvolvimento de novas atividades econômicas, o futuro incremento do turismo na região e novas opções de lazer com a melhoria na qualidade de vida das famílias.

Gerar energia representa desenvolvimento para o Brasil. São empreendimentos que geram valor para empresários, para os cofres públicos e para a sociedade. Nas comunidades, as empresas que constroem usinas assumem o papel do Estado ao investir na infraestrutura para o atendimento básico da saúde, à educação e a segurança. Elas garantem capacitação profissional, diminuição do analfabetismo, oportunidade de emprego para quem está na vida adulta, perspectiva de futuro para crianças e jovens que nunca tiveram a oportunidade de frequentar uma escola.

Uma usina é um mega empreendimento transformador que vai interferir sim, na vida das pessoas, nas suas tradições, nas suas relações de vizinhança. É uma chance de mudança e mudanças nunca são aceitas por todos. Geram inquietação e desassossego. No campo ou na cidade, todos têm medo de mudanças, o fundamental é que haja respeito aos valores individuais e que seja construído um diálogo aberto e sem intermediários entre comunidades e empreendedores.

**Palavras chave:** AHE Simplício – Queda Única, Cobrança pelo Uso da Água, Melhoria na Qualidade de vida, Infraestrutura e Recursos Compensatórios.

**Três Rios, 20 de Setembro de 2013**

## **ABSTRACT**

In the current days, the construction of a hidrelétrica plant in domestic territory, beyond producing energy, generates social inclusion. The hidrelétrica plant of Simplicio Only Fall, for example, since 2007, is placing in return in the cities Three Rios and Sapucaia in the state of Rio de Janeiro and Além Paraíba and Chiador in the state Minas Gerais, a great one offers of jobs to a workmanship hand that until then, lived of sporadical and temporary services. With the installation of the enterprise, one attended the development of new economic activities, the future increment of the tourism in the e region new options to it of leisure with the improvement in the quality of life of the families.

To generate energy represents development for Brazil. They are enterprises that generate value for entrepreneurs, the public coffers and the society. In the communities, the companies who construct plant assume the role of the State when investing in the infrastructure for the basic attendance of the health, to the education and the security. They guarantee professional qualification, reduction of the illiteracy, chance of job for who is in the adult, perspective life of future for children and young that had never had the chance to frequent a school.

A plant is one mega enterprise that goes to intervene yes, in the life of the people, in its traditions, its relations of neighborhood. It is a change possibility and changes never are accepted for all. They generate fidget and unquittness. In the field or the city, all have fear of changes, the basic one is that it has respect to the individual values and that is constructed an open dialogue and without intermediate between communities and entrepreneurs.

**Três Rios, 20 de Setembro de 2013**

# SUMÁRIO

<b>Introdução.....</b>	<b>11</b>
<b>Capítulo 2 – Entendendo o Sistema Elétrico Brasileiro.....</b>	<b>13</b>
2.1 – Setor Elétrico Brasileiro – Aspecto Legal e Institucional.....	13
2.1.1 – Principais Instituições do Setor Energético.....	18
2.2 – Estrutura de Geração e Transmissão de Energia Elétrica.....	19
2.2.1 – Sistema Interligado Nacional (SIN).....	20
2.3 – Os Tipos de Geração – Segundo a Matriz Energética.....	22
2.3.1 – Geração Hidráulica.....	25
2.3.2 – Usinas de Grande Porte.....	25
2.3.3 – PCH – Pequena Central Hidrelétrica.....	26
2.3.4 – Outros Tipos.....	29
2.4 – Composição da Tarifa de Energia.....	29
2.5 – Cenários de Oferta e Demanda de Energia.....	30
<b>Capítulo 3 – O Complexo Hidrelétrico de Simplício.....</b>	<b>35</b>
3.1 – Características Gerais.....	35
3.1.1 – Localização do Empreendimento.....	37
3.1.2 – Dinâmica Populacional na Região do AHE Simplício.....	38
3.1.3 – Impactos na Região com o Empreendimento.....	39
3.1.4 – Características Técnicas.....	47

3.1.5 – Empreendimento Estratégico pela sua Localização.....	49
3.1.6 – Identificação do Agente.....	52
3.1.7 – Ato de Outorga.....	52
3.1.8 – Custo do Empreendimento em Percentual de Destinação.....	52
3.1.9 – Custo de Referência / Custo Índice e Percentual do Custo Total.....	53
3.1.10 – Dados Técnicos do Empreendimento.....	57
3.1.11 – Rio e Bacia.....	58
3.1.12 – Localização das Estações de Amostragem da Bacia do Paraíba do Sul	59
3.1.13 – Cobrança pelo Uso da Água.....	62
3.2 – Participação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).....	63
3.3 – Licenças e Programas Ambientais e Recursos Compensatórios.....	65
3.3.1 – Licenças.....	65
3.3.2 – Impacto Socioambiental.....	66
3.3.3 – Relatório de Impacto Ambiental.....	67
3.3.4 – Programas Ambientais.....	69

## **Capítulo 4 – Transformação nos Aspectos Sociais e Econômicos Oriundos da Implantação do Empreendimento UHE Simplício – Queda Única.....71**

4.1 – Municípios Abrangidos pela Construção do AHE Simplício.....	71
4.1.1 – Área de Influência dos Estudos Socioeconômicos.....	71
4.1.2 – Município de Sapucaia – RJ.....	72
4.1.3 – Município de Três Rios – RJ.....	73
4.1.4 – Município de Além Paraíba – MG.....	75

4.1.5 – Município de Chiador – MG.....	76
4.2 – Transformações nos Aspectos Sociais e Econômicos.....	77
4.2.1 – Geração de Emprego e Renda Durante e Após a Instalação.....	77
4.2.2 – Modificação no Ambiente Local.....	78
4.2.3 – Recursos Compensatórios Hidrelétricos.....	79
4.2.4 – Construção de um Novo Bairro para a Comunidade Atingida.....	80
4.2.5 – Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto.....	83
4.2.6 – Sistema de Transposição de Peixes.....	86
4.2.7 – Implantação do Aterro Sanitário.....	87
4.2.8 – Realocação e Recuperação de Estradas.....	89
4.3 – Benfeitorias Realizadas por Eletrobrás Furnas.....	90
<b>Conclusão.....</b>	<b>91</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>95</b>
<b>Anexo 1: Tabela e Gráfico com os Valores Arrecadados com a Cobrança pelo uso da Água por Região Hidrográfica.....</b>	<b>102</b>
<b>Anexo 2: Tabela de Consumidores, Consumo, Receita e Tarifa Média por Região – Período de 2003 a 2013.....</b>	<b>105</b>
<b>Anexo 3: Visão de Satélite da Barragem e da PCH Anta.....</b>	<b>108</b>

## INTRODUÇÃO

A energia elétrica proveniente das usinas hidrelétricas é uma importante fonte de energia na matriz energética brasileira. Elas têm por finalidade produzir energia elétrica através do aproveitamento do potencial hidráulico existente em um rio. Este produto proveniente das hidrelétricas é ainda um tipo mais barato do que outras, por exemplo, a energia nuclear e menos agressiva ambientalmente no curto prazo do que a termoelétrica, que são geradas através de derivados de petróleo ou carvão. Além disso, a energia proveniente das hidrelétricas é renovável, ou seja, utilizam como matéria-prima elementos renováveis da natureza explorando racionalmente e que seu consumo é ilimitado.

A discussão sobre os impactos sociais e ambientais das hidrelétricas tem mobilizado pesquisadores (MIELNIK, 1984; SIGAUD, 1992; VIANNA, 1992; RIBEIRO, 2002; SEVÁ, 2005; VAINER, 2007; MARTINS, 2008) que refletem sobre os resultados que tais projetos provocam no cotidiano de populações que são surpreendidas com a mudança não apenas do curso de rios, mas com o curso de suas próprias vidas, do seu modo de produção, das relações sociais e históricas entre eles e seu território.

As centrais hidrelétricas geram, como todo empreendimento energético, alguns tipos de impactos ambientais como o alagamento das áreas vizinhas, aumento no nível dos rios. Em algumas vezes pode ser necessário mudar o curso do rio represado, mas isso não significa, obrigatoriamente, prejudicar a fauna e a flora da região. Desde final dos anos 70, grandes projetos hidrelétricos foram implantados no Brasil, fazendo com que milhares de pessoas fossem atingidas por estas mudanças.

A exploração de recursos hídricos para a geração de energia elétrica promove mudanças que afetam, de forma diversa, a realidade sócio-econômica e ambiental de uma região. Quando usinas hidrelétricas são implantadas, além de alterações físicas, encadeadas pela construção de reservatórios de água, ocorre a injeção de recursos compensatórios, promovendo transformações socioeconômicas estruturais no local.

Em 2007 iniciou-se a construção do Aproveitamento Hidrelétrico de Simplicio – Queda Única, localizado no Rio Paraíba do Sul, na região sudeste, abrangendo os municípios de Três Rios e Sapucaia no estado do Rio de Janeiro e os municípios de Chiador e Além Paraíba no estado de Minas Gerais. A hidrelétrica, contou com investimento de mais de R\$

2,1 bilhão de reais, com grande parte deste capital proveniente do PAC – Programa de Aceleração de Crescimento, do Governo Federal.

Na região onde foi implantado o Aproveitamento Hidrelétrico de Simplício ocorreram grandes transformações e melhorias provocadas pela implantação da usina. Os impactos são sentidos em todos os setores, sejam eles econômicos ambientais ou sociais.

O objetivo deste trabalho é apresentar o Aproveitamento Hidrelétrico de Simplício – Queda Única localizado no Rio Paraíba do Sul, que abrange municípios de Três Rios, Sapucaia, Chiador e Além Paraíba, enfatizando os impactos em sua positividade e negatividade. E também, demonstrar mesmo que superficialmente a organização dos municípios abrangidos pelo empreendimento; conhecer um pouco o empreendimento AHE Simplício e Analisar os impactos após a implantação da usina.

Este trabalho de conclusão de curso está dividido em cinco capítulos, sendo o primeiro de aspecto introdutório e metodológico e o último conclusivo. O segundo capítulo tenta trazer minuciosamente para conhecimento do leitor, os vários segmentos em que se constitui o Sistema Elétrico Brasileiro. O terceiro capítulo busca trazer ao conhecimento do leitor as características gerais do empreendimento UHE Simplício – Queda Única. O quarto capítulo tem o objetivo de apresentar de forma geral os municípios da região, demonstrando seus aspectos demográficos, sociais e econômicos. Traz também, a discussão sobre as transformações oriundas da implantação do empreendimento UHE Simplício - Queda Única, bem como aquelas que serão sentidas futuramente.

A pesquisa abrangerá a partir do ano de 2007, onde se iniciou efetivamente a construção do empreendimento. Este é o período que será levado em conta para facilitar as comparações realizadas ao longo do trabalho.

O que se pretende ao final desse trabalho é demonstrar as grandes transformações e melhorias provocadas pela implantação na região do Aproveitamento Hidrelétrico de Simplício (AHE Simplício – Queda Única). Onde os impactos são sentidos em todos os setores, sejam eles, econômicos, ambientais e sociais.

## CAPÍTULO 2

### ENTENDENDO O SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO

#### 2.1 Setor Elétrico Brasileiro – Aspecto Legal e Institucional

De acordo com a nossa Constituição Federal (artigo 21, inciso XII, alínea ‘b’), compete à União explorar diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, dos recursos hídricos do bem público, bem como o aproveitamento energético dos cursos de água, onde situam as potências hidroenergéticas.

Os serviços e instalações de geração, transmissão e distribuição de energia eram explorados principalmente pelo Governo Federal, entretanto, da década de 90 para cá, o governo brasileiro tem adotado diversas medidas de reforma do setor, entre elas a abertura do mercado energético para participação de agentes privados, ou em parceria públicas privadas. Com isso o governo espera aumentar a demanda energética e, sobretudo, incentivar a modicidade tarifária de energia (que é uma tarifa acessível para todos os cidadãos, isto é, para que com o salário-mínimo consiga se pagar energia, água, telefone, alimentação... coisas fundamentais para o bem-estar do indivíduo) através da concorrência, aumentando a participação do investimento privado e eliminando restrições aos investimentos estrangeiros.

Antes da promulgação da Constituição de 1988, a trajetória de crescimento equilibrado e autossustentado de reestruturação do setor elétrico, começa a ficar comprometida a partir da utilização do setor em políticas para captação de recursos externos e para controle do processo inflacionário por meio de forte contenção tarifária.

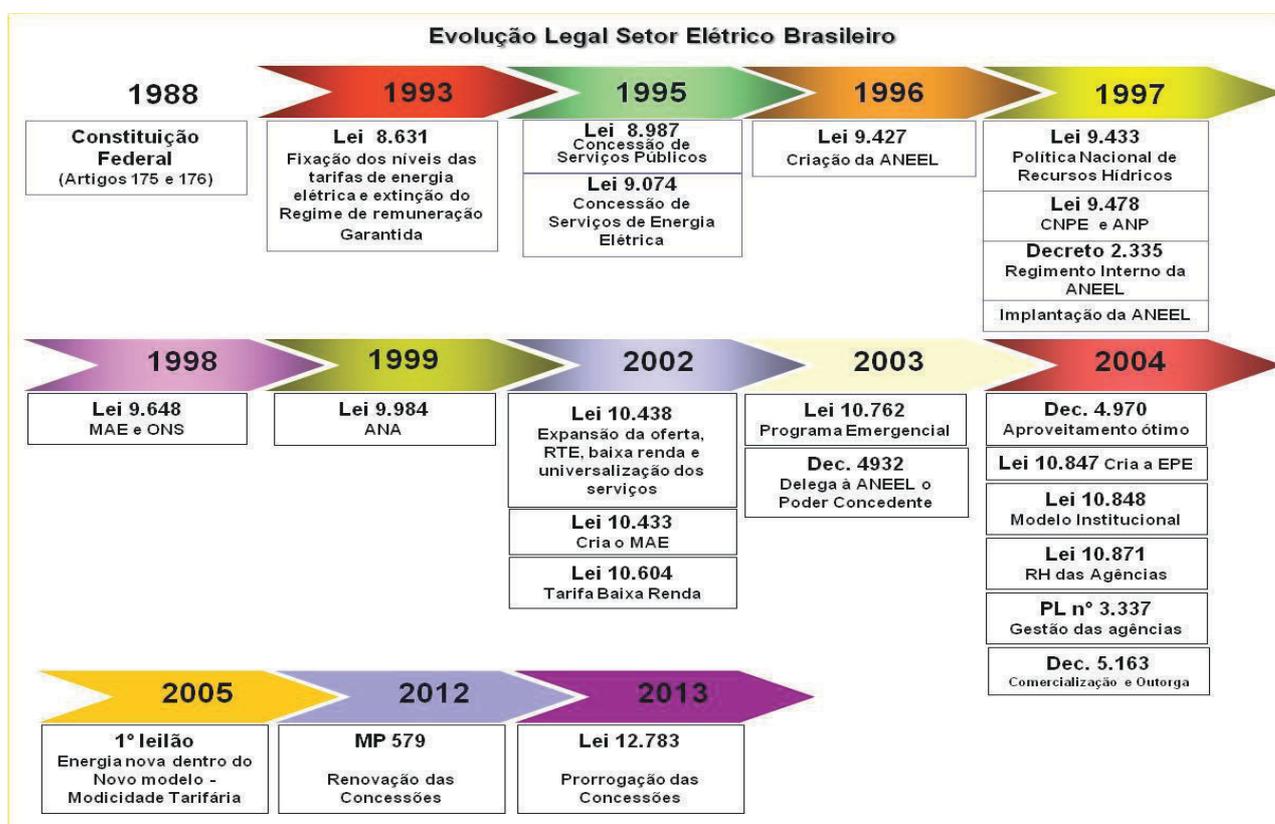
Em documento elaborado pelo Comitê de Gestão Empresarial do Setor Elétrico, que sintetiza a conjuntura da época:

“Até 1977, as tarifas eram suficientes para garantir a remuneração mínima legal de 10%. No entanto, o decreto Lei nº. 83.940, de 10 de setembro de 1979, definiu que o ato de fixação ou reajustamento de qualquer preço ou tarifa por órgãos ou entidades da administração federal, direta ou indireta, mesmo que o poder para tal fixação seja decorrente de lei, dependerá, para sua publicação e aplicação, de prévia aprovação do Ministro de estado, da Secretaria de Planejamento”. A partir daí, a fixação dos níveis tarifários se fazia em função de outros objetivos, como instrumento de combate à inflação, além da fixação da

correção monetária abaixo da inflação, diminuindo o valor real das remunerações. Com isso, se inicia um gradativo processo de deterioração econômico-financeira das concessionárias no início da década de 1980. Nessa fase, observa-se a construção de grandes empreendimentos, que por força da contenção das tarifas, não puderam receber a devida remuneração.

Em 1981, o decreto Lei nº. 1.849 que altera a sistemática de transferência da RGG, atingindo a rentabilidade das concessionárias. Tal conjunto de fatores causou a progressiva quebra do equilíbrio econômico-financeiro do setor. A partir de 1987, o acesso a financiamentos internos foram interrompidos por sucessivas edições de normas restritivas do Conselho Monetário Nacional às empresas estatais e dos demais órgãos públicos. Dependente cada vez mais de financiamentos externos, onde se presenciava a deturpação das contas externas do país num cenário de juros ascendentes. Com a interrupção dos créditos externos, o setor passou a ter fluxo de caixa negativo entre os empréstimos externos e o pagamento do serviço da dívida.

Com reflexo da política de contenção das tarifas e com os efeitos da Constituição Federal de 1988, que extinguiu o IUEE e elevou de 6% para 40% a alíquota do IR das empresas de energia elétrica, aprofundando ainda mais a crise.



**Figura 1 – Evolução Legal Setor Elétrico Brasileiro – Fonte: Pesquisa própria**

O modelo em vigor, que teve sua promulgação em 2004, conhecida como “Novo Modelo”, objeto das Leis nº 10.847 e 10.848, de 15 de março de 2004, e pelo Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, exige a contratação de totalidade da demanda por parte das distribuidoras e dos consumidores livres (são aqueles que detêm o direito a escolher os seus fornecedores de energia); nova metodologia de cálculo do lastro para venda de geração; contratação de usinas hidrelétricas e termelétricas em proporções que assegurem melhor equilíbrio entre garantia e custo de suprimento, bem como o monitoramento permanente da segurança de suprimento.

## **Estrutura Institucional**

Em termos institucionais, o novo modelo definiu a criação de uma entidade responsável pelo planejamento do setor elétrico em longo prazo. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como: energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras; Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) criado pela Lei nº. 10.848, de 2004, uma instituição com a função de acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento de energia elétrica em todo o território nacional; e uma instituição para dar continuidade às atividades do Mercado Atacadista de Energia (MAE), relativas à comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN); a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) que tem por finalidade viabilizar a comercialização de energia elétrica no mercado brasileiro, efetuando a contabilização e a liquidação financeira das operações realizadas no mercado de curto prazo. Suas regras e os Procedimentos de Comercialização são regulados e aprovados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) que faz a mediação, regulação e fiscalização do funcionamento do sistema elétrico, realizando leilões de concessões de novos empreendimentos de geração e transmissão e realização de licitação para aquisição de energia para os distribuidores. Neste cenário, a definição do exercício do Poder Concedente ficou inerente ao Ministério de Minas e Energia (MME) que tem por competência, formular e programar políticas para o setor energético, monitoramento da segurança de suprimento do setor elétrico e definição de ações preventivas para restauração da segurança de suprimento no caso de desequilíbrio entre oferta e demanda. Houve a ampliação da autonomia do Operador Nacional do Sistema Elétrico

(ONS) que vai ficar responsável pela operação e administração da Rede Básica, que é feito através de uma rede de linhas de transmissão e subestações em tensão igual ou superior a 230KV. É responsável tanto pelo planejamento da operação elétrica de médio prazo, que tem por objetivo realizar o diagnóstico do desempenho do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Pautou-se como meta do novo marco regulatório, o atingimento de três objetivos principais:

- Garantir a segurança do suprimento de energia elétrica (evitar desabastecimento);
- Promover a modicidade tarifária (baixo custo);
- Promover a inserção social no Setor Elétrico Brasileiro, em particular pelos programas de universalização de atendimento (Luz para todos) que é um programa do Governo Federal do Brasil que visa levar energia elétrica para a população do meio rural, seja ela com ou sem recursos financeiros e de forma gratuita.

Para isso foi estipulados um conjunto de medidas a ser observada pelos agentes, como a exigência de contratação de totalidade da demanda por parte das distribuidoras e dos consumidores livres, nova metodologia de cálculo do lastro para venda de geração, contratação de usinas hidrelétricas e termelétricas em proporções que assegurem melhor equilíbrio entre garantia e custo de suprimento, bem como o monitoramento permanente da continuidade e da segurança de suprimento, visando detectar desequilíbrios conjunturais entre oferta e demanda.

Para comercialização de energia, foram instituídos dois ambientes para celebrar contratos de compra e venda: o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), do qual participam agentes de geração e de distribuição de energia; e o Ambiente de Contratação Livre (ACL), do qual participam agentes de geração, comercializadores, importadores e exportadores de energia e consumidores livres.

Visando alcançar a modicidade tarifária, ou seja, uma tarifa acessível, foi estabelecida à regra de leilões de concessão de empreendimentos de geração, do tipo menor lance, e compra de energia elétrica pelas distribuidoras no ambiente regulado, também por meio de leilões – observado o critério de menor tarifa. Através dos leilões seria possível conseguir a redução do custo de aquisição da energia elétrica a ser repassada para a tarifa dos consumidores cativos.

Na área da inserção social, a meta visa promover o amplo acesso a universalização do serviço de energia elétrica, de forma que os benefícios da eletricidade sejam disponibilizados a todos os cidadãos. Nessa seara foi criado o programa “Luz para todos”, que especialmente

levava energia às áreas rurais desprovidas de rede elétrica. Além disso, foram previstas ações que visem garantir subsídio para os consumidores de baixa renda, de tal forma que estes possam arcar com os custos de seu consumo de energia elétrica.

A reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro introduziu uma nova categoria de clientes no mercado consumidor. Os chamados Clientes Livres com direito a escolher qual será o seu fornecedor de energia elétrica. O consumidor livre tem um papel fundamental para o bom funcionamento da nova estrutura do mercado energético brasileiro, uma vez que é capaz de contratar serviços de qualquer empresa prestadora, podendo negociar livremente preços, condições contratuais e qualidade de serviço. Assim, é possível promover a livre concorrência entre as empresas. Observa-se que a participação do cliente livre na composição do mercado tem sido cada vez mais significativa. Entre os anos de 2002 e 2004, por exemplo, foi registrado um grande aumento na participação dos consumidores livres e no montante da energia consumida por esse segmento. O mercado passou de 2,8 TWh em 2002, para 13,0 TWh em 2003, chegando ao total de 38,7 TWh em 2004, o que corresponde a mais de 12% do mercado (EPE 2005).

Ao contrário dos Clientes Cativos, que estão vinculados à concessionária que atenda seu endereço, formalizando a aquisição de energia elétrica para atendimento dos requisitos de seu processo produtivo, através de contratos bilaterais, onde os prazos, os preços e os volumes são livremente negociados entre os agentes.

A segmentação imposta pelas reformas do setor promoveu a competição na atividade de comercialização, repercutindo em novas responsabilidades para os agentes setoriais, com oportunidades para a busca de resultados financeiros, mas, por outro lado, com riscos associados que requerem adequado gerenciamento. Conseqüentemente, o estabelecimento de contratos neste ambiente evidencia a importância da adoção de estratégias de hedge que é uma cobertura ao investimento que visa proteger operações financeiras contra o risco de grandes variações de preço de determinado ativo, que é adequado para mitigar os riscos de exposição financeira dos Clientes Livres ao Mercado de Curto Prazo.

Sob essa perspectiva, o texto aborda a formação de preços contratuais no curto e longo prazo, propõe critérios de risco, para aferir as estratégias mais promissoras de acordo com o perfil do consumidor, de modo a otimizar a obtenção de energia no Ambiente de Contratação Livre, contemplando, também, o efeito da recente possibilidade da comercialização dos excedentes de energia elétrica, como forma de flexibilização contratual para esta categoria de consumidores.

## 2.1.1 Principais Instituições do Setor Energético

O setor energético brasileiro possui uma complexa organização, fruto das modificações na legislação que regulamenta o setor e da participação do estado como agente regulador e fiscalizador. Para promover o bom funcionamento do mercado, várias instituições foram criadas e desempenham (ou desempenharam) papel relevante na conjuntura do mercado de energia elétrica da década de 90 até os dias de hoje.

O CCPE – Comitê Organizador do Planejamento da Expansão do Sistema Elétrico, órgão diretamente ligado ao MME – Ministério de Minas e Energia.

O CNPE – Conselho Nacional de Política Energética tem o papel de prestar assessoria ao Presidente da República no que se refere ao desenvolvimento e criação da política nacional de energia, visando à otimização da utilização dos recursos energéticos, de forma a assegurar o fornecimento de energia elétrica ao País. O CNPE é presidido pelo Ministro de Minas e Energia.

O MME – Ministério de Minas e Energia, criado em 1992 atua como Poder Concedente em nome do Governo Federal e tem como principal atribuição estabelecer e assegurar o cumprimento das diretrizes, políticas governamentais e regulamentação do setor.

A ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica tem como a tarefa de efetuar a regulação e fiscalização do setor, em consonância com a política determinada pelo MME. Entre suas atribuições destaca-se a aprovação de tarifas de energia, a promoção das licitações (leilões) de concessões e a supervisão da prestação dos serviços pelas concessionárias. Ainda é tarefa da ANEEL, efetuar a aplicação das multas por descumprimento das obrigações quanto aos contratos de concessão, entre outras.

A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Entidade privada sem fins lucrativos com a finalidade de viabilizar a comercialização de energia elétrica no SIN, de acordo com os novos critérios que regem o mercado, garantindo a segurança no suprimento de energia elétrica, administrando os contratos de compra e venda sua contabilização e liquidação.

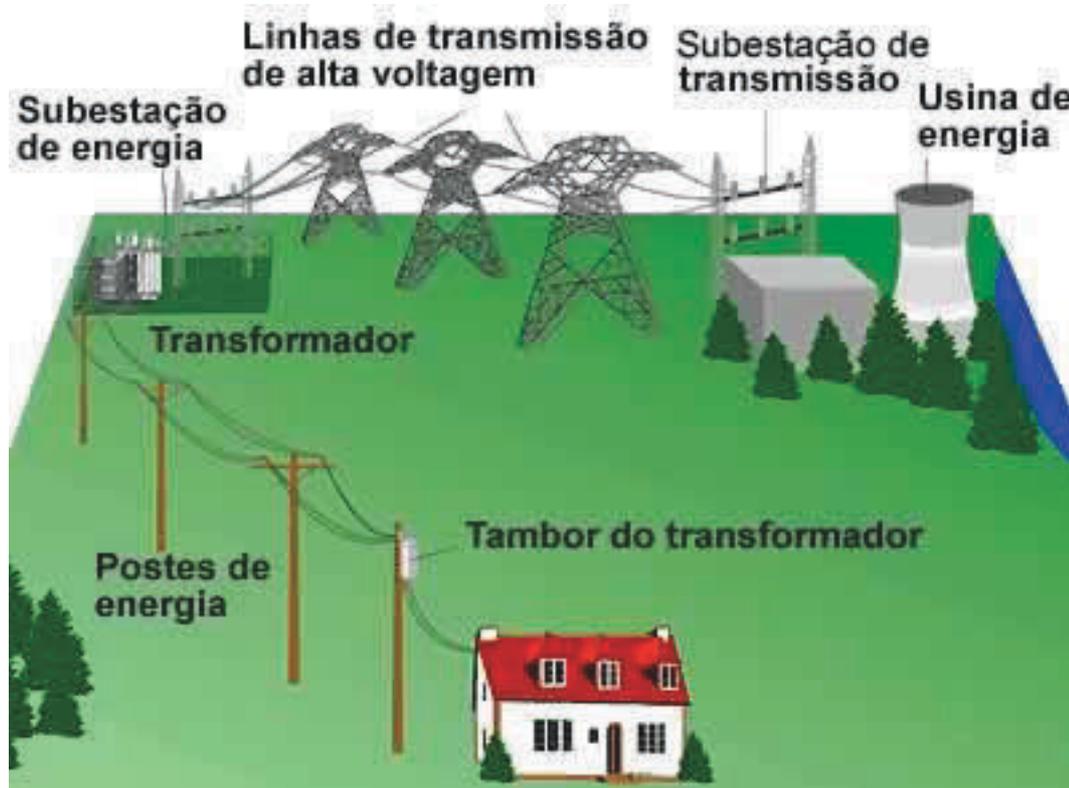
A tarefa de coordenar o emaranhado parque elétrico e garantir a segurança do sistema é do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). É o ONS quem controla os estoques de água das hidrelétricas e prevê as vazões nos rios, além de usar as fontes de geração térmica, nuclear ou eólica para atender o consumo. O ONS também opera a rede de transmissão para a energia chegar aos consumidores e trabalha para evitar blecautes, além de intervir caso

alguma falha aconteça. Resumindo, O ONS é uma associação civil, cujos integrantes são as empresas de geração, transmissão, distribuição, importadores e exportadores de energia elétrica e consumidores livres (ANEEL 2005).

Conforme a Lei do Novo Modelo do mercado energético, as negociações envolvendo compra e venda de energia elétrica são conduzidas, paralelamente, em dois segmentos de mercado: o ACR – Ambiente de Contratação Regulada, que contempla a compra por distribuidoras em leilões públicos para atender aos seus consumidores cativos e o ACL - Ambiente de Contratação Livre, que compreende a compra de energia elétrica por entidades não reguladas, tais como Consumidores Livres e comercializadoras.

## 2.2 Estrutura de Geração e Transmissão de Energia Elétrica

Apertar o interruptor de casa, e até mesmo instalar uma lâmpada no bocal é simples gestos para acender uma luz em casa, mas por trás de cada lâmpada acesa existe um complexo sistema de agentes e instituições do setor elétrico, responsáveis desde a geração até a distribuição de energia, passando pela coordenação e regulação deste mercado.



**Figura 02 – Esquemático do Sistema de Produção, Transmissão e Distribuição de Energia – Fonte: ANEEL**

Olhando a figura 02 o processo é fácil, mas para que a luz chegue ao interruptor existe um arsenal de máquinas, partes e peças, um conjunto de sistemas que precisam funcionar em perfeito sincronismo.

De forma resumida, o processo se inicia nas unidades geradoras, que no País são, em maioria, provenientes de empreendimentos hidrelétricos. Estes respondem por quase 70% da capacidade instalada no País, segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Depois contamos com outras fontes entre elas a termelétrica (28%), seguida pela eólica (0,97%) entre outras de porte bem menor.

Após ser processada na usina, independente do tipo da fonte geradora, a energia elétrica trafega pela rede de transmissão com tensão nominal acima de 230 kV. No nosso País, a rede supera os 100 mil km de extensão, o equivalente a mais de duas vezes a circunferência da Terra. Esse vulto de linhas deve-se à dimensão continental do país e em razão da distância existente entre as usinas e os consumidores.

Quando a energia chega às subestações localizadas nas cidades, a tensão é rebaixada e, depois, por meio de um sistema composto por fios, postes e transformadores, é enviada ao consumidor em 127 volts ou 220 volts.

As distribuidoras de energia são o elo entre o setor e a sociedade, visto que suas instalações recebem das companhias de transmissão a maior parte do suprimento destinado ao abastecimento no país. Outro elo da cadeia são os agentes comercializadores de eletricidade, que não possuem sistemas elétricos, mas estão autorizados a atuar exclusivamente no mercado livre, vendendo ou comprando energia elétrica.

O serviço de transporte de grandes quantidades de energia elétrica dos centros de produção até os centros de consumo é feito utilizando-se de uma rede de linhas de transmissão e subestações em tensão igual ou superior a 230kV, que se denomina Rede Básica. A Rede Básica, de acordo com o Manual ANEEL, é o conjunto das conexões e instalações de transmissão de energia elétrica integrantes do SIN, relacionados no Anexo I da Resolução ANEEL nº166, de 31 de maio de 2000, e as que vierem a ser declaradas a qualquer tempo ou incluídas como tal pela ANEEL.

### **2.2.1 Sistema Interligado Nacional (SIN)**

Toda a rede de produção e transmissão das diferentes regiões está interligada e recebe o nome de Sistema Interligado Nacional (SIN), que atende 98% do consumo de eletricidade

nacional. Instituições – Os investidores que atuam na geração, transmissão e distribuição de energia operam por meio de concessões ou autorizações para operar durante um período determinado. Para construir e operar seus empreendimentos, as empresas estão submetidas a regras de várias instituições.

O parque gerador nacional é constituído predominantemente, de centrais hidrelétricas de grande e médio porte, instaladas em diversas localidades do território nacional. Por outro lado, existe uma concentração de demanda em localidades industrializadas onde não se concentram as centrais geradoras. Estas características são imperativas para a implantação de um sistema de transmissão de longa distância. Até 1999, o Brasil possuía vários sistemas elétricos desconectados, o que impossibilitava uma operação eficiente das bacias hidrográficas regionais e da transmissão de energia elétrica entre as principais usinas geradoras. Com o objetivo de ampliar a confiabilidade, otimizar os recursos energéticos e homogeneizar mercados foi criado o Sistema Interligado Nacional - SIN, o qual é responsável por mais de 95% do fornecimento nacional. Sua operação é coordenada e controlada pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS. A Operação Nacional do Sistema Elétrico através do ONS concentra sua atuação sobre a Rede de Operação do Sistema Interligado Nacional. A Rede de Operação é constituída pela Rede Básica, Rede Complementar, e Usinas submetidas ao despacho centralizado, sendo a rede complementar, aquela situada fora dos limites da Rede Básica e cujos fenômenos têm influência significativa nesta.

O sistema interligado de eletrificação permite que as diferentes regiões permutem energia entre si, quando uma delas apresenta queda no nível dos reservatórios. Como o regime de chuvas é diferente nas regiões Sul, Sudeste, Norte e Nordeste, os grandes troncos (linhas de transmissão da mais alta tensão: 500 kV ou 750 kV) possibilitam que os pontos com produção insuficiente de energia sejam abastecidos por centros de geração em situação favorável.

#### **Vantagens dos Sistemas Interligados:**

- Aumento da estabilidade – sistema torna-se mais robusto podendo absorver, sem perda de sincronismo, maiores impactos elétricos.
- Aumento da confiabilidade – permite a continuidade do serviço em decorrência da falha ou manutenção de equipamento, ou ainda devido às alternativas de rotas para fluxo da energia.

- Aumento da disponibilidade do sistema – a operação integrada acresce a disponibilidade de energia do parque gerador em relação ao que se teria se cada empresa operasse suas usinas isoladamente.

- Mais econômico – permite a troca de reservas que pode resultar em economia na capacidade de reservas dos sistemas. O intercâmbio de energia está baseado no pressuposto de que a demanda máxima dos sistemas envolvidos acontece em horários diferentes. O intercâmbio pode também ser motivado pela importação de energia de baixo custo de uma fonte geradora, como por exemplo, a energia hidroelétrica para outro sistema cuja fonte geradora apresenta custo mais elevado.

#### **Desvantagens dos Sistemas Interligados:**

- Distúrbio em um sistema afeta os demais sistemas interligados.

- A operação e proteção tornam-se mais complexas.

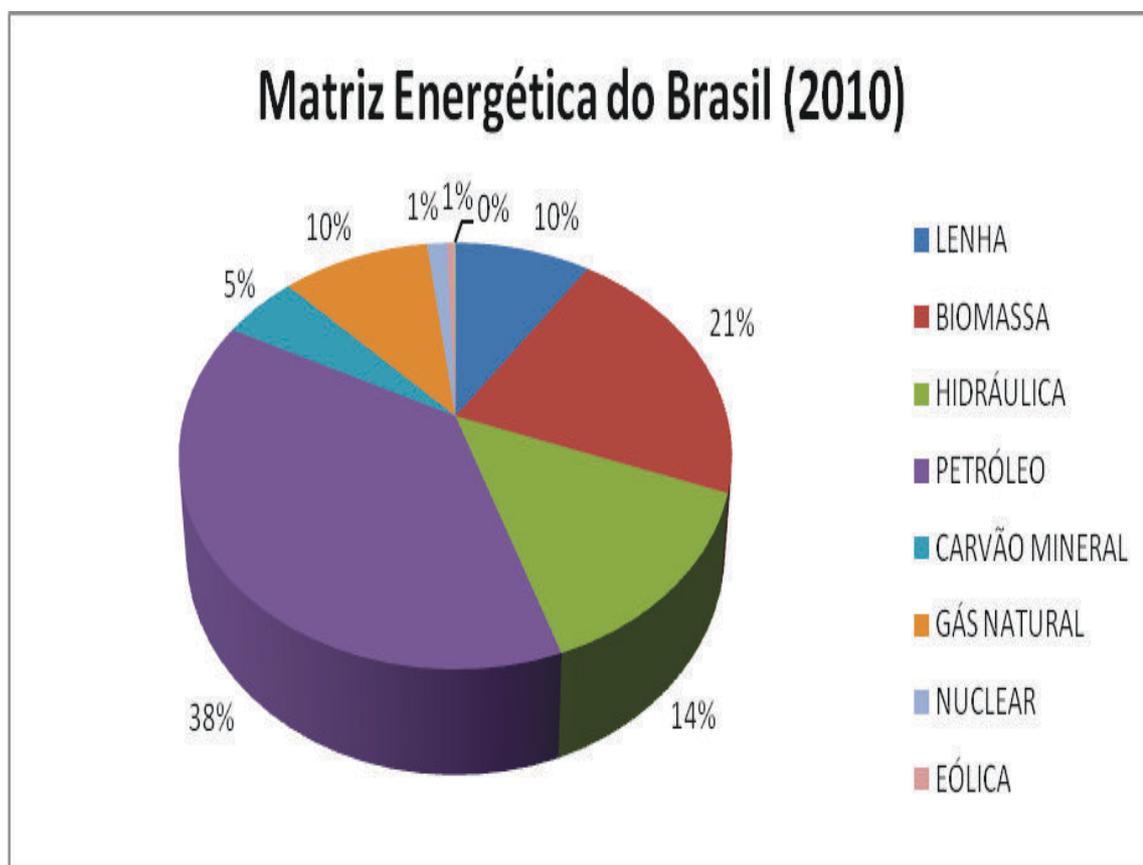
### **2.3 Os Tipos de Geração – Segundo a Matriz Energética**

Primeiramente vamos definir Matriz Energética como sendo toda energia disponibilizada para ser transformada, distribuída e consumida nos processos produtivos, é uma representação quantitativa da oferta de energia, ou seja, da quantidade de recursos energéticos oferecidos por um país ou por uma região.

A Matriz Energética Brasileira é composta por recursos renováveis, biocombustível, como madeira e álcool, hidrelétricas, carvão mineral, gás natural, urânio, petróleo e derivados. O Brasil possui uma das matrizes energéticas mais renováveis o mundo industrializado, graças aos seus recursos hídricos, biomassa e etanol, e também graças à energia eólica e solar.

A Matriz Energética do Brasil – Dados de PNE 2010, é constituída de: Lenha – 9,5% usado em termelétricas; Biomassa – 21,2% biocombustíveis como, por exemplo, o etanol; Hidráulica – 14,1% onde se concentra a maior fonte de produção de energia elétrica no Brasil com cerca de 75%; Petróleo – 37,7% é a principal fonte de energia para motores de veículos. Além de não ser renovável é altamente poluente; Carvão Mineral – 5,2% usado principalmente em Termelétricas; Gás Natural – 10,3% usado principalmente em automóveis e residências; Nuclear – 1,4% energia limpa e não poluente; Eólica – 0,5% energia limpa e

renovável gerada pelo vento. O Brasil tem grande potencial, porém, é pouca explorada; Outras – 0,1% dentre outras fontes podemos destacar a solar.



**Gráfico 01 – Matriz Energética do Brasil (2010) – Fonte: PNE (2030)**

Embora seja dependente do petróleo como fonte de energia, o Brasil possui uma das matrizes energéticas mais renováveis do mundo entre os países industrializados. Como podemos verificar nos dados acima, cerca de 36% da energia brasileira tem como origem fontes renováveis como: hidráulica, biomassa, eólica e solar, onde o grande desafio para o futuro, é diminuir o uso de fontes poluidoras como por exemplo, petróleo e carvão mineral. Conseqüentemente, garantiríamos menos poluição do ar e melhorias para o meio ambiente.

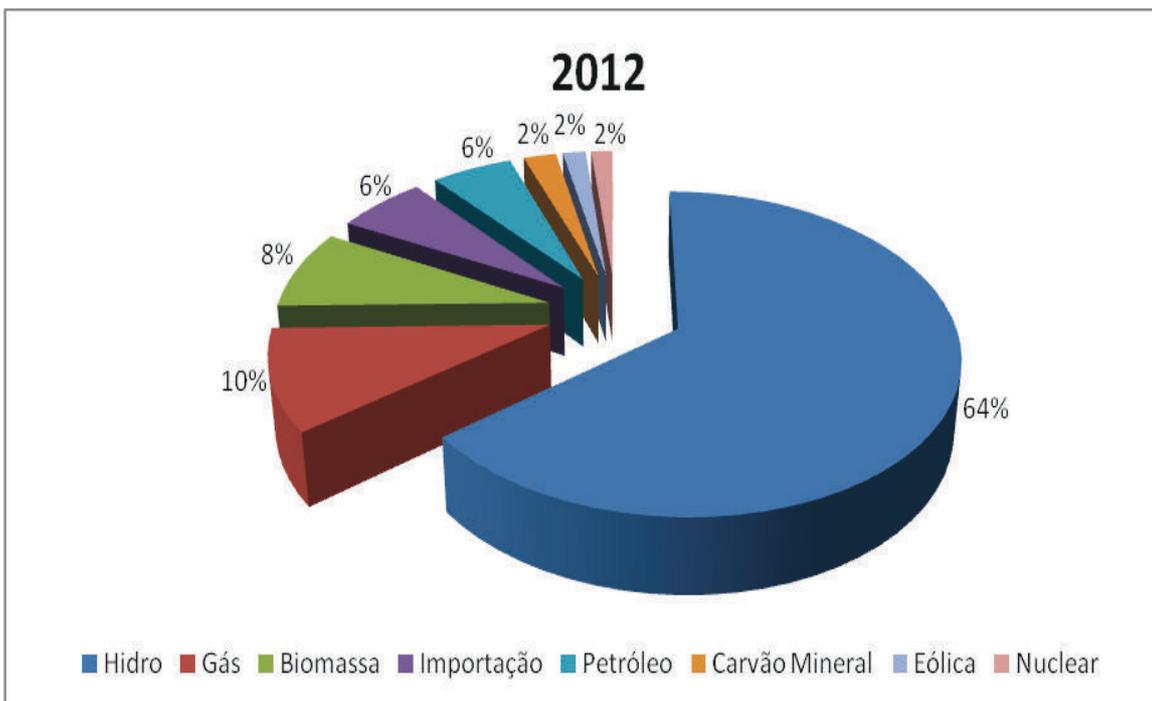
O mapa geográfico brasileiro é demarcado por grandes rios de planalto alimentados por chuvas tropicais abundantes que mantêm uma das maiores reservas de água doce do mundo. Diante desse cenário, grande parte da geração de energia elétrica é proveniente de geração hidráulica.

A matriz de energia elétrica, de acordo com dados obtidos no sítio da ANEEL demonstra a composição com as seguintes fontes:

**Tabela 01 – Empreendimentos em Operação**

<b>Empreendimentos em Operação</b>							
<b>Tipo</b>		<b>Capacidade Instalada</b>		<b>%</b>	<b>Total</b>		<b>%</b>
		<b>N.º de Usinas</b>	<b>(kW)</b>		<b>N.º de Usinas</b>	<b>(kW)</b>	
<b><u>Hidro</u></b>		1.071	85.321.760	64,4	1.071	85.321.760	64,39
<b><u>Gás</u></b>	Natural	110	11.936.349	9,01	149	13.620.012	10,28
	Processo	39	1.683.663	1,27			
<b><u>Petróleo</u></b>	Óleo Diesel	1.069	3.494.109	2,64	1.103	7.462.756	5,63
	Óleo Residual	34	3.968.647	2,99			
<b><u>Biomassa</u></b>	Bagaço de Cana	370	8.974.912	6,77	461	10.807.750	8,16
	Licor Negro	15	1.304.182	0,98			
	Madeira	48	417.835	0,32			
	Biogás	19	74.388	0,06			
	Casca de Arroz	9	36.433	0,03			
<b><u>Nuclear</u></b>		2	1.990.000	1,50	2	1.990.000	1,50
<b><u>Carvão Mineral</u></b>	Carvão Mineral	12	3.024.465	2,28	12	3.024.465	2,28
<b><u>Eólica</u></b>		96	2.109.341	1,59	96	2.109.341	1,59
<b><u>Importação</u></b>	Paraguai		5.650.000	5,46		8.170.000	6,16
	Argentina		2.250.000	2,17			
	Venezuela		200.000	0,19			
	Uruguai		70.000	0,07			
<b>Total</b>		<b>2.909</b>	<b>132.513.045</b>	<b>100</b>	<b>2.909</b>	<b>132.513.045</b>	<b>100</b>

Fonte: ANEEL 2012



**Gráfico 02 – Empreendimentos em Operação – Fonte ANEEL 2012**

### 2.3.1 Geração Hidráulica

A geração hidrelétrica tem tido, ao longo da história do setor energético brasileiro, um papel fundamental. A geração através de hidrelétricas correspondendo a cerca de 70% da matriz elétrica nacional.

As hidrelétricas possuem grande importância no desenvolvimento do país e são, ainda, uma alternativa barata e com impacto ecológico singular quando comparadas com outras fontes de energéticas.

### 2.3.2 Usinas de grande porte

Apesar da importância das usinas hidrelétricas para o setor elétrico brasileiro, a construção desses empreendimentos sempre suscitou questionamentos da sociedade, principalmente da população atingida. E por pressão dessas comunidades afetadas, principalmente dos municípios que tiveram suas áreas inundadas pelos reservatórios das usinas hidrelétricas, o Estado Brasileiro instituiu em 1988 uma compensação financeira a ser

paga pelas usinas hidrelétricas pelo uso dos recursos hídricos para a geração de energia elétrica.

Todas as formas de obtenção de energia implicam variados impactos socioambientais. No caso das usinas hidrelétricas, esses impactos vão além da criação de um empreendimento de grandes proporções, mas envolvem uma série de outros aspectos ligados ao ambiente natural afetado, bem como as populações atingidas no processo de construção. Compreender e minimizar esses impactos constitui hoje o grande desafio das empresas que optam por implantar usinas dessa natureza.

### 2.3.3 PCH – Pequena Central Hidrelétrica

A sigla PCH significa Pequena Central Hidrelétrica, uma usina cuja capacidade de geração de energia seja superior a 1 MW e inferior a 30 MW com área total do reservatório igual ou inferior a três km. É instalada em rios de pequeno e médio porte e possui baixo impacto ambiental em relação às unidades de maior envergadura.

**Tabela 02 – Classificação PCH - Potência x Queda**

CLASSIFICAÇÃO DAS CENTRAIS	POTÊNCIA - P (kW)	QUEDA DE PROJETO - $H_d$ (m)		
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
MICRO	$P < 100$	$H_d < 15$	$15 < H_d < 50$	$H_d > 50$
MINI	$100 < P < 1.000$	$H_d < 20$	$20 < H_d < 100$	$H_d > 100$
PEQUENAS	$1.000 < P < 30.000$	$H_d < 25$	$25 < H_d < 130$	$H_d > 130$

**Fonte: ANEEL 2012**

Estudos realizados pelo BRDE apontavam a seguinte matriz FOFA para a implementação de PCH's.

**Tabela 03 – Matriz FOFA**

<b>INTERNAS</b>	<b>EXTERNAS</b>
<b>FORÇAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
Menor custo de implantação por MWh	Crescimento do consumo estimado em 5% a.a
Nenhum custo de transmissão até 2003 Após será de 50%	Demandas atual de mercado têm deficiência de atendimento
Implantação rápida	Empresas disponíveis p/ alianças estratégicas
Menor agressão ao meio ambiente	Aumento da consciência ambiental
Não paga pelo uso dos recursos hídricos	A médio prazo todo o sistema nacional estará interligado (mercado nacional)
Reserva de Mercado para venda direta a consumidores entre 500 KW a 3000 KW	
<b>FRAQUEZAS</b>	<b>AMEAÇAS</b>
Reservatórios menores / menos confiabilidade	Clientes sensíveis a segurança de fornecimento
Não participa do M. R. F.	Clientes sensíveis a preço
Não tem acesso aos mercados de capitais (porte)	Estação de chuvas com baixa previsibilidade
Dificuldades para manter estrutura de comercialização	Possibilidade de excesso de capacidade instalada no futuro
Porte insuficiente para manter uma estrutura de manutenção	Futuras alterações na legislação poderão prejudicar o empreendimento

**Fonte: BRDE (2002)**

Ainda conforme estudos do Banco Regional de Desenvolvimento Econômico BRDE (2002), as PCH's apresentam as seguintes vantagens e desvantagens:

**Vantagens:**

- A construção e operação só dependem de autorização da ANEEL (nos demais casos, há exigência de leilão para a concessão da exploração da queda d água);
- Poderão comercializar energia elétrica livremente com consumidores de carga igual ou maior que 500KW. Os demais agentes só podem comercializar livremente com clientes cujo consumo seja igual ou superior a 3.000KW;
- As PCHs possuem desconto de 50% nas tarifas de uso dos sistemas de transmissão e distribuição. O desconto é definido na autorização da ANEEL;
- As PCHs não pagam a compensação financeira pela utilização de recursos hídricos;

– As PCHs têm prazo de implantação menor que as hidrelétricas de maior porte, e o impacto ambiental que provocam são bastante reduzidas;

– As PCHs têm livre acesso às redes de transmissão, desde que respeitem as características técnicas do sistema.

A principal desvantagem das PCH's, segundo o estudo, é que sua produção não é controlada pela ONS, ficando expostas aos riscos hidrológicos, e - em caso de necessidade - devem comprar energia no mercado para suprir eventuais faltas de geração em relação aos seus contratos. Entretanto, essa limitação pode ser suprimida se for solicitado adesão ao MRE. Após análise técnica, a ANEEL pode fixar resolução específica com o volume incorporado da PCH ao MRE, conforme resolução nº 169 de 03/05/01.

De acordo com BRDE (2002), a viabilidade econômica de uma PCH depende, principalmente, do preço de venda da energia e dos investimentos realizados por MWh gerado. Outras variáveis também afetam a rentabilidade, como o tempo de instalação da usina, o nível de utilização da capacidade instalada, os custos administrativos e operacionais e os encargos financeiros dos financiamentos contratados. O instrumento analítico, que agrega todas as variáveis envolvidas, é o cálculo do retorno econômico do projeto sintetizado pela Taxa Interna de Retorno (TIR), que determina a remuneração básica dos capitais investidos.

O retorno das PCH, como um importante agente na matriz energética nacional, só se deu no início desse nosso século, com a reestruturação dos marcos regulatório e com os programas de incentivo à geração descentralizada e ao uso de fontes renováveis de energia, através de investimentos privados.

Os novos consumidores livres e produtores independentes estão fazendo o mercado energético tomar um novo rumo. Com isso, a implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas — produção de energia com baixo impacto ambiental, “limpa” e renovável — tornou-se extremamente atrativa, especialmente aos produtores independentes, ou sejam indústrias, produtores rurais de grande porte que desejam ter seu próprio parque gerador.

Atualmente os investimentos em PCH's caminham ainda tímidos, mas acredita-se que face aos benefícios que proporcionam poderão se tornar uma luz no fim do túnel contra a falta de energia e o racionamento da rede básica.

Estudos da EPE já inventariam algo em torno de 11.789.812 de kW, o que representaria, em média, em torno de 1.200 empreendimentos de PCH, totalizando investimentos na ordem US\$ 13.000 milhões. Cenário que pode propiciar um mercado estável à evolução das PCH no Brasil.

### **2.3.4 Outros Tipos**

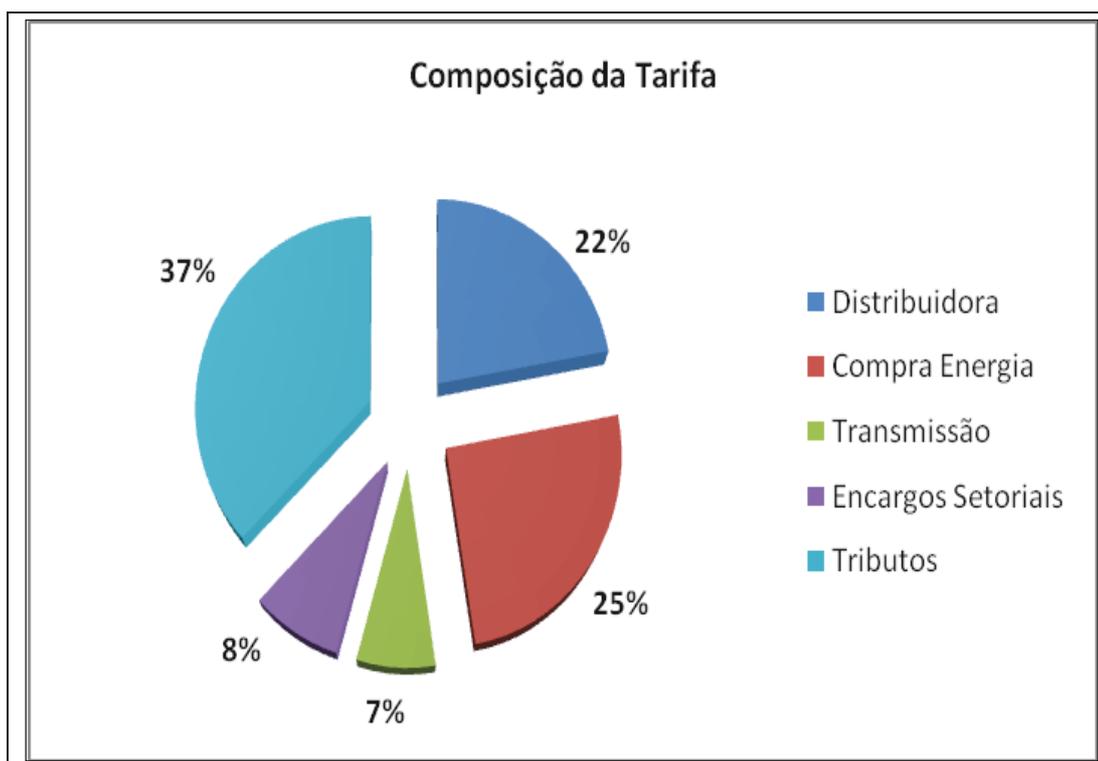
Além disso, a busca por energias alternativas, mais limpas e renováveis, tem resultado no desenvolvimento de sistemas ainda desconhecidos ou pouco usados, mas que, pouco a pouco, começam a ganhar espaço e abrir o mercado para investimentos. Exemplo disso é a energia eólica, onde aparelhos chamados aerogeradores são instalados em regiões em que a velocidade do vento seja alta e as correntes de ar sejam contínuas e estáveis. Os aerogeradores, neste caso, transformam a energia cinética do vento em energia elétrica.

A energia solar, que cada vez mais vem sendo utilizada tanto para uso doméstico como para o uso industrial ou empresarial. A produção de energia solar pode ser feita através das centrais solares térmicas e por centrais fotovoltaicas. Com a implantação de fontes solares domésticas, por exemplo, as residências mantêm suas águas aquecidas, dispensando, por exemplo, o uso de eletricidade para os chuveiros.

## **2.4 Composição da Tarifa de Energia**

A tarifa de energia elétrica nacional é o preço, definido pela ANEEL, que deve ser pago pelos consumidores finais de energia elétrica.

O Ministério de Minas e Energia (MME) define a tarifa de energia elétrica como sendo “a composição de valores calculados que representam cada parcela dos investimentos e operações técnicas realizadas pelos agentes da cadeia de produção e da estrutura necessária para que a energia possa ser utilizada pelo consumidor”. A tarifa representa, portanto, a soma de todos os componentes do processo industrial de geração, transporte (transmissão e distribuição) e comercialização de energia elétrica. São acrescidos ainda os encargos direcionados ao custeio da aplicação de políticas públicas. Os impostos e encargos estão relacionados na conta de luz. As tarifas podem ser calculadas para uma concessionária de distribuição (distribuidora) ou para uma concessionária de transmissão (transmissora).



**Gráfico 03 – Composição da Tarifa – Fonte: Ampla**

Quando se ouve falar nos jornais em “Revisão Tarifária” pode-se entender como o processo de revisão dos valores das tarifas que são cobradas aos consumidores pelas empresas concessionárias de distribuição de energia elétrica. O valor dessas tarifas pode ser alterado, pela ANEEL, para mais ou para menos. Isso dependerá das mudanças ocorridas nos custos e no mercado das empresas, da comparação dessas tarifas com as de outras empresas semelhantes no exterior, da eficiência da empresa, da necessidade de obter tarifas mais justas e retorno adequado aos empresários, conforme explica o MME.

Já o preço da energia pago na conta mensal de luz, de acordo com o MME, é a tarifa definida pela ANEEL, mais os impostos não incluídos nos custos da energia elétrica, como ICMS, PIS e COFINS.

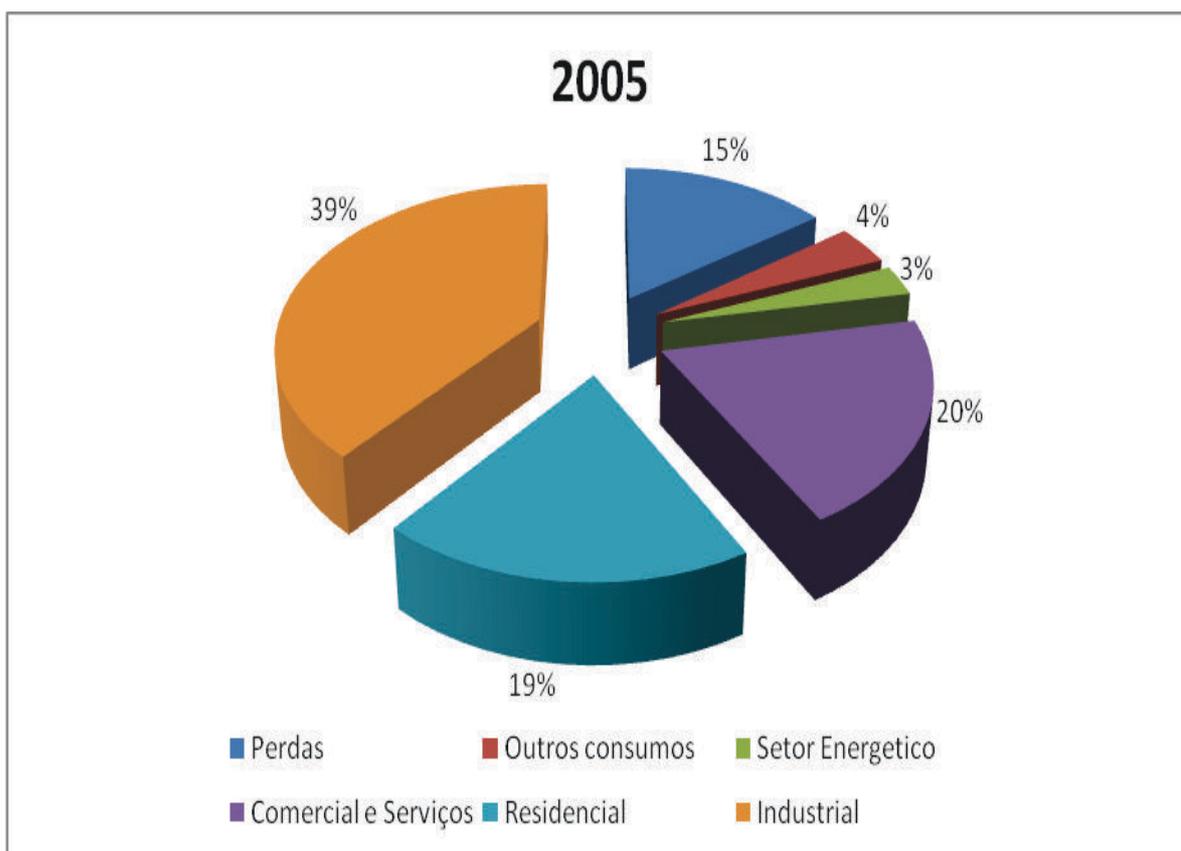
## **2.5 Cenários de oferta e demanda de energia**

De acordo com os estudos da EPE e mapas da ANEEL o cenário da demanda de eletricidade até 2030 é o seguinte:

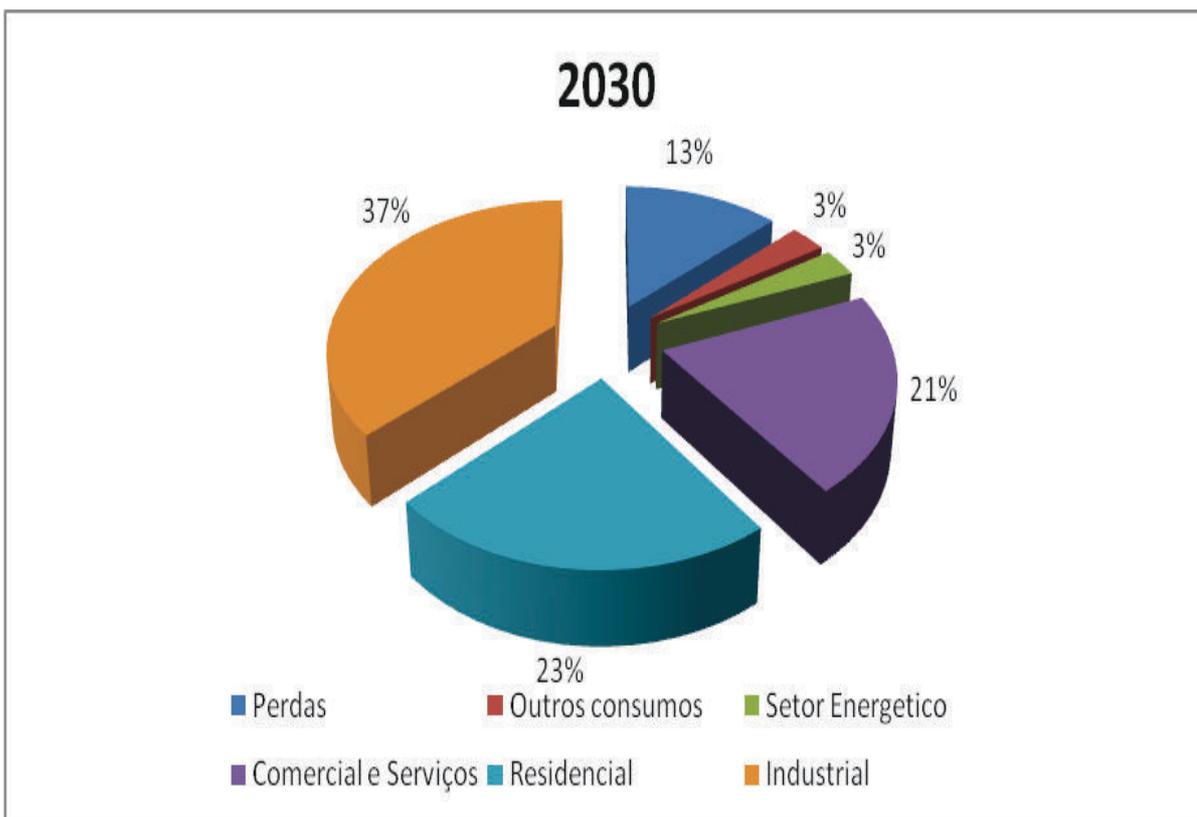
**Tabela 04 – Estrutura do Consumo de Eletricidade**

	<b>2005</b>		<b>2030</b>
Perdas	15%	Perdas	13%
Outros consumos	4%	Outros consumos	3%
Setor Energético	3%	Setor Energético	3%
Comercial e Serviços	20%	Comercial e Serviços	21%
Residencial	19%	Residencial	23%
Industrial	39%	Industrial	37%

**Fonte: PNE (2030)**



**Gráfico 4 – Estrutura do Consumo de Eletricidade – 2005 – Fonte: PNE 2030**



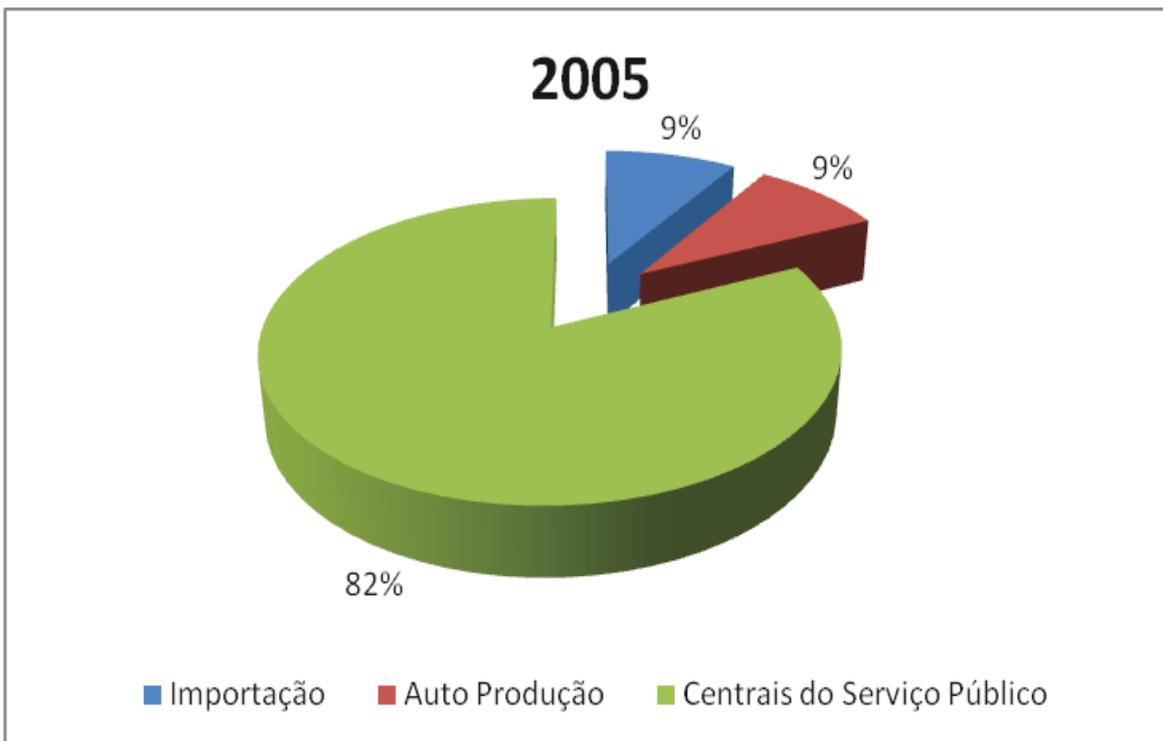
**Gráfico 5 – Estrutura do Consumo de Eletricidade – 2030 – Fonte: PNE (2030)**

De acordo com os estudos da EPE e mapas da ANEEL o cenário da oferta de eletricidade até 2030 é o seguinte:

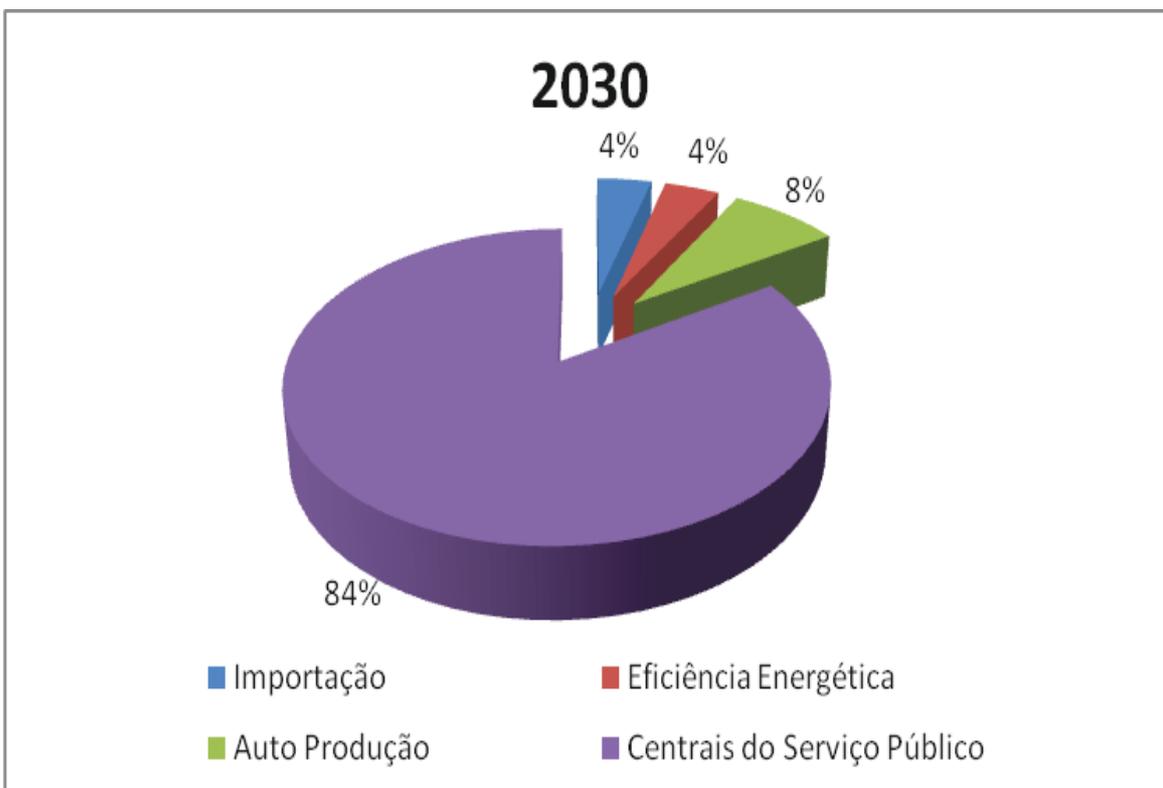
**Tabela 5 – Estrutura da Oferta de Eletricidade até 2030**

	<b>2005</b>		<b>2030</b>
Perdas	15%	Perdas	13%
Outros consumos	4%	Outros consumos	3%
Setor Energético	3%	Setor Energético	3%
Comercial e Serviços	20%	Comercial e Serviços	21%
Residencial	19%	Residencial	23%
Industrial	39%	Industrial	37%

**Fonte: PNE (2030)**



**Gráfico 6 – Estrutura da Oferta de Eletricidade – 2005 – Fonte: PNE (2030)**



**Gráfico 7 – Estrutura da Oferta de Eletricidade – 2030 – Fonte: PNE (2030)**

**Tabela 6 – Composição das Centrais do Serviço Público**

<b>Centrais do Serviço Público (%)</b>	<b>2005</b>	<b>2030</b>
Hidráulicas	89,5%	77,4%
Térmicas a gás natural	3,8%	8,7%
Nucleares	2,7%	4,9%
Térmicas a carvão	1,7%	3,0%
Cogeração biomassa da cana	0,0%	3,2%
Centrais Eólicas	0,2%	1,0%
Térmicas resíduos urbanos	0,0%	0,6%
Outras centrais térmicas	2,0%	1,2%

**Fonte: PNE (2030)**

A energia elétrica em demanda é muito maior que a capacidade das fontes. E nesse cenário não para dizer que utilizaremos uma ou outra fonte ou que essa é melhor que a outra, a que se olhar cada caso particularmente.

A análise de qual fonte de energia tem que se levar em conta os diversos fatores (impacto, custo, capacidade de atendimento, viabilidade do empreendimento). Por exemplo, não adianta querer fazer uma usina eólica numa região que não possui ventos.

Além do mais, no cenário que se vê a frente, todas as fontes de geração necessitarão de sempre empregadas, da maneira mais inteligente possível, a fim de atender as necessidades de crescimento, cada vez mais fundadas em redes elétricas, em robótica. A sabedoria advém de saber o que fazer para usar menos energia, como por exemplos, edifícios mais arejados e mais energia limpa. Cabe à EPE efetuar o planejamento e estudos energéticos com essa finalidade.

## CAPÍTULO 3

### O COMPLEXO HIDRELÉTRICO DE SIMPLÍCIO

#### 3.1 Características gerais

O complexo hidrelétrico de Simplício é um projeto constituído de duas Usinas Hidrelétricas, sendo a UHE Anta composta por um reservatório com 10,68 km<sup>2</sup>, uma barragem de concreto com soleira vertente, uma casa de força com duas unidades geradoras de 14 MW cada e um vertedouro. A UHE Simplício é composta de uma casa de força com três unidades geradoras de 101,9 MW cada. Essas usinas são interligadas por uma série de canais, túneis, diques e reservatórios, distribuídos por uma área alagada de 4,68 km<sup>2</sup>.

O empreendimento se distribui ao longo de cerca de 30 km, aproveitando um desnível natural de aproximadamente 115 m.

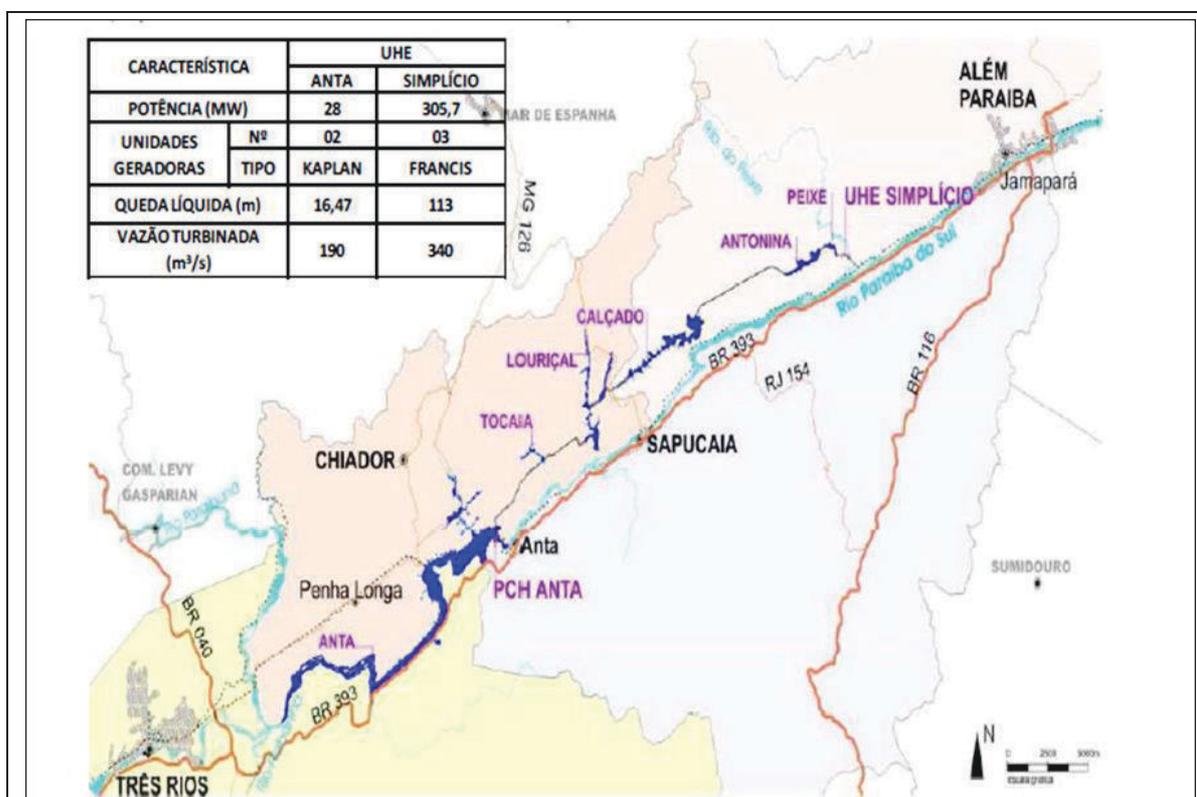


Figura 3 – Arranjo Geral do Empreendimento – Fonte: Eletrobrás Furnas

Nos primeiros estudos do AHE Simplício - Queda Única a área alagada prevista para o reservatório da UHE Anta, na elevação 260,00m, era de 86,9 km<sup>2</sup>. Ao longo dos anos vários arranjos foram desenvolvidos até chegarmos à concepção atual onde a elevação do reservatório foi reduzida para 251,50m resultando em uma área alagada de 15,36 km<sup>2</sup>, reduzindo também a potência instalada para 333,7 MW. Assim, foi possível reduzir consideravelmente a área alagada, trazendo grandes benefícios socioambientais, bem como a manutenção da viabilidade técnica e econômica do projeto. A relação da energia firme / área alagada total apresentou uma densidade de potência de 12,06 MW médios / km<sup>2</sup>.

Aproveitando a topografia natural da região, a Construção do AHE Simplício-Queda Única primou pelo baixo impacto socioambiental com os benefícios trazidos pela baixa área alagada, bem como pelas obras ambientais com as construções das Estações de Tratamento de Esgoto e aterro sanitário, demonstrando a preocupação da Eletrobrás Furnas quanto às variáveis envolvidas na sustentabilidade socioambientais que envolvem a execução de empreendimentos hidroelétricos, seguindo uma tendência mundial atual.

Comparativamente a outros empreendimentos hidrelétricos, Simplício mostra uma pequena área alagada, conforme figura 16:

**Tabela 7 – Comparativo de Áreas Alagadas**

UHE	POTÊNCIA INSTALADA MW	ENERGIA FIRME MWmédios	RESERVATÓRIO Km <sup>2</sup>	ENERGIA FIRME/ RESERVATÓRIO MW/Km <sup>2</sup>
BALBINA	250	120	2.360	0,051
SOBRADINHO	1.050	531	4.214	0,126
FURNAS	1.216	598	1.440	0,415
FOZ DE CHAPECÓ	885	432	84,4	5,118
ITAIPU	14.000	8.600	1.350	6,370
JIRAU	3.300	1.900	258	7,364
SANTO ANTÔNIO	3.150	2.140	271	7,897
BELO MONTE	11.233	4.571	516	8,859
<b>SIMPLÍCIO-QUEDA ÚNICA</b>	<b>333,7</b>	<b>191,3</b>	<b>15,86</b>	<b>12,06</b>

Fonte: Eletrobrás Furnas

### 3.1.1 Localização do Empreendimento

O Empreendimento prevê o barramento do rio Paraíba do Sul a montante do distrito de Anta (RJ) e seu desvio através de túneis e canais interligando os reservatórios de Tocaia, Louriçal, Calçado e Antonina, formados por diques em vales localizados à margem esquerda do leito original, aproveitando um desnível natural de 115m em aproximadamente 30 km de extensão, até a Usina de Simplício situada próxima à cidade de Além Paraíba. Com isso o complexo abrange quatro municípios: Três Rios e Sapucaia, no Estado do Rio de Janeiro, e Além Paraíba e Chiador no Estado de Minas Gerais.

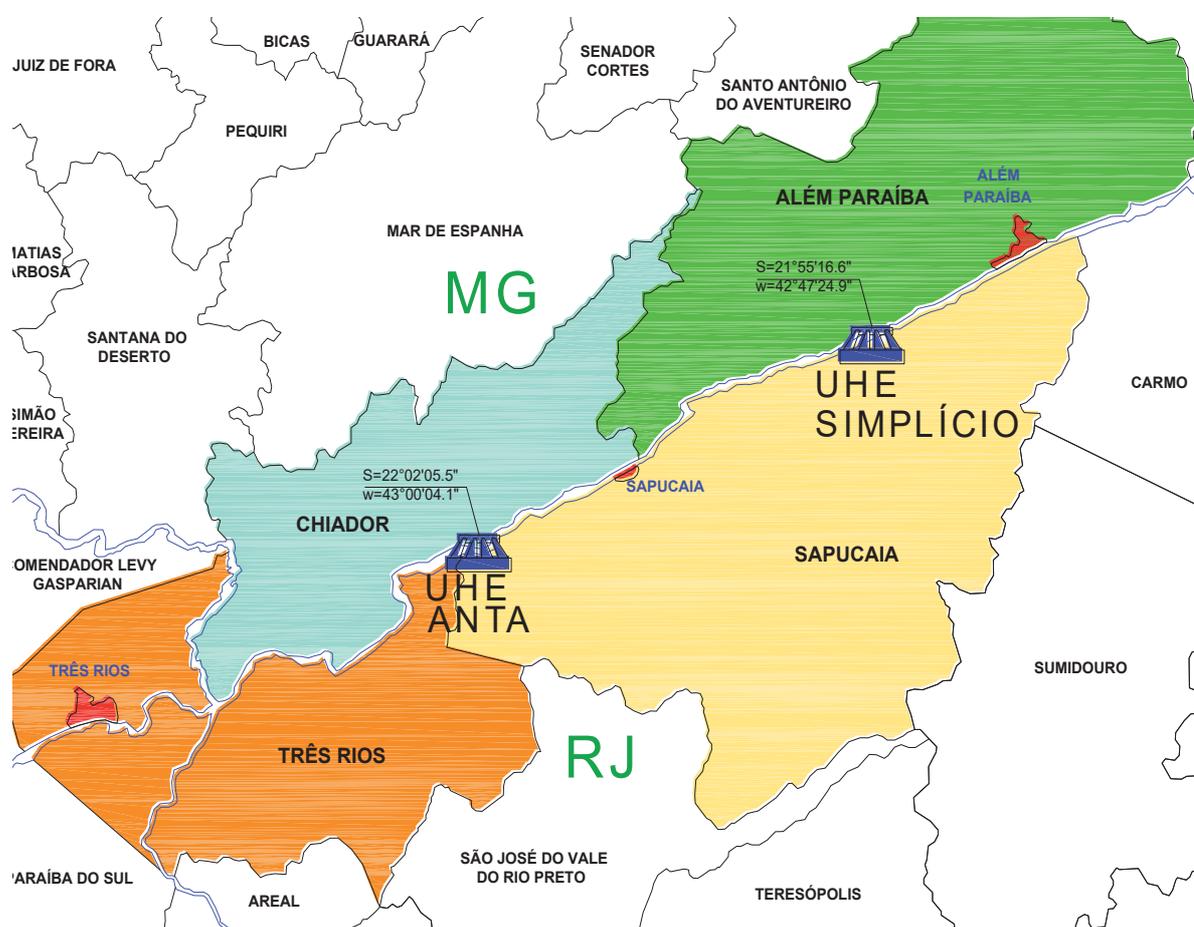


Figura 4 – Localização do Empreendimento – Fonte: Eletrobrás Furnas

Abaixo se apresenta o quadro de composição demonstrando as áreas atingidas por município:

**Tabela 8 – Composição das Áreas Atingidas por Municípios**

<b>Município</b>	<b>Área total do município (ha)</b>	<b>Áreas atingidas por reservatórios (terra firme)</b>		
		<b>Área (ha)</b>	<b>(%) Relativo à Área Total dos Reservatórios</b>	<b>% Relativo a Área Total do Município</b>
<b>Sapucaia</b>	54.170	19,78	1,67	0,04
<b>Três Rios</b>	32.540	305,84	25,76	0,94
<b>Além Paraíba</b>	51.250	299,17	25,19	0,58
<b>Chiador</b>	25.300	562,69	47,39	2,22
<b>Total</b>	163.260	1.18748	100,00	

Fonte: IBGE/ENGEVIX

### 3.1.2 Dinâmica Populacional na região do AHE Simplício

A população total da área de influência do AHE Simplício - Queda Única é de 125.701 pessoas, segundo os dados do censo do IBGE de 2000. Composta por quatro municípios, dois em Minas Gerais, Além Paraíba e Chiador e dois no Rio de Janeiro, que são Três Rios e Sapucaia, a população representa pouco mais de 1% do contingente demográfico de ambos os estados.

São municípios de médio e pequeno porte, onde se destacam Três Rios e Além Paraíba.

A Tabela 9 a seguir mostra que estes são os municípios mais populosos, sendo que Três Rios agregam mais da metade da população da AII, e Além Paraíba, cerca de um terço. Os menores municípios são Sapucaia e Chiador, esses representam, respectivamente, 14% e 2%, da população total da área de influência.

**Tabela 9 – População Total e Densidade Demográfica**

<b>Estados, municípios e distritos</b>	<b>População</b>	<b>Área km2</b>	<b>Densidade demográfica (hab/km2)</b>
<b>Rio de Janeiro</b>	<b>14.391.282</b>	<b>43.305,00</b>	<b>332,32</b>
<b>Sapucaia</b>	<b>17.157</b>	<b>541,7</b>	<b>31,67</b>
<b>Três Rios</b>	<b>71.976</b>	<b>325,4</b>	<b>221,19</b>
<b>Minas Gerais</b>	<b>17.891.494</b>	<b>582.586,00</b>	<b>30,71</b>
<b>Além Paraíba</b>	<b>33.610</b>	<b>512,5</b>	<b>65,58</b>
<b>Chiador</b>	<b>2.958</b>	<b>253</b>	<b>11,69</b>
<b>Área de Influência Indireta</b>	<b>125.701</b>	<b>1.633</b>	<b>76,98</b>

**Fonte: IBGE / Censo 2000**

### **3.1.3 Impactos na região com o Empreendimento**

A implantação do empreendimento do AHE Simplício Queda Única acarreta uma série de impactos e benefícios para a região onde está inserida.

Os principais benefícios referem-se à maior disponibilização de energia numa região estrategicamente localizada relativamente aos centros de carga do Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte, através de uma obra de grande porte com impacto ambiental totalmente reduzido. Além disso, destaca-se o cenário de desenvolvimento socioeconômico e cultural que a implantação do empreendimento gera para as pequenas cidades envolvidas.

As primeiras alterações provocadas pelo do empreendimento trouxe benefícios com a instalação do canteiro de obra, formação de vias de acesso e melhorias das vias existentes.

Com as inúmeras obras, a contratação de mão-de-obra gerou postos de trabalho, havendo uma maior demanda por bens e serviços que provocarão uma dinamização da economia. A criação de empregos e o fomento de novos negócios constituem-se em um dos

maiores benefícios do empreendimento, sendo uma ação esperada e desejada pela comunidade face às poucas opções de desenvolvimento na região. Destaca-se o papel de formação de profissionais que a obra trouxe para uma região, sem mão-de-obra especializada.

Melhorias na cultura populacional, com formação de novas profissões, especialização de trabalhos, incentivo à cultura, aumento de tráfego, alteração de mercado imobiliário e maiores ofertas de emprego.

Além da grande oferta de emprego, da formação de profissionais no local, com especialização hoje carente no mercado, podendo ser aproveitada em novas obras, destacam-se as melhorias na infraestrutura local da região:

- Implantação de um Sistema de Esgotamento Sanitário no trecho de vazão reduzida, que engloba a região de Anta, Sapucaia e Chiador;
- Melhorias de estradas vicinais na região do empreendimento;
- Melhorias de trechos da rodovia BR-393 em razão de seu desvio;
- Obras de socioculturais tais como: implantação de ciclovias, melhorias de praças, restaurações de estações ferroviárias;
- Construção de escada de peixes para garantir a piracema (o povoamento aquático);
- Recomposição da vegetação com diversas espécies;
- Implantação de Aterro Sanitário;
- Incentivo cultural com a realização de palestras, aldeias da cidadania e demais eventos culturais.

Obviamente um empreendimento desse porte traz impactos negativos, contudo, todos eles são reversíveis, sendo objeto de ações durante e após a conclusão das obras, objeto de medidas mitigadoras via programas ambientais e ações sociais.

Também serão sentidos os impactos inerentes as obras, com o aumento de ruído e de poeira no ar devido ao movimento de terra e a ações necessárias para a escavação das fundações da barragem, que geralmente envolvem detonações no subsolo.

Já no início das obras de desvio, começarão as modificações na calha do rio, com consequências para a qualidade da água, transporte de sedimentos e para os ecossistemas aquáticos.

Poderá haver a pressão sobre os ecossistemas terrestres situados nos vales dos rios da margem esquerda entre a barragem e a casa de força.

Também serão iniciadas as negociações para remanejamento da população e aquisição de terras nas áreas das obras e vias de acesso.

Na fase de enchimento, foi feita a maior parte das negociações para remanejamento da população atingida. Deverá ser iniciada a limpeza do reservatório recomendada pelo estudo de qualidade da água.

A implantação do empreendimento vai afetar moderadamente a paisagem, suprimindo cerca de 220 hectares de habitats florestados e modificando, por efeito de borda, ressecamento ou adensamento de animais mais cerca de 190 hectares, que juntos somam menos de 0,3 % da área ocupada por florestas na área de influência indireta.

Entretanto, a área de influência direta está localizada em um setor da paisagem regional com grande concentração de fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua (o habitat florestal dominante na paisagem). Esse setor, nas proximidades do rio do Peixe, está cercado por uma região fortemente desmatada, como pode ser observado no mapa de vegetação e uso do solo. Considerando o atual estado de conservação e a posição especial da localização do empreendimento, recomenda-se o investimento em medidas mitigadoras, diretamente relacionadas com o controle e a diminuição dos impactos da construção e operação da hidrelétrica na flora e fauna dos ecossistemas terrestres, em especial naqueles setores da obra próximos ao túnel 3 e reservatório de Calçado.

Boa parte dos habitats da área diretamente afetada foi alterada por uso antrópico. A perda dos habitats da área a ser inundada e da área atingida pela diminuição do fluxo de água do Paraíba do Sul é pequena, à jusante do eixo da barragem de Anta é pequena, e não é suficiente para causar extinções das populações de animais silvestres e plantas. Considerando especificamente a área de influência direta, haverá perda localizada de indivíduos dessas populações, que serão incorporados ao ecossistema por processos naturais de fluxo de energia e massa (predação, decomposição, sucessão ecológica, por exemplo).

O enchimento, mesmo feito com uma descarga remanescente ira alterar o regime de vazões a jusante da barragem, pois nessa ocasião as cheias serão absorvidas para o enchimento dos reservatórios. A vazão remanescente de 63m<sup>3</sup>/s é compatível com os usos e qualidade da água neste trecho do rio.

Na fase de enchimento o reservatório de Anta não deverá sentir o efeito da fitomassa, mas os demais reservatórios apresentaram, nas simulações efetuadas, situações inadequadas de anoxia, mesmo retirando 50% de fitomassa.

Na fase de estabilização, a qualidade de água no canal principal dos reservatórios devido ao baixo tempo de residência, será semelhante àquela derivada de Anta, onde poderão ser verificadas condições críticas de concentração de oxigênio dissolvido.

Para evitar estas situações críticas recomenda-se a seleção do período de enchimento em época do ano adequado, remoção da cobertura vegetal dos reservatórios de Tocaia, Lourical, Calçado, Antonina e Peixe e dos principais braços do reservatório de Anta.

Na fase de operação haverá um declínio na atividade econômica na região, mas haverá o repasse dos royalties da geração de energia elétrica aos municípios que terão parte de suas terras atingidas.

Para fazer um prognóstico da qualidade da água foram feitas simulações com um modelo matemático simplificado de incorporação de fitomassa, que opera o enchimento dos reservatórios, representando o sistema físico com um só elemento, totalmente misturado.

O modelo fornece ao final, concentração médias dos contribuintes e indicadores de qualidade da água.

Este modelo, seus dados de entrada, hipóteses, critérios, e principais resultados estão apresentados em detalhe no Anexo VIII-A-Prognóstico de Qualidade da Água.

Com o início da geração o empreendimento, apesar do desvio de águas para a Casa de Força de Simplício, não haverá alteração da sazonalidade do rio, nem de vazões afluentes abaixo dessa Casa de Força.

No trecho fluvial entre a barragem de Anta e a Ilha de Ildefonso haverá uma redução de vazão, principalmente nas estiagens, pois a maior parte da vazão será desviada para gerar energia na Casa de Força de Simplício.

Para garantir uma vazão sustentável para este trecho, foi prevista uma vazão mínima remanescente de 90 m<sup>3</sup>/s que é superior a vazão mínima média mensal, e é compatível com os usos da água neste estirado fluvial, tanto no que se refere a vazão quanto aos níveis d'água.

O transporte de sedimentos será alterado, pois a parcela de sedimentos grossos (areias) ficará retida no reservatório, podendo aumentar a capacidade de transporte para as vazões liberadas pelo vertedouro. Este aumento, no entanto, deverá ser muito reduzido.

Se forem programadas regras operativas adequadas no vertedouro nas épocas de cheias não haverá problemas de erosão de margens a jusante, à semelhança do que ocorre na UHE Ilha dos Pombos.

Os sedimentos mais finos ficarão em sua maior parte retidos pelos reservatórios, no entanto, este assoreamento é compatível com a vida útil do empreendimento. Não são esperadas grandes alterações na qualidade da água, devido à formação dos reservatórios em função de seu baixo tempo de residência, mais podem surgir em alguns pontos, devido à qualidade da água atual do rio, situações inadequadas de oxigênio dissolvido e fósforo,

principalmente nos locais de baixa velocidade e sem circulação de água, isto é, nos braços de rio no reservatório de Anta, Louriçal e Calçado. Os maiores problemas relacionados à má qualidade da água, agravado pelas futuras condições eutróficas dos reservatórios, serão verificadas nos braços marginais dos reservatórios.

A retirada de vegetação deverá contornar parte dos problemas críticos dos níveis de oxigênio, alterações da cor e turbidez nos reservatórios de Anta, e Louriçal.

Os demais reservatórios por serem mais encaixados não deverão apresentar maiores comprometimentos para a qualidade da água.

A simulação de qualidade da água no estirão fluvial entre a barragem de Anta e Sapucaia levou aos seguintes resultados:

- A formação do reservatório favorecerá aos processos de sedimentação, colmatação e estabilização biológica e química, ocasionando a jusante redução dos níveis de coliformes fecais e DBO;

- As concentrações de coliformes a serem liberadas no futuro reservatório de Anta foram estimadas em média, 20% da concentração afluente, e 70% inferiores aos atuais níveis observados em Sapucaia;

- As cargas orgânicas pontuais de Anta e Sapucaia não deverão elevar consideravelmente os níveis de nutrientes e de DBO do trecho;

- O número de coliformes fecais deverá se elevar em 35% a partir das contribuições pontuais, mas mantendo-se em níveis compatíveis aos observados atualmente;

- Os níveis de coliformes e fósforo total de fluentes de Anta, mesmo com a redução prevista, ainda deverão extrapolar os limites recomendados pelo Conama, pois os níveis atuais afluentes já são muito inadequados. Um cenário futuro, com base em simulações de qualidade da água realizadas pela FEEMA mostra que se adotado o tratamento terciário dos efluentes nas maiores cidades a montante (Volta Redonda, Barra do Piraí e Barra Mansa), a nível secundário em Três Rios, Paraíba do Sul, Mendes e Vassouras, e Lagoas de estabilização nas demais localidades do médio rio Paraíba do Sul, as águas superficiais poderão ser enquadradas como classe 2.

Para garantir e manter um cenário de boa qualidade ambiental futura para este estirão fluvial recomendou-se nesses estudos a remoção de fito massa dos reservatórios e o tratamento dos efluentes domésticos das localidades de Anta e Sapucaia e retirada do lixo de Anta na área do futuro reservatório.

Observa-se que a retirada do lixão se constituirá numa importante ação para a melhoria da qualidade ambiental da região, sendo um dos benefícios expressivos que os programas ambientais propostos trarão à área de influência.

Deve se destacar, apesar da redução da vazão, a significativa contribuição da implantação do empreendimento na melhoria de qualidade da água no trecho entre a barragem de Anta e a casa de força de Simplício, com a construção de sistemas de reatamento de efluentes nas localidades de Anta e Sapucaia. Além das ações de saneamento previstas, observa-se que as ações do empreendimento estimularão o planejamento municipal, auxiliando no disciplinamento do uso do solo nas proximidades do reservatório e no trecho de vazão reduzida, uma área que atualmente sofre os efeitos de um processo de ocupação inadequado.

Os monitoramentos mostraram que este é pior trecho do rio que tange aos níveis de qualidade da água, devido principalmente a presença de coliformes fecais e fósforo.

Localmente, o empreendimento funcionará como uma barreira seletiva adicional à dispersão dos organismos, aquáticos e terrestres: certas espécies são capazes de manter o fluxo de indivíduos através do empreendimento e outras terão dificuldades ou mesmo não serão capazes de fazer essa passagem. Por isso, a recuperação paisagística adequada pode intervir em favor da manutenção do maior fluxo possível de organismos silvestres pelo empreendimento, sem comprometer organismos e equipamentos.

É importante salientar que o empreendimento em estudo não será o único elemento da matriz urbano-rural com capacidade para dificultar a livre dispersão dos organismos e que a matriz já instalada oferece resistência à dispersão dos organismos silvestres. A construção dos represamentos pode ajudar na conservação da fauna dos ecossistemas terrestres, viabilizando intervenções na paisagem e nessas populações silvestres, pela manutenção de áreas de preservação permanente, recuperação de conexões entre fragmentos e implementação de unidades de conservação, todas associadas a planta do empreendimento, acompanhadas de programas de monitoramento dos recursos naturais de fauna e flora. Importante destacar a possibilidade de implantação de uma unidade de conservação na área, como forma de compensação pelas perdas ambientais prevista na legislação ambiental. A região é muito carente de áreas conservadas ambientalmente, e a presença de uma unidade de conservação poderá estimular as práticas conservacionistas bem como despertar a comunidade para uma maior consciência ambiental. Nesse sentido, as ações propostas de educação ambiental poderão ser de grande benefício para a área. Atualmente, existe na área de influência do AHE

Simplício, uma comunidade estabelecida de peixes no rio Paraíba do Sul que, embora tenha sofrido os efeitos de décadas de alteração, tem variado sazonalmente de acordo com os processos cíclicos anuais esperados. Um aumento da diversidade de peixes na época das cheias, inclusive de espécies migradoras ocorre com maior intensidade no trecho mais a jusante. Tais processos encontram-se relativamente estabilizados.

Com a AHE de Simplício, pode-se esperar um decréscimo da diversidade e, provavelmente, morte de peixes no trecho a jusante da barragem de Anta, na época da seca, causado pela diminuição da vazão, que acarretará a formação de poças, cuja água tende progressivamente a piorar a qualidade da água necessária para a vida desses animais, além do aumentar a exposição à predadores. Na época da cheia, se a vazão do rio for restabelecida devido ao aumento do volume d'água vertida, a diversidade dos peixes deve aumentar, ainda que as espécies reofílicas encontrem uma interrupção em seu fluxo migratório. Se houver um sistema de transposição de peixes eficiente, essas espécies poderão ter sucesso em seus processos reprodutivos. As formas larvais e juvenis só poderão retornar ao trecho de jusante caso sobrevivam ao ambiente lântico formado pelos lagos e exista um sistema de transposição eficiente que permita a migração trófica. Normalmente, é de se esperar um prejuízo para as populações no trecho em que o rio terá seu curso desviado.

Nos lagos a serem formados, haverá a colonização de espécies mais adaptadas a ambientes lóticos, em geral de menor interesse econômico. Também a introdução de espécies exóticas, causando um fator adicional de alteração, poderá ocorrer. Um aumento inicial das populações de peixes devido a inundação e ocupação de novos habitats será seguido por uma diminuição após a estabilização e consumo dos recursos naturais disponibilizados quando do enchimento.

Com base na análise da série histórica de dados de qualidade da água no trecho do AHE Simplício existe uma relativa estabilidade ao longo das últimas décadas. Os municípios à montante do empreendimento, tanto do rio Paraíba do Sul, como dos tributários Paraibuna e Piabanha representam potenciais ameaças à qualidade da água devido a existência de áreas com forte pressão urbano-industrial. Variações mais acentuadas parecem ocorrer em função dos ciclos sazonais de cheia/seca, com menor qualidade na seca devidos, principalmente, ao menor volume de água. Espera-se, com a formação dos lagos e a diminuição do fluxo no trecho do rio, uma deterioração na qualidade dos ambientes aquáticos. As cianobactérias potencialmente tóxicas presentes na água analisada do rio Paraíba do Sul, com a formação dos lagos, irão proliferar e agravar as condições já existentes de baixa qualidade da água, podendo

trazer riscos para a saúde humana. As alterações decorrentes da implantação do empreendimento também terão reflexos negativos sobre os vários componentes da biota aquática, como o plâncton e os bentos. As mudanças nas comunidades aquáticas decorrentes da implantação de hidrelétricas é um impacto esperado, bem como a sua estabilização após alguns anos. Porém, em sistemas eutróficos, como o Paraíba do Sul, as comunidades tendem a se estabilizar em um patamar de baixa diversidade. Outro fator preocupante na região é a presença de metais pesados e outras substâncias na água oriundas das regiões industriais e urbanas do Paraíba do Sul, que podem estar sendo incorporado na cadeia alimentar e contaminando, em última instância, o pescado consumido pela população humana. Com a formação dos lagos e a diminuição da velocidade das águas, a sedimentação desses metais pesados irá aumentar. Por essa razão, deverá haver um rigoroso monitoramento da qualidade do pescado, associado à comunicação social, no sentido de verificar se existe alguma contaminação do pescado e se o AHE Simplício estará contribuindo para isso.

Assim, apesar dos impactos ambientais, a implantação do empreendimento mostrou-se totalmente viável.

Os programas envolvidos nos Estudos de Impacto Ambiental são os seguintes:

- Programa de Monitoramento Climatológico;
- Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Qualidade das Águas Subterrâneas;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Acompanhamento das Interferências Minerárias;
- Programa de Monitoramento Sismológico;
- Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico;
- Programa de Monitoramento de Limpeza da Bacia de Acumulação;
- Programa de Monitoramento de Ecossistemas Aquáticos;
- Programa de Monitoramento da Ictiofauna;
- Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna;
- Programa de Conservação da Flora e Recomposição da Vegetação;
- Programa de Consolidação da Unidade de Conservação;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Remanejamento da População;
- Programa de Saúde;

- Programa de Redimensionamento e relocação da Infraestrutura;
- Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico;
- Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico, Arqueológico e Cultural;
- Programa de Apoio ao Planejamento;
- Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios; e
- Programa de Gerenciamento Ambiental.

### **3.1.4 Características técnicas**

A concepção final do Aproveitamento Hidrelétrico de Simplício - Queda Única prevê o barramento do rio Paraíba do Sul no distrito de Anta, município de Sapucaia (RJ), e seu desvio através dos reservatórios de Tocaia, Louriçal, Calçado, Antonina e Peixe, formados por diques em vales localizados à margem esquerda do leito original, até a Usina de Simplício, situada próxima à cidade de Além Paraíba (MG). A interligação dos reservatórios é feita através de um sistema de túneis e canais, aproveitando um desnível natural de aproximadamente 115 m.

O arranjo geral do aproveitamento é composto das Usinas de Anta e Simplício, da Barragem de Anta e das Obras de Interligação formada pelos diques de Tocaia, Louriçal (diques 1 e 2), Estaca 1, Estaca 2, Antonina, Norte e Sul, pelos canais 1 a 8 e os túneis 1, 2 e 3.

Com a construção da barragem de Anta, para desvio das águas para o circuito de adução e formação do reservatório da Usina de Simplício, é necessário manter uma vazão mínima de atendimento às necessidades sanitárias das comunidades ribeirinhas e ambientais, no trecho do leito natural do rio Paraíba do Sul entre o barramento e o canal de fuga da Usina de Simplício. O valor da vazão mínima foi adotado em 63 m<sup>3</sup>/s. A partir desta vazão mínima e do desnível existente no local da barragem, foi definida a implantação da PCH de Anta, com uma potência instalada de 13 MW, distribuída em 2 unidades hidrogeradoras de 6,5 MW.

Para este nível de motorização, abaixo de 30 MW, e considerando que o reservatório formado está associado à Usina de Simplício, a Usina de Anta caracteriza-se como uma Pequena Central Hidrelétrica. Em Simplício estão previstas 3 unidades, de 108,3 MW cada, totalizando uma potência instalada de 324,8 MW, para uma energia firme de 202,22 MW.

A PCH de Anta apresenta uma energia firme de 11,57 MW médios. A barragem de Anta é constituída por um maciço compactado de enrocamento com laje de vedação de concreto apoiada sobre o espaldar de montante e vertedouro na margem direita, junto a calha do rio. Para a inserção de uma PCH no local foram implantadas as estruturas de tomada d'água, conduto forçado e casa de força na margem direita. Os diques, constantes das obras de interligação, apresentam maciços compactados com seções típicas homogêneas, em solo, e mistas, de terra e enrocamento, adotadas em cada local de forma a se obter o melhor aproveitamento dos materiais provenientes das escavações obrigatórias dos túneis e canais.



**Foto 1 – Instalação da PCH Anta – Fonte: Eletrobrás Furnas**

A Usina de Simplício apresenta a estrutura da Tomada D'água posicionada ao longo de uma elevação situada na vertente direita do ribeirão do Peixe. A adução das águas se faz através de um canal associado a um conduto forçado subterrâneo que conduz as águas até a Casa de Força, localizada na margem direita do referido ribeirão. O retorno das águas ao rio Paraíba do Sul é feito através de um canal de fuga com cerca de 750 m de extensão.



**Foto 2 – Local da Instalação da Casa de Força de Simplício – Fonte Eletrobrás Furnas**



**Foto 3 – Casa de Força da UHE Simplício em operação – Fonte Eletrobrás Furnas**

### 3.1.5 Empreendimento estratégico pela sua localização

Acredita-se que o empreendimento é estratégico por sua proximidade aos grandes centros de consumo, aumentando oferta de energia. A usina é uma obra desafiadora da engenharia brasileira. A busca pela redução das interferências ambientais levou a empresa dona do projeto, a desenvolver uma nova alternativa, considerando uma queda única, que manteve a viabilidade técnica e econômica do empreendimento e resultou na redução expressiva da área de inundação. Para evitar a inundação de uma extensa área urbana e de terras cultiváveis, o empreendimento conta com um conjunto de canais, diques e reservatórios que desviaram parte do rio e interligaram o complexo hidrelétrico. As águas do reservatório são conduzidas pelo circuito hidráulico até a Usina de Simplício num trajeto de 30 quilômetros.

Figura 5 – Características Gerais do Empreendimento -

1. LOCALIZAÇÃO													
RIO: Paraíba do Sul						SUB-BACIA: Paraíba do Sul			BACIA: Atlântico Sul, trecho Leste				
LAT.: 22 ° 02 ' 00 "		DIST. DA FOZ: 230 km		MUNICÍPIO M. DIR.: Sapucaia			UF.: RJ						
LONG.: 43 ° 00 ' 00 "					MUNICÍPIO M. ESQ.: Chiador			UF.: MG					
2. DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS													
POSTO FLUVIOMÉTRICO DE REFERÊNCIA													
COD.: 58630002 NOME: Anta-G						RIO: Paraíba do Sul			AD: 29815 km <sup>2</sup>				
ÁREA DE DREN. TOTAL DO BARRAMENTO			29815 km <sup>2</sup>			VAZÃO NATURAL FIRME: (95%)			226 m <sup>3</sup> /s				
ÁREA DE DREN. DO BARRAM (Jus. Funil):			16615 km <sup>2</sup>			VAZÃO MÁX REGISTRADA: 26 / 03 / 47			3215 m <sup>3</sup> /s				
PREC. MÉDIA ANUAL (BACIA):			1250 mm			VAZÃO MIN REGISTRADA: 30 / 10 / 79			119 m <sup>3</sup> /s				
PREC. MÉDIA ANUAL (RESERV.):			1122 mm			VAZÃO NATURAL MIN. MÉDIA MENSAL:			158 m <sup>3</sup> /s				
EVAP. MÉDIA ANUAL (RESERV.):			1054 mm			VAZÃO DE PROJETO (TR= 10.000 ANOS)			6312 m <sup>3</sup> /s				
VAZÃO MLT (PERÍODO: 1931 a 1997)			562 m <sup>3</sup> /s			VAZÃO DE PROJETO (TR= 25 ANOS)			3460 m <sup>3</sup> /s				
VAZÕES MÍNIMAS MÉDIAS MENSAIS NATURAIS (m <sup>3</sup> /s)						PERÍODO: 1931 – 1997							
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
373	260	438	390	279	242	184	158	160	175	220	248		
EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL MÉDIA MENSAL (mm)													
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
130,7	115,9	113,4	85,6	66,5	54,2	52,3	62,1	71,7	87,9	97,1	116,5		
3. RESERVATÓRIO – ANTA													
N.A. DE MONTANTE						VOLUMES							
MÍN. NORMAL:			255,00 m			NO N.A. MÁXIMO NORMAL:			126,50 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>				
MÁX. NORMAL:			255,00 m			ÚTIL:			- x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>				
MÁX MAXIMORUM:			257,20 m			ABAIXO DA SOLEIRA DO VERTEDOIRO:			8,90 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>				
N.A. DE JUSANTE						OUTRAS INFORMAÇÕES							
MÍNIMO:			232,45 m			VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO (prevista):			116 anos				
MÁX. NORMAL:			232,45 m			VAZÃO REGULARIZADA (PER.CRÍT. /			- m <sup>3</sup> /s				
MÁX EXCEPCIONAL:			243,95 m			COEF. DE REG. (VAZÃO REGVAZÃO MÉDIA ANTERIOR)			- %				
ÁREAS INUNDADAS						PERÍMETRO DO RESERVATÓRIO:							
NO N.A. MÁX MAXIMORUM:			15,34 km <sup>2</sup>			PROFUNDIDADE MÉDIA:			9,3 m				
NO N.A. MÁX NORMAL:			13,56 km <sup>2</sup>			PROFUNDIDADE MÁXIMA:			- m				
NO N.A. MÍN. NORMAL:			13,56 km <sup>2</sup>			TEMPO DE FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO (MÍNIMO):			93 dias				
						TEMPO DE FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO (MÁXIMO):			124 dias				
						TEMPO DE RESIDÊNCIA:			4 dias				
3.A. USINA SIMPLÍCIO													
N.A. DE MONTANTE						N.A. DE JUSANTE							
MÍN. OPERACIONAL :			250,20 m			MÍNIMO:			138,50 m				
MÁX. NORMAL:			255,00 m			MÁX. NORMAL:			140,00 m				
MÁX MAXIMORUM:			257,20 m			MÁX EXCEPCIONAL:			152,50 m				
4. DESVIO – ANTA													
TIPO: Vãos rebaixados						ESCAVAÇÃO COMUM:						- m <sup>3</sup>	
VAZÃO DE DESVIO (TR: 25 ANOS):			3460 m <sup>3</sup> /s			ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:			- m <sup>3</sup>				
TÚNEIS/CANAIS/GALERIAS						N <sup>o</sup> UNID: -						ESC. EM ROCHA SUBTERRÂNEA:	- m <sup>3</sup>

Figura 6 – Ficha Resumo do Empreendimento

FICHA RESUMO			
POTÊNCIA UNIT. NOMINAL:	0,6 MVA	RENDIMENTO MÁXIMO:	%
ROTAÇÃO SÍNCRONA:	300 rpm	FATOR DE POTÊNCIA:	0,95
TENSÃO NOMINAL:	13,8 KV	PESO TOTAL POR UNIDADE:	- kN
<b>11.A. GERADORES - SIMPLÍCIO</b>			
POTÊNCIA UNIT. NOMINAL:	114 MVA	RENDIMENTO MÁXIMO:	%
ROTAÇÃO SÍNCRONA:	200 rpm	FATOR DE POTÊNCIA:	0,95
TENSÃO NOMINAL:	13,8 KV	PESO TOTAL POR UNIDADE:	- kN
<b>12. OBRAS ESPECIAIS</b>			
TIPO:		ESC. EM ROCHA SUBTERRÂNEA:	m <sup>3</sup>
ESCAVAÇÃO COMUM:	m <sup>3</sup>	CONCRETO (CONVENCIONAL/CCR):	m <sup>3</sup>
ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:	m <sup>3</sup>	ATERRO COMPACTADO:	m <sup>3</sup>
<b>13. CRONOGRAMA – PRINCIPAIS FASES</b>			
INÍCIO DAS OBRAS ATÉ O DESVIO:	- meses	TOTAL (Oper. Comercial 3ª UNID Simplicio)	60 meses
DESVIO ATÉ FECHAMENTO	- meses	MONTAGEM ELETROMECAÂNICA (1ª UNID. SIMPLÍCIO):	64 meses
FECHAMENTO ATÉ GERAÇÃO (1ª UNID):	- meses		
<b>14. CUSTOS (x 10<sup>3</sup> R\$)</b>			
MEIO AMBIENTE:	91.603,31	CUSTO TOTAL S/UDC:	604.064,42
OBRAS CIVIS:	204.230,01	JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO:	100.004,60
EQUIPAMENTOS ELETROMECAÂNICOS:	106.214,19	CUSTO TOTAL C/UDC:	703.839,02
OUTROS CUSTOS:	6.511,70	CUSTO DE OPERAÇÃO + MANUTENÇÃO:	R\$ 1,00\$/kWh
CUSTO DIRETO TOTAL:	490.627,62	DATA DE REFERÊNCIA (MÊS/ANO):	Dezembro/2000
CUSTOS INDIETOS:	94.426,60	TAXA DE CÂMBIO (R\$/US\$):	1,95
<b>15. ESTUDOS ENERGÉTICOS</b>			
QUEDA BRUTA MÁXIMA:	116,0 m	ENERGIA FIRME:	202,2 MW médios
QUEDA DE REFERÊNCIA:	100,0 m	CUSTO ÍNDICE:	1235 US\$/kW
POTÊNCIA DA USINA	324,6 MW	CUSTO DA ENERGIA GERADA:	30,29 US\$/MWh
<b>PCH ANTA (PREVISÃO)</b>			
QUEDA BRUTA MÁXIMA:	- m	ENERGIA FIRME:	11,6 MW médios
QUEDA DE REFERÊNCIA:	22,7 m	CUSTO ÍNDICE:	- US\$/kW
POTÊNCIA DA USINA	13,0 MW	CUSTO DA ENERGIA GERADA:	- US\$/MWh
<b>16. IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS</b>			
<b>POPULAÇÃO ATINGIDA (Nº DE HABITANTES)</b>		<b>FAMÍLIAS ATINGIDAS</b>	
URBANA:	646	URBANA:	109
RURAL:	630	RURAL:	141
TOTAL:	1003	TOTAL:	260
QUANTIDADE DE NÚCLEOS URBANOS ATINGIDOS: 1 parcialmente, em função do remanso			
INTERFERÊNCIAS COM ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS:		SIM	X NÃO
INTERFERÊNCIAS COM ÁREAS INDÍGENAS:		SIM	X NÃO
RELOCAÇÃO DE RODOVIA FEDERAL:	BR-393	EXTENSÃO:	10,6 km
RELOCAÇÃO DE ESTRADAS DENOMINAÇÃO:	MG-120	EXTENSÃO:	4,6 km
RELOCAÇÃO DE ESTRADAS DENOMINAÇÃO:	Estradas vicinais	EXTENSÃO:	20 km
RELOCAÇÃO DE ESTRADAS DENOMINAÇÃO:	Estrada de ferro	EXTENSÃO:	4,6 km
RELOCAÇÃO DE PONTES: Sobre o rio Macuco	QUANTIDADE:	1 rodoviária	EXTENSÃO:
RELOCAÇÃO DE PONTES: Sobre o rio Paraíba do Sul	QUANTIDADE:	1 ferroviária	EXTENSÃO:
			10 m
			66 m

Fonte: Eletrobrás Furnas

### 3.1.6 Identificação do Agente

ELETROBRAS FURNAS é o agente responsável pelo empreendimento.

### 3.1.7 Ato de Outorga

A outorga do uso da água foi estabelecida na Resolução de nº. 306, de 06 de Agosto de 2007, expedida pela Agência Nacional de Águas (ANA).

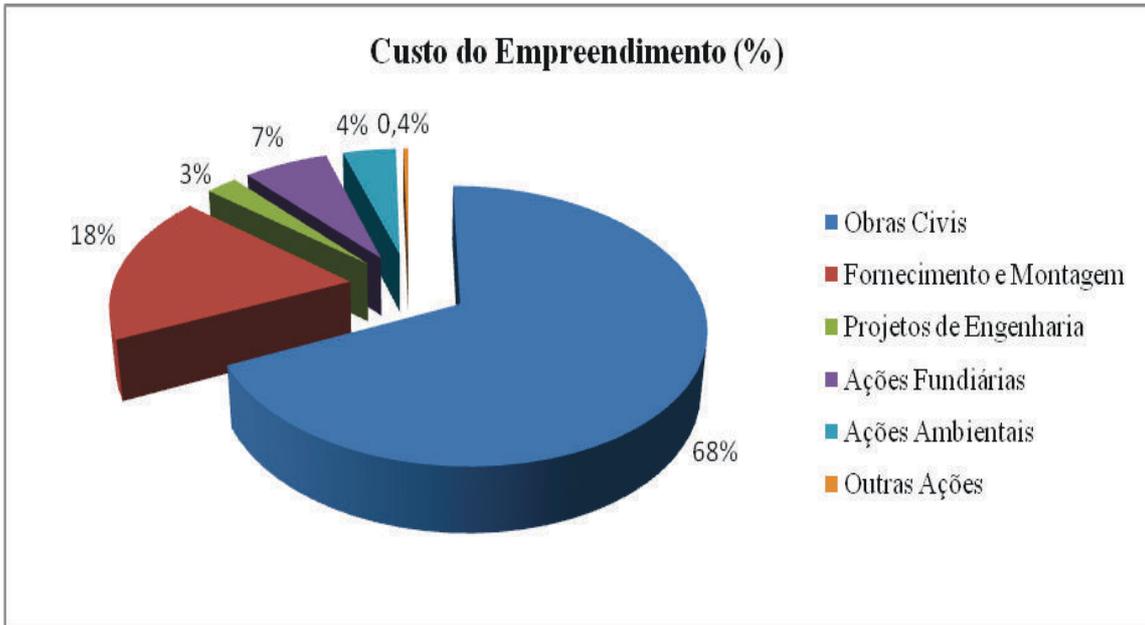
### 3.1.8 Custo do Empreendimento em percentual de destinação

O investimento total é de aproximadamente 2,2 bilhões de reais, financiado pelo BNDES através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do governo federal, conforme demonstrado nas figuras abaixo:

**Tabela 10 – Custo do Empreendimento em Percentual de Destinação**

<b>Custo do Empreendimento (%)</b>	
Obras Civis	68,4%
Fornecimento e Montagem	18,0%
Projetos de Engenharia	2,5%
Ações Fundiárias	6,8%
Ações Ambientais	4,3%
Outras Ações	0,4%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Fonte: Eletrobrás Furnas**



**Gráfico 8 – Custo do Empreendimento – Fonte: Eletrobrás Furnas**

### 3.1.9 Custo de Referência/Custo Índice e Percentual do Custo Total (OPE)

O custo índice orçado para o empreendimento por quilowatt instalado é de R\$ 6.741,07/KW, em moeda base de dezembro de 2008, que corresponde aos seguintes percentuais do custo total do empreendimento, conforme Orçamento Padrão Eletrobrás.

**Tabela 11 – Custo de Referência/Custo Índice e Percentual do Custo Total (OPE)**

Custo de Referência / Custo Índice e Percentual do Custo Total (OPE)	
Terrenos, Realocações e outras ações Socioambientais	17,20%
Obras Civis	56,17%
Fornecimento Eletromecânico	17,25%
Montagem Eletromecânica	1,88%
SE / Linha de Transmissão	2,85%
Projeto Básico e Executivo	2,65%
Gerenciamento	2,00%

**Fonte: Relatório Gerencial Eletrobrás Furnas**

Entre os sete túneis construídos, o mais extenso é o túnel 3, com 6 km de extensão. Quando concluído, será um dos maiores do país em projetos hidrelétricos. Ligará dois vales: o do Reservatório de Calçado e o do Reservatório de Antonina.



**Foto 4 – Túnel 3 em Fase de Escavação – Fonte: [www.cidades.com.br](http://www.cidades.com.br)**

Para a inserção de uma Usina no local foram implantadas as estruturas de Tomada D'água e Casa de Força na margem esquerda. A Usina de Simpício apresenta a estrutura da Tomada D'água posicionada ao longo de uma elevação situada na vertente direita do ribeirão do Peixe. A adução das águas se faz por intermédio de um canal associado a três túneis forçados para condução das águas até a Casa de Força, localizada na margem direita do referido ribeirão.

**Abaixo fotos 29 e 30 da Tomada d'água antes e após o enchimento do reservatório**



**Foto 5 – Tomada D'água antes do Enchimento do Reservatório**

**Fonte: Eletrobrás Furnas**



**Foto 6 – Tomada D'água Após o Enchimento do Reservatório**

**Fonte: Eletrobrás Furnas**

O retorno das águas ao leito original do rio Paraíba do Sul é feito através de um canal de fuga com cerca de 750 m de extensão.



**Foto 7 – Canal de Fuga onde as Águas do Rio Paraíba Retornam ao Leito Natural**

**Fonte: Eletrobrás Furnas**

Em 23 de Fevereiro de 2013 é autorizado o enchimento do reservatório para que seja dado o início ao comissionamento das máquinas da UHE Simplício e também, para testar a funcionalidade e a segurança do sistema da Linha de Transmissão que será interligado ao Sistema Interligado Nacional (SIN).



**Foto 8 – Início do Enchimento do Reservatório – Fonte: Eletrobrás Furnas**



**Foto 9 – Reservatório Com a Sua Capacidade Máxima – Fonte: Eletrobrás Furnas**

### **3.1.10 Dados Técnicos do Empreendimento**

**Tabela 12 – Dada Técnicos do Empreendimento – Fonte: Eletrobrás Furnas**

<b>Usina de Simplício</b>	
Cota de cheia excepcional (m)	253,70
Nível d'água máximo normal (m)	251,50
Nível d'água mínimo normal (m)	251,50
Área inundada (km <sup>2</sup> )	15,36
Capacidade (MW)	333,70
Altura máxima da barragem (m)	29,50
Perímetro (km)	187,90
Volume acumulado total (hm <sup>3</sup> )	140,95
Previsão de início de operação	2013

### 3.1.11 Rio e Bacia

O rio Paraíba do Sul nasce na confluência dos rios Paraitinga e Paraibuna, no estado de São Paulo, percorre um pequeno trecho do sudeste de Minas Gerais, fazendo a divisa natural deste com o estado do Rio de Janeiro. A bacia do rio Paraíba do Sul está situada entre as latitudes 20°26' e 23°39'S e as longitudes de 41° e 46°30'W, com uma área de 56.500 Km<sup>2</sup>, abrangendo não só as regiões do Vale do Paraíba Paulista e Fluminense, mas também o Noroeste Fluminense e grande parte da Zona da Mata Mineira.

O grande potencial hídrico da bacia é utilizado para a geração de energia elétrica, abastecimento público, uso industrial e irrigação. Outro uso como pesca, lazer e turismo têm pouca expressão na bacia, embora exista grande potencial para seu desenvolvimento. O transporte fluvial é pouco desenvolvido, pois a bacia não apresenta boas condições de navegabilidade.

Assim, na condição de usuário de jusante, o Estado do Rio de Janeiro se vê sob o impacto dos usos conflitantes do rio Paraíba do Sul: de um lado, água destinada ao abastecimento público e o alto crescimento da demanda de energia elétrica, do outro, destino final de esgoto, de efluentes industriais, agricultura, erosão, assoreamento, desmatamento de margens, entre outros. Apesar de sua vital importância para o Rio de Janeiro, o Paraíba do Sul é rio de jurisdição federal, pois se estende por três estados da Federação. Nessa condição, desde a década de 80, a gestão ambiental do rio Paraíba do Sul é feita pelo Comitê Executivo de Estudos Integrados da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) através do Decreto nº. 87.561/82, tendo sido revitalizada posteriormente, com a aprovação da Lei nº. 9433/2007, da Política Nacional de Recursos Hídricos.

A considerável expansão demográfica e o intenso e diversificado desenvolvimento industrial ocorridos nas últimas décadas na Região Sudeste, refletem-se na qualidade das águas do rio Paraíba do Sul, podendo-se citar como fontes poluidoras mais significativas as de origem industrial, doméstica e da agropecuária, além daquela decorrente de acidentes em sua bacia.

O maior usuário da bacia é o sistema LIGHT, que transpõe cerca de dois terços da vazão média do rio Paraíba do Sul no seu trecho médio e mais a totalidade de um tributário (rio Piraí), para geração de energia elétrica no Complexo Hidrelétrico de Lajes, na vertente atlântica da Serra do Mar.

A demanda hídrica (é a quantidade de água necessária para suprir as necessidades locais) do setor agropecuário concentra-se basicamente na irrigação das lavouras de arroz da região paulista e das lavouras de cana-de-açúcar da planície de Campos no estado do Rio de Janeiro. A pecuária extensiva, que substituiu a cafeicultura do passado, ocupa mais de 60% da área da bacia. Sua demanda por água em termos de captação e consumo não é expressiva, mas ela responde por grande parte dos desmatamentos e erosões dos solos da bacia.

### 3.1.12 Localização das Estações de Amostragem da Bacia do Paraíba do Sul

O Instituto Estadual do Ambiente (INEA) faz o monitoramento da bacia do rio Paraíba do Sul mensalmente em 16 estações de amostragem na calha principal e 21 pontos de coleta nos afluentes, com o objetivo de avaliar os principais indicadores físico-químicos de qualidade da água, bem como acompanhar a comunidade fitoplanctônica quanto à composição quantitativa e qualitativa e biotestes qualitativos para avaliar a possível toxidez de cianobactérias e de sedimentos.

#### Bacia do Rio Paraíba do Sul – Calha Principal

Tabela 13 – Localização das Estações de Amostragem da Bacia do Rio Paraíba

ESTAÇÃO DE COLETA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
		LATITUDE	LONGITUDE
FN 130	Reservatório de Funil - Queluz	22° 31' 29"	044° 43' 30"
PS410	Reservatório de Funil - canal de fuga, saída das turbinas.	22° 31' 39"	044° 34' 09"
PS413	Resende	22° 27' 58"	044° 26' 51"
PS415	Floriano - ponte a jusante da Cyanamid	22° 27' 00"	044° 18' 01"
PS418	Barra Mansa - ponte a jusante da siderúrgica de Barra Mansa	22° 32' 17"	044° 10' 31"
PS419	Barra Mansa - ponte de pedestre, próximo ao Cimento Tupi	22° 31' 09"	044° 07' 56"

PS421	BR 116, primeira ponte após Volta Redonda.	22° 28' 40"	044° 03' 45"
PS423	Vargem Alegre - sob a ponte na BR 116	22° 29' 54"	043° 55' 45"
SC200	Represa de Santa Cecília - 1ª entrada de bombeamento	22° 28' 57"	043° 50' 10"
PS425	Barra do Pirai - entrada para Vassouras	22° 25' 27"	043° 45' 46"
PS430	Três Rios	22° 06' 13"	043° 10' 08"
PS432	Sapucaia	21° 59' 30"	042° 54' 45"
PS434	Itaocara	21° 39' 47"	042° 05' 06"
PS436	Portela	21° 37' 45"	041° 59' 15"
PS439	São Fidélis	21° 38' 36"	041° 44' 45"
PS441	Campos	21° 40' 40"	041° 19' 50"

**Fonte: Gerência de Avaliação de Qualidade das Águas**

**Bacia do Rio Paraíba do Sul - Afluente**

**Tabela 14 – Localização das Estações de Amostragem da Bacia do Rio Paraíba**

ESTAÇÃO DE COLETA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
		LATITUDE	LONGITUDE
AB155	Córrego Água Branca - Itatiaia/Nhangapi	22° 30' 15"	044° 37' 45"
PP 160	Rio Pirapetinga - Rod. Pres. Dutra	22° 27' 20"	044° 24' 12"
BN 180	Rio Bananal - Barra Mansa	22° 31' 06"	044° 11' 46"
PI 241	Rio Pirai - Barra do Pirai	22° 28' 01"	043° 49' 37"

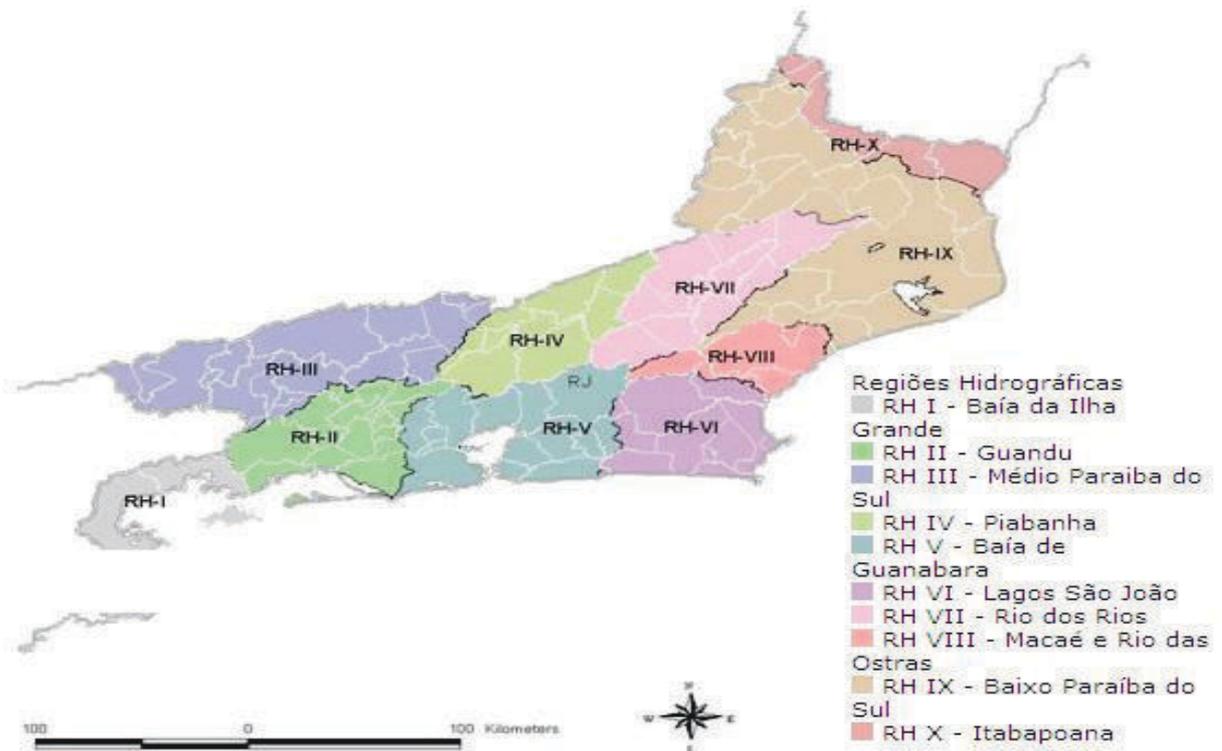
PB 002	Rio Piabanha - Petrópolis	22° 30' 15"	043° 10' 58"	
PB 011	Rio Piabanha - Areal	22° 07' 34"	043° 08' 39"	
PN 270	Rio Paraibuna - Três Rios (Chiador)	22° 05' 35"	043° 08' 39"	
PN 273	Rio Paraibuna - Divisa Rio/Juiz de Fora (BR 040)	22° 00' 40"	043° 16' 35"	
PQ 113	Rio Paquequer - Estr. Rio/Bahia (KM 78)	22° 20' 57"	043° 56' 24"	
PR 091	Rio Preto - Estr. Rio/Bahia (Km 88,5)	22° 15' 40"	043° 53' 15"	
PA 290	Rio Paquequer - Carmo	22° 14' 50"	042° 38' 10"	
GR 361	Rio Grande - Vila Arraiá São Geraldo - Nova Friburgo	22° 13' 27"	042° 34' 15"	
BG 366	Rio Bengala - Conselheiro Paulino	22° 13' 20"	042° 31' 00"	
NG 353	Rio Negro - Ponto de Pergunta	22° 44' 06"	041° 59' 15"	
DR 350	Rio Dois Rios - São Fidélis	21° 37' 05"	041° 49' 32"	
MR 370	Rio Muriaé - Estrada Campos - Itaperuna	21° 39' 04"	041° 24' 18"	
MR 374	Rio Muriaé - Laje do Muriaé	21° 09' 15"	042° 03' 00"	
PM 331	Rio Pomba - Santo Antônio de Pádua	21° 33' 00"	042° 10' 34"	
PM 332	Rio Pomba - Paraoquena	21° 29' 30"	042° 15' 50"	
IT 100	Rio Itabapoana	21° 07' 59"	041° 40' 42"	
CR 020	Rio Carangola - após Itaperuna	21° 11' 02"	041° 56' 12"	
<b>Fonte: Gerência de Avaliação de Qualidade das Águas</b>				

### **3.1.13 Cobrança pelo Uso da Água**

A cobrança pelo uso da água bruta é um dos instrumentos previstos pela Lei 3.239/99, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos, tendo sido regulamentado pela LEI 4,247/03. O INEA Instituto Estadual do Ambiente é o órgão responsável por arrecadar e administrar estes recursos, que é recolhido ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNDRHI e aplicados de acordo com o estabelecido pelos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica. Compete ao INEA operacionalizar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio estadual, ou seja, daqueles rios ou demais corpos d'água que têm o seu curso inteiramente contido na área de abrangência do estado, além da água subterrânea subjacente ao seu território.

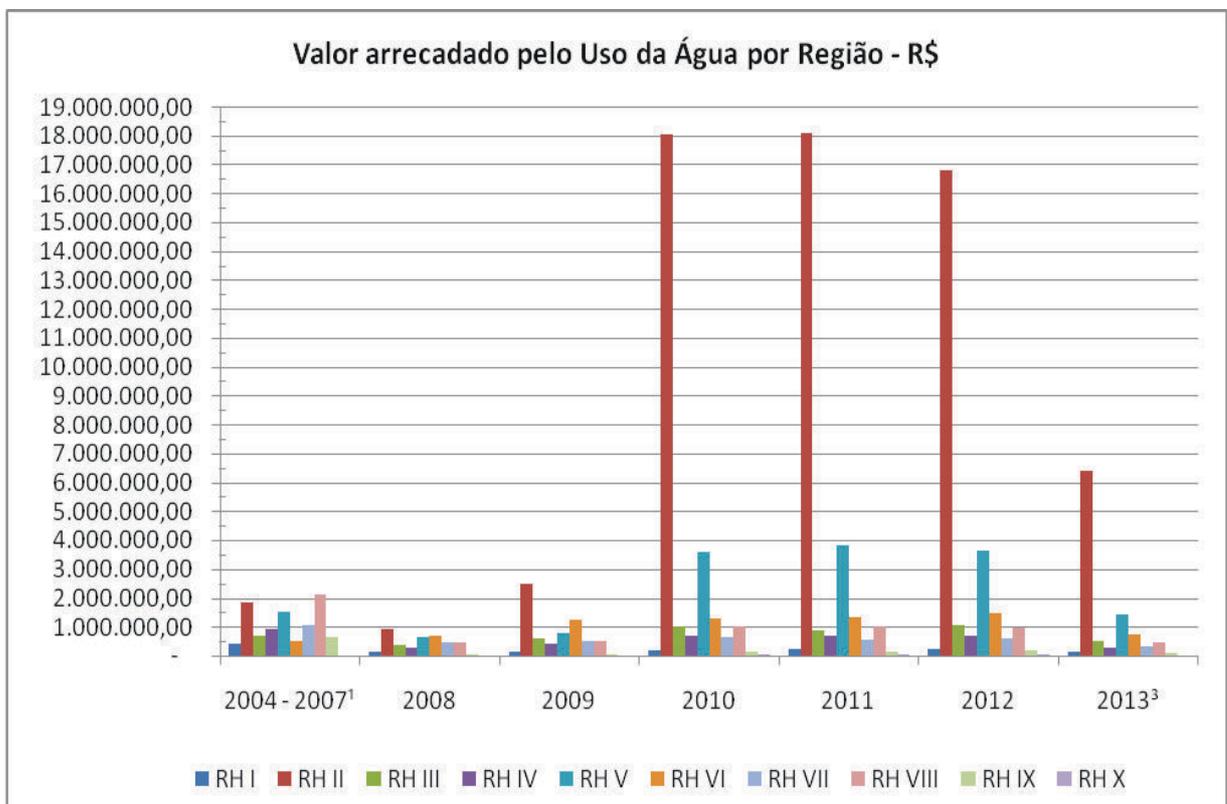
Segundo a legislação em vigor, do montante arrecadado com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio estadual, 90% devem ser aplicados na Região Hidrográfica que gerou os recursos, em ações e projetos constantes do Plano de Investimentos aprovado pelo respectivo Comitê de Bacia e os outros 10% no órgão gestor de recursos hídricos do Estado.

É importante ressaltar, porém, que os valores disponíveis para aplicação não são exatamente iguais àqueles valores arrecadados na respectiva região hidrográfica, uma vez que há dedução de taxas bancárias e no caso das Regiões do Guandu e do Paraíba do Sul, há a obrigatoriedade de 15% dos valores arrecadados no Guandu serem aplicados no Paraíba do Sul, em virtude da transposição para abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.



**Figura 7 – Divisão por Região Hidrográfica da Bacia do Rio Paraíba do Sul**

Fonte: INEA



**Gráfico 9 – Valor Arrecadado pelo Uso da Água por Região Hidrográfica - Fonte: INEA**

### **3.2 Participação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)**

O governo brasileiro lançou em 28 de Janeiro de 2007 o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que prevê investimentos de R\$ 503,9 bilhões em infraestrutura, com a finalidade de reduzir as desigualdades regionais existentes no país. Entre os investimentos previstos estão também incluídas medidas de incentivo fiscal e creditício.

Os investimentos em infraestrutura destinam-se a áreas como: transportes, saneamento, energia, habitação e recursos hídricos, tendo como finalidade o apaziguamento das diferenças regionais. No que tange o aspecto energético, o PAC, procurará destinar os investimentos desta área para a geração e transmissão de energia elétrica, petróleo e gás natural e combustível renováveis.

De acordo com dados oficiais do Governo Federal (2007), o programa prevê a geração mais de 12.386 megawatts de energia elétrica, a construção de 13.826 km de linhas de transmissão, a instalação de quatro novas unidades de refino ou petroquímicas, a construção de 4.526 Km de gasodutos e instalação de 46 usinas de biodiesel. Outras áreas como saneamento básico e recuperação de estradas, também estão previstas no projeto.

Aprovada a concessão de colaboração financeira pelo BNDES, nos termos da decisão DIR. 953/2007-BNDES, de 13 de novembro de 2007. O financiamento para a construção da Usina Hidrelétrica (UHE) Simplício, com financiamento de R\$ 1,034 bilhão, equivalente a 62% do investimento global, de R\$ 1,6 bilhão.

Acredita-se que, como o empreendimento vai ser interligado a um sistema nacional, propiciará condições de desenvolvimento do país, incentivando a criação de empresas e o consumo de energia. Pelo fato de estar próximo a grandes centros consumidores, como Vale do Paraíba, Volta Redonda e Barra Mansa, auxiliará estas regiões no que tange às ampliações do mercado. O sistema será ainda interligado com a unidade Rocha Leão, com subestação da Ampla e depois interligado no Sistema Furnas, abastecendo a Região dos Lagos e Norte Fluminense.

Integrado ao PAC, no final do ano de 2005, mais precisamente no dia 16 de dezembro, a ANEEL realizou o 1º leilão de energia nova. Essa licitação objetivou comercializar um total de 3.284MW médios. Os contratos daí resultantes foram celebrados com duração de 30 anos de geração para parques hidrelétricos e 15 anos para as térmicas.

Com o mercado aberto à ampla concorrência, ou seja, permitido à iniciativa privada, 64% dos participantes foram empresas do setor público, onde a Eletrobrás teve uma contratação de 20% dos lotes.

Um dos fatores que contribuiu para a baixa participação de investidores privados foi o preço mínimo estipulado pelo Governo Federal para a contratação de energia hidrelétrica: R\$116,00/MWh. Tal valor foi considerado insuficiente para o retorno do investimento em praticamente todos os empreendimentos, segundo comentários e especulações de investidores.

Segundo dados disponíveis no site da Eletrobrás a AHE Simplício terá capacidade instalada de 333,7 MW, energia suficiente para abastecer 800 mil habitantes. Com investimentos de R\$ 2,2 bilhões de recursos de FURNAS e financiamento do BNDES, o empreendimento irá gerar, até sua conclusão, 14 mil empregos diretos e indiretos. O empreendimento prevê ainda a implantação de sistema de transmissão de energia, com 120 km de extensão.

### 3.3 Licenças e Programas Ambientais e Recursos Compensatórios

#### 3.3.1 Licenças

**Tabela 15 – Datas das liberações das Licenças**

DESCRIÇÃO	Nº.	DATA	VALIDADE	ÓRGÃO EMISSOR
Outorga do Uso da Água	306	06/08/2007	34 anos	ANA
Licença Prévia	217	16/09/2005	2 anos	IBAMA
Licença de Instalação (Parcial)	419	15/01/2007	2 anos e 9 meses	IBAMA
Licença de Instalação (Total)	456	02/08/2007	4 anos	IBAMA
Licença de Operação (Total) – UG1, UG2 E UG3	1.749 1.785	04/06/2013 06/06/2013	Indeterminado	ANEEL

**Fonte: Eletrobrás Furnas**

### 3.3.2 Impacto Socioambiental

Precipuamente à implantação de qualquer empreendimento requer a emissão de licenças pelo órgão ambiental, o qual pode ser estadual ou federal (IBAMA, Secretarias Estaduais de Meio Ambiente), dependendo de sua localização. No caso da UHE Simplício/Anta o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e de Recursos Renováveis – IBAMA é o órgão responsável pela conclusão do licenciamento ambiental e a concessão das licenças. O licenciamento ambiental compreende basicamente três fases:

A primeira corresponde à fase onde são desenvolvidos os estudos ambientais de fauna, da flora, arqueológico, de qualidade da água, socioeconômico, etc. Este relatório é enviado ao órgão licenciador que emite um parecer declarando a viabilidade ambiental ou não do empreendimento. Se o empreendimento for viável, o empreendedor recebe uma primeira licença denominada “*Licença Prévia ou LP*”. A obra do AHE Simplício provocou grande discussão na região, pelo uso da água e por criar uma alça seca no rio, provocando um grande atraso na liberação da licença prévia, que foi concedida em 16 de setembro de 2005.

A segunda fase ocorre após a emissão da Licença Prévia, onde o empreendedor detalha os Programas Ambientais apresentados no EIA, que serão implantados na fase de instalação do empreendimento. O detalhamento dos diversos programas ambientais irá compor um segundo relatório denominado *Projeto Básico Ambiental*, que será avaliado pelo órgão licenciador, e estes programas são destinados à prevenção, correção ou compensação dos impactos ambientais. Cumprida esta fase, estando de acordo com as recomendações e exigências do órgão ambiental, o empreendedor obtém a segunda licença ambiental, chamada “*Licença de Instalação ou LI*”. Em Agosto de 2007, o IBAMA concedeu a FURNAS a Licença de Instalação nº 456/2007, permitindo o início de todas as frentes de obras e respectivos programas ambientais associados.

A terceira fase é aquela onde o empreendedor inicia as obras e implementa os programas ambientais consolidados no Projeto Básico Ambiental. Quando as obras estiverem finalizadas e os programas ambientais implantados e aprovados pelo IBAMA, é concedida a “*Licença de Operação – LO*”.

A Licença de Operação do AHE Simplício foi liberada pela ANEEL em duas etapas. A primeira através do Despacho nº. 1.749, de 04 de junho de 2013, conferida pela Resolução ANEEL nº. 433, de 26 de agosto de 2003 que liberava as Unidades Geradoras UG1 e UG2, de

101,900 KW de potência cada para início de operação comercial a partir do dia 05 de junho de 2013. A segunda através de Despacho nº. 1.785, de 06 de junho de 2013, conferida também pela Resolução ANELL nº. 433, que libera a Unidade Geradora UG3 de 101,900 KW de potência instalada para início de operação comercial a partir do dia 07 de junho de 2013. A previsão de operação se concretizou na data acima, conforme o status do planejamento estabelecido pela Eletrobrás Furnas quando a energia produzida pelas unidades geradoras deverá estar disponível ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

Como veremos mais a frente, os impactos foram mitigados através de realocações de estruturas e programas ambientais. Destaca-se que o número de programas ambientais que foram ajustados na emissão das Licenças e no termo de ajuste de conduta são diversos, e que, se a implantação da Usina não ocorresse, os mesmos não estariam sendo praticados, ou seja, a implantação do empreendimento traz uma série de benefícios ao meio ambiente em que está inserida.

### **3.3.3 Relatório de Impacto Ambiental**

A formalização da avaliação de impactos ambientais para o planejamento é uma demanda atual do Setor Elétrico. A dimensão ambiental precisa estar incorporada desde os estágios iniciais do planejamento, evitando desperdício de recursos, garantindo uma visão global às análises e incorporando critérios ambientais de sustentabilidade à tomada de decisões.

O Decreto 88.351/83 estabelece a necessidade de o EIA (Estudo de Impacto Ambiental) conter a análise e previsão dos impactos significativos, positivos e negativos; e a Resolução 001/86 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) determina que o estudo deva abranger a análise dos impactos ambientais do projeto através da identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos positivos e negativos, diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazo, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas.

O RIMA (Relatório de Impacto Ambiental) aborda vários pontos, como os aspectos sócio-econômicos do local, os possíveis impactos sobre os serviços públicos, sobre os serviços de transporte, sobre o mercado de bens e serviços, sobre as finanças públicas, saúde e patrimônio, o sistema de transmissão de energia da região, e principalmente as futuras mudanças no meio ambiente como fauna, flora, solo e recursos hídricos.

Sobre a água potável da região, o relatório traz que os canteiros serão supridos por captação e tratamento, sob-responsabilidade de FURNAS. As vilas residenciais construídas serão abastecidas pelo sistema municipal e poderá dobrar sua capacidade. Além disso, altos custos estarão envolvidos na construção da rede de distribuição.

O esgotamento sanitário das vilas residenciais e canteiros também terão sua rede de esgoto e tratamento sob-responsabilidade de FURNAS. A população atraída sobrecarregará o sistema atual que apresenta problemas de estruturação. A incorporação do sistema das vilas poderá contribuir para o desenvolvimento de um sistema de esgoto sanitário na cidade.

Haverá ainda um aumento na demanda de redes pluviais, em virtude da construção das vilas e da intensificação da urbanização. Nas vilas, a solução deverá ser dada por FURNAS. O relevo acidentado da região intensificará o processo de ocupação das encostas o que requer maior eficiência do sistema de esgotamento pluvial.

Atualmente, há na região do empreendimento a coleta de 24 t/dia de resíduos sólidos residenciais, comerciais e industriais. O lixo produzido nos canteiros será de responsabilidade da empresa.

A formação do reservatório levará à instabilidade do solo na margem do reservatório. A jusante do barramento nas margens do Paraíba do Sul poderá haver processos erosivos em consequência das alterações do regime de suas águas.

Será significativa também perda de áreas agrícolas em função da exploração mineral, inundação e instalação do canteiro de obras e do acampamento. Haverá perda permanente de 557 ha de área total inundada, onde 4,40 ha serão de lavouras; 47 ha de vegetação secundária desenvolvida, 114,4 ha de vegetação secundária, e 391,2 ha de pastagens. Haverá perda temporária para as áreas destinadas aos canteiros e acampamentos, havendo recuperação natural após a desinstalação.

A perda de fronteiras agrícolas implica em perda de 190.000 l/ano de produção leiteira, considerando o suporte de uma cabeça por hectare e produção de 2,0 l de leite/dia/cabeça e 240 dias de lactação.

Certamente, serão valorizadas das terras próximas a BR-393, devido a melhoria na acessibilidade às propriedades, e das terras adjacentes ao reservatório, devido à água abundante e ao local de lazer.

Perturbações no habitat e hábitos da fauna local terão importância e magnitude apenas nas fases de realocação da ferrovia, implantação da AHE e enchimento do reservatório.

Nestas fases ocorrerá eliminação de manchas de refúgio e ocupação por espécies que se beneficiam das agressões ao meio ambiente.

O aumento da população poderá levar ao aumento da caça na região. Embora de pequena magnitude, poderá ter grande importância, uma vez que objetiva capturar animais típicos de florestas, já raros na região e de grande importância ecológica.

Mesmo sendo altos os níveis de poluição e de degradação da vegetação marginal, a fauna aquática local é relativamente rica. A implantação da AHE irá alterar a qualidade da água, diminuindo gradativamente as espécies típicas de água corrente na área impactada e favorecendo a ocupação por outras espécies de boa adaptabilidade às modificações do meio ambiente. O aumento da pesca na região intensificará o processo, uma vez que as espécies de água corrente são as de maior valor comercial.

### **3.3.4 Programas Ambientais**

Durante as últimas décadas a preocupação com a qualidade do ambiente e a percepção de suas interfaces com as questões econômicas e sociais passou a integrar, com importância e destaque crescentes, a agenda dos principais temas mundiais.

Surge como decorrência desse processo a alteração da relação da sociedade com o setor produtivo, que passa a ser visto e avaliado não apenas como um provedor de emprego, renda, bens e serviços, mas também como um consumidor de recursos ambientais.

No caso do setor elétrico brasileiro, tal situação tem se apresentado com bastante evidência, particularmente no caso da geração de energia, em função do porte dos empreendimentos e do elevado potencial de degradação ambiental.

A questão do passivo ambiental de Usinas Hidrelétricas surge, nesse contexto, como um dos principais pontos de preocupação das partes interessadas como: órgãos reguladores, ONG's ambientalistas, gestores, investidores etc. Entretanto, o debate estabelecido em torno do tema tem se dado de forma ainda pouco consistente, pela ausência de um referencial conceitual e metodológico de identificação e avaliação do passivo ambiental de usinas hidrelétricas.

O AHE de Simplício aborda 38 programas e subprogramas previstos no Projeto Básico Ambiental (PBA). Algumas destas ações são o monitoramento e resgate da fauna, o monitoramento da ictiofauna (peixes, moluscos e plâncton), a conservação da flora e recomposição da vegetação (1.200 hectares serão reflorestados, contra 300 que terão sua

vegetação suprimida), a recuperação de áreas degradadas e a recuperação do patrimônio arqueológico. A seguir citamos alguns dos projetos ambientais que serão implantados na região da usina.

- Programa de Monitoramento Climatológico;
- Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Qualidade das Águas Subterrâneas;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Acompanhamento de Interferências Minerárias;
- Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação;
- Programa de Monitoramento de Ecossistemas Aquáticos;
- Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna;
- Programa de Conservação da Flora e recomposição da Vegetação;
- Programa de Consolidação de Unidades de Conservação;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Indenização e Benfeitorias de Terras afetadas pelo Empreendimento e Remanejamento da População;
- Programa de Apoio ao Produtor Rural;
- Programa de Saúde;
- Programa de Monitoramento da Fauna de Vetores;
- Programa de Redimensionamento e Relocação da Infra-Estrutura;
- Programa de Apoio aos Municípios;
- Programa de Minimização dos Efeitos Hidrológicos e Ambientais no trecho de Vazão Reduzida;
- Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico;
- Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural;
- Programa de Gerenciamento Ambiental;
- Programa Ambiental de Construção;
- Plano Ambiental – Conservação e Uso no Entorno dos Reservatórios.

## **CAPÍTULO 4**

### **TRANSFORMAÇÕES NOS ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS ORIUNDOS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO UHE SIMPLICIO – QUEDA ÚNICA**

#### **4.1 Municípios Abrangidos pela Construção do AHE Símplicio**

A AHE Símplicio, como é denominada o complexo hidrelétrico em questão, está localizado na bacia do rio Paraíba do Sul, no seu curso médio, à jusante da confluência dos rios Piabanha e Paraíbauna, na divisa dos municípios de Três Rios e Sapucaia (RJ) e Chiador e Além Paraíba (MG) municípios esses impactados pela construção do empreendimento UHE Símplicio – Queda Única.

##### **4.1.1 Área de Influência dos Estudos Socioeconômicos**

Foram considerados os municípios que terão parte de suas terras inundadas pela formação dos reservatórios ou que será objeto de intervenções decorrentes das obras. Essas considerações são justificadas devido ao cenário potencial de intervenção do empreendimento, salientando-se que estes municípios poderão dar apoio e fornecer a mão de obra necessária às obras. Desta forma, a Área de Influência Indireta dos estudos socioeconômicos é constituída pelo território ocupado pelos municípios de: Chiador (MG), Três Rios (RJ), Além Paraíba (MG) e Sapucaia (RJ). Este território engloba uma área de cerca de 1.632,60 km<sup>2</sup> ou 163.260 ha, distribuídos como mostrado na tabela seguir.

**Abaixo Tabela 16 – Área de Influência dos Estudos Socioeconômicos**

<b>MUNICÍPIO</b>	<b>EM HECTARES</b>	<b>EM KM2</b>
<b>SAPUCAIA</b>	<b>54.170</b>	<b>541,70</b>
<b>TRÊS RIOS</b>	<b>32.540</b>	<b>325,40</b>
<b>ALÉM PARAÍBA</b>	<b>51.250</b>	<b>512,50</b>
<b>CHIADOR</b>	<b>25.300</b>	<b>253,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>163.260</b>	<b>1.632,60</b>

**Fonte: IBGE / ENGEVIX**

#### **4.1.2 Município de Sapucaia – RJ.**

Sapucaia ”é um município brasileiro do estado do Rio de Janeiro que ocupa uma área de 540,35 km<sup>2</sup> e localiza-se a 21°59’42” de latitude sul e 42°54’52” de longitude oeste localiza-se a uma altitude de 221 metros do nível do mar e ocupa uma área de 540,35 quilômetros quadrados. Possui uma população de 17.504 habitantes, segundo o CENSO de 2010 numa região montanhosa de passagem da Serra da Mantiqueira. Banhado pelo rio Paraíba do Sul e cortado pela estrada federal BR 393. Integra hoje a região do médio Paraíba, limitando-se com o estado de Minas Gerais ao norte. Sapucaia foi também conhecida como a cidade das mangas, pois esse fruto era amplamente cultivado e comercializado pelos habitantes locais. Uma de suas principais e mais bonitas atrações são as antigas estações de trens de Anta e Sapucaia que foram reformadas e transformadas em centro de artes, cultura e bibliotecas. Por Decreto Estadual nº. 19, de 27 de dezembro de 1889, a Vila de Sapucaia adquiriu foros de cidade. A Deliberação Estadual de 20 de agosto de 1891 e os Decretos Estaduais nº. 1 e nº. 1-A, respectivamente, dos dias 8 de maio e 3 de junho de 1892, referem-se à criação do Distrito de Sapucaia.

A economia do município de Sapucaia é bastante diversificada, com desenvolvimento no comércio, indústria e agropecuária. Em 2009 o Produto Interno Bruto – PIB a preços correntes alcançou R\$ 330.611.000,00 (trezentos e trinta milhões e seiscentos e

onze mil reais), enquanto que a renda per capita alcançou o patamar de R\$ 19.048,80 (dezenove mil e quarenta e oito reais e oitenta centavos).

O município de Sapucaia apresentou um movimento cíclico, com redução de sua população durante a década de 70, motivada principalmente pela integração regional entre os municípios mais próximos, facilitada pela abertura de novas estradas e elevação, ainda que pequena, na década seguinte. Observa-se que o distrito de Anta, local de especial interesse devido à proximidade das obras civis do empreendimento, é um dos principais aglomerados do município, ao lado do distrito de Jamapar e da sede municipal de Sapucaia, e registra uma população de cerca 3.000 pessoas e que vem crescendo lentamente.

### **Município de Sapucaia**

**Tabela 17 – Indicadores do Município**

IDH-M	0,742
PIB	R\$ 250.384.089 mil
PIB per capita	R\$ 14.429,70 mil

**Fonte: IPEA/PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - 2003**

### **4.1.3 Município de Três Rios – RJ**

Três Rios é um município brasileiro do estado do Rio de Janeiro. Sua população urbana aferida em 2010 pelo Censo é de 77.503 habitantes, mas possui uma população flutuante que gira em torno de 400 mil pessoas devidas ser cidade-polo da região centro sul fluminense, atraindo visitantes de todos os municípios vizinhos e também de municípios de Minas Gerais em busca de empregos, comércio e lazer. Os três rios que fizeram o município receber essa denominação são os rios: Piabanha, Paraibuna e Paraíba do Sul.

A cidade, antes chamada de Entre Rios, foi elevada  categoria de município em 1938, chamando-se Três Rios. Porém, manteve-se o nome Entre Rios em várias instituições e estabelecimentos comerciais, como forma de resguardar a história da região. Uma mão de obra totalmente voltada ao trabalho rural e de subsistência, até então, era a sua principal atividade econômica da região.

Três Rios já se destacou pela industrialização principalmente no ramo ferroviário e de alimentos, tendo declinado com a quebra de duas importantes empresas da região,

principalmente a Companhia Industrial Santa Matilde, fabricante de automóveis, vagões e tratores. O oligopólio no setor comercial atrapalha o crescimento da cidade, inviabilizando a chegada de outras empresas.

Três Rios pertence à região Centro-Sul Fluminense, que também, abrange os municípios de Areal, Comendador Levy Gasparian, Engenheiro Paulo de Frontin, Mendes, Miguel Pereira, Paraíba do Sul, Paty do Alferes, Sapucaia e Vassouras. Seu município tem uma área total de 321,0 Km<sup>2</sup>, onde corresponde a 10,6% da área da Região Centro-Sul Fluminense.

A localização do município do município fica em um entroncamento ferroviário (ligação com Minas Gerais) e rodoviário (BR 040 e BR 393), onde permitiu a formação de um distrito industrial e o crescimento do setor terciário. É significativo seu parque industrial, com destaque para os setores de material ferroviário e alimentício.

Na atual administração, Três Rios acompanhando a fase de crescimento econômico pela qual passa o país e a privilegiada localização geográfica que permite o rápido acesso às principais estradas do país, vivem um momento de prosperidade com diversas empresas se instalando no município ao mesmo tempo em que a prefeitura investe muito em educação profissional, com a intenção de formar mão de obra qualificada para atender a demanda dos empresários que resolverem adotar a região e se beneficiar de seus recursos.

No início dos anos 90, Três Rios sofreu dois importantes desmembramentos territoriais: foram criados os municípios de Areal e Comendador Levy Gasparian. A população total de Três Rios, antes da emancipação dos referidos municípios (1991), era de cerca de 81.248 habitantes. Após a criação dos novos municípios, a partir de 1992, sua população reduziu-se em cerca de 23%, passando a um total de cerca de 65.961 habitantes. Todavia, a sua localização estratégica, ponto de passagem para os grandes centros urbanos do país, aliada ao seu maior dinamismo, manteve sua atratividade para os habitantes da região, fixando sua população e absorvendo alguns novos moradores, que procuram o município em busca, principalmente, de oportunidades de estudo e de trabalho.

## Município de Três Rios

**Tabela 18 – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M)**

IDH	1991	2000
RENDIA	0,628	0,703
LONGEVIDADE	0,728	0,751
EDUCAÇÃO	0,818	0,893
TOTAL	0,725	0,782

**Fonte: IPEA/PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – 2003**

### 4.1.4 Município de Além Paraíba – MG.

Além Paraíba é um município brasileiro do estado de Minas Gerais, localizado na região conhecida como Zona da Mata. De acordo com o censo realizado pelo IBGE em 2010, sua população é de 34.341 habitantes. A distância a capital Belo Horizonte é de 380 km.

Coberta pela Mata Atlântica e habitada pelos índios Purís, a região onde hoje se situa a cidade, era conhecida somente por tropeiros vindos da Corte até fins do século XVIII. Com o descobrimento de minerais preciosos nas redondezas, intensificou-se a travessia do rio Paraíba do Sul por volta de 1784 às margens do mesmo rio, um açai de madeira foi denominado de Porto do Cunha. A então vila, em 1880, foi transformada por Lei no município que recebeu a denominação de São José de Além Paraíba e apenas em 1883 foi elevada a categoria de cidade e em 1923 passou a ter o nome atual.

A sede municipal de Além Para tem sua conformação urbana determinada pela topografia acidentada limitante ao norte e pelo rio Paraíba do Sul no sentido. Em função da cidade se localizar em uma estreita faixa de terra, seu sistema viário apresenta-se bem congestionado. A cidade se articula em duas vias paralelas transformando-se em uma única em determinados trechos e, ainda, dividindo espaço com a via férrea. Neste sentido a cidade se divide em duas áreas de maior importância. A área denominada de Porto Novo, centro comercial mais tradicional, onde se localizam o prédio em ruínas da rede ferroviária e a área urbana mais nova, formada pelos bairros Cantinho, Saúde e São José, correspondendo ao centro institucional onde estão localizados os prédios da prefeitura e do fórum.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) é uma medida comparativa usada para classificar os países pelo seu grau de “desenvolvimento humano” e para ajudar a classificar os países como desenvolvidos (desenvolvimento humano muito alto), em desenvolvimento (desenvolvimento humano médio e alto) e subdesenvolvidos (desenvolvimento humano baixo).

### **Município de Além Paraíba**

**Tabela 19 – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M): 0,777**

IDH-M RENDA	0,722
IDH-M LONGEVIDADE	0,735
IDH-M EDUCAÇÃO	0,873

**Fonte: IPEA/PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – 2003**

### **4.1.5 Município de Chiador – MG.**

Chiador é um município brasileiro do estado de Minas Gerais. Sua população estimada em 2010 era de 2.785 habitantes.

Sitiado na Zona da Mata é banhado pelos rios Paraíba do Sul e o rio Paraibuna. Sua economia se baseia na pequena lavoura (cana-de-açúcar, feijão e milho) e na pecuária bovina leiteira. Distritos e Comunidades: Sapucaia de Minas, Parada Braga, Chiador Estação, Santa Fé e Penha Longa.

Já o município de Chiador, mais isolado geograficamente, é o menor e menos dinâmico, em relação aos aspectos econômicos e demográficos. Com sua base produtiva voltada historicamente para atividades agropecuárias, o município não recebeu maiores incentivos ao seu crescimento, mantendo-se com restritas alternativas de geração de renda e de empregos. Tais características contribuíram decisivamente para a manutenção de um reduzido contingente demográfico, que apresentou reduções nas últimas três décadas.

A sede municipal encontra-se encaixada em um pequeno vale, em área de topografia um pouco mais plana. A cidade se estrutura por uma via principal, acesso rodoviário, na qual se localizam os principais pontos comerciais. Ao final da via se localiza a praça principal,

com a igreja matriz, rodeada pelo casario característico da época de colonização. O prédio da prefeitura, correio e delegacia, estão localizados no entorno da praça.

Como áreas de expansão dentro do perímetro urbano têm-se um loteamento com 59 lotes, no sentido da saída para Mar de Espanha e outro com 101 lotes a serem comercializados. Em processo de aprovação encontra um loteamento com 8.000 m<sup>2</sup> também dentro da área urbana.

Como outra importante área de expansão urbana tem-se o bairro Sapucaia de Minas, próximo a ponte de acesso ao município, na cidade de Sapucaia, formando uma extensão do mesmo. De acordo com informação do diagnóstico participativo destaca-se a estada temporária, caracterizada como veraneio, de algumas pessoas que residem na cidade do Rio de Janeiro, e municípios próximos e que estão adquirindo e preservando alguns imóveis, principalmente casas de valor histórico para usufruir da morada em período de férias, feriados prolongados, ou simplesmente em fins de semana.

### **Município de Chiador**

**Tabela 20 – Indicadores do Município de Chiador**

IDH-M	0,719
PIB	R\$ 20.887.069 mil
PIB per capita	R\$ 7.020,86 mil

**Fonte: IPEA/PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - 2003**

## **4.2 TRANSFORMAÇÕES NOS ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS**

### **4.2.1 Geração de Emprego e Renda Durante e Após a Instalação**

A implantação do AHE Simplício – Queda Única durante o período de 2005 a 2010, fase pico, chegou a movimentar 4000 empregos no empreendimento entre diretos e indiretos.

De acordo com o setor de comunicação de Furnas Centrais Elétricas S. A., o complexo Hidrelétrico de Simplício – Queda Única trará grandes benefícios para toda a região, entre eles a geração de emprego durante a fase de obras, o aumento da arrecadação de impostos municipais, aquecimento do mercado imobiliário, entre outros benefícios.

As cidades de Sapucaia e Além Paraíba mais afetadas pelo aumento populacional, se desenvolveram de forma considerável neste período. Foi necessário a construção de hotéis, restaurantes, e o fornecimento de diversos serviços foram ampliados, para dar suporte ao aumento da população local.

No futuro quando a usina entrar em operação, as cidades envolvidas no empreendimento continuarão a receber através do recolhimento da Compensação Financeira pela Utilização dos Recursos Hídricos (CFURH) o royalty da água, contribuindo para o aumento das suas receitas, que também é repassado para os estados e órgãos da união.

#### **4.2.2 Modificações no Ambiente Local**

O crescimento se fez notar através dos investimentos dos moradores da cidade na construção de novas edificações, com o intuito de buscar uma complementação das suas rendas. Vieram também atrás do nicho do crescimento, empresários de cidades da região fazendo com que os comerciantes locais também aderissem a esse momento excepcional que se deslumbrava com a construção do empreendimento.

Mudança faz parte da vida da história. Não há nada estático, existe um sentimento de perda que é mais forte para umas pessoas do que para outras. Mas não é um sentimento isolado. A transformação causada pelo empreendimento é feita dando algo em troca, algo bom, oportunidade de mudança sustentada, com título de propriedade que muitas famílias nunca tiveram, com cuidado social e psicológico.

O objetivo final é gerar energia, mas no meio do caminho se produz cidadania. Enquanto se constrói barragem e se prepara o reservatório, a população começa a vislumbrar uma nova perspectiva de futuro, com acesso à saúde, à educação, à oportunidade de emprego, de renda. Isto tudo está relacionado às variáveis abaixo:

- Crescimento da região e expansão econômica em nível local e nacional;
- Novos postos de trabalho, novos consumidores;
- Melhoria da qualidade de vida com acesso a serviços e campanha de saúde bucal e visual;
- Mudança nas relações trabalhistas, com registro em carteira, salários e benefícios;
- Aquecimento da economia local no médio prazo;
- Aumento da circulação de moeda corrente;
- Melhoria nas condições de habitação e saneamento básico;

- Geração de impostos, permitindo ao município investir em obras sociais e de infraestrutura;
- Educação formal e profissionalizante para a população local;
- Geração de energia para o Brasil;
- Aumento do orçamento dos municípios, estados e União com a conclusão da obra através do pagamento dos royalties.

A construção do Aproveitamento Hidrelétrico de Simplício – Queda Única primou pelo baixo impacto socioambiental com os benefícios trazidos pela baixa área alagada, bem como pelas obras ambientais com as construções das estações de tratamento de esgoto e aterro sanitário, demonstrando a preocupação da Eletrobrás Furnas quanto às variáveis envolvidas na sustentabilidade socioambientais que envolvem a execução de empreendimentos hidroelétricos, seguindo uma tendência mundial atual.

É evidente que deve existir transparência ao tratar do assunto, pois estão se colocando em cheque alguns direitos máximos, tais como, a questão ambiental e a questão “social” (vista como a qualidade de vida oriunda da operação de energia).

Os órgãos ambientais são competentes e possuem instrumentos técnico-jurídicos para analisar a questão a fundo, emitir seus pareceres, que antes de serem questionados, devem primeiramente, ser entendidos.

A legislação ambiental existe não para trazer o caos jurídico, mas, para regular e disciplinar o uso do ambiente. Por isto surgiu de uma série de princípios que devem ser analisados e compreendidos evitando ser utilizada na busca “do caos”.

O que todos precisam compreender é a efetividade do principio do desenvolvimento sustentado, o qual tem por finalidade, proteger o ambiente do uso indiscriminado, não do uso racional e equilibrado.

### 4.2.3 Recursos Compensatórios Hidrelétricos

A distribuição dos recursos na Compensação Financeira entre os beneficiários foi estabelecida pela Lei nº. 8.001, de 13 de março de 1990, com as alterações dadas pela Lei nº. 9.993, de 24 de julho de 2000. Essa Lei definiu os percentuais de distribuição da Compensação Financeira entre os Estados, Municípios e órgão da administração direta da União conforme apresentado na figura abaixo.

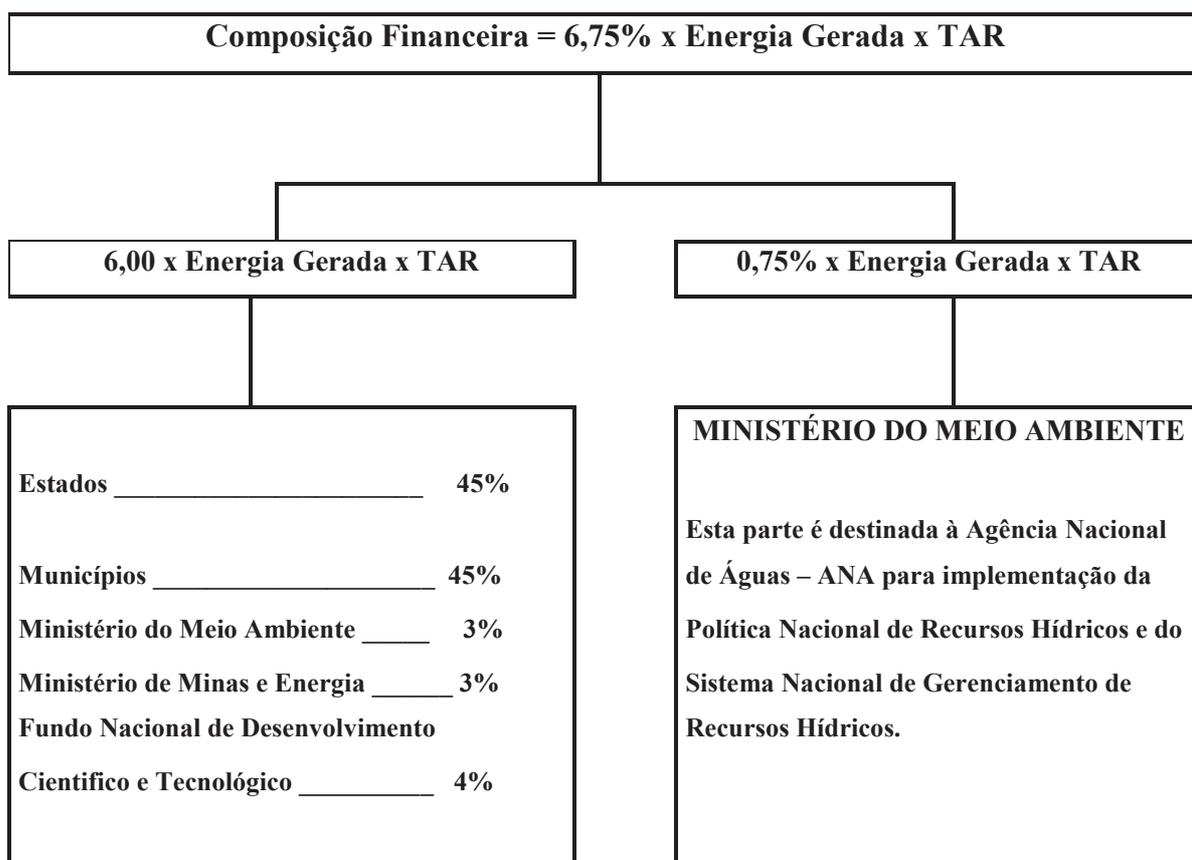


Figura 8 - Distribuição dos Recursos da Compensação Financeira - Fonte: ANEEL

**Tabela 21 – Principais Usinas Hidroelétricas Pagadoras de Compensação Financeira**

<b>USINA</b>	<b>CONCESSIONÁRIA</b>	<b>UF</b>	<b>TOTAL (R\$)</b>
<b>UHE TUCURUÍ</b>	ELETRONORTE	PA	132.179.062,90
<b>UHE XINGÓ</b>	CHESF	AL / BA / SE	75.903.917,86
<b>UHE ILHA SOLTEIRA</b>	CESP	GO / MS / MG/ SP	70.080.771,61
<b>UHE PAULO AFONSO</b>	CHESF	BA	48.014.808,98
<b>UHE SÃO SIMÃO</b>	CEMIG	GO / MG	45.094.910,82
<b>UHE ITUMBIARA</b>	FURNAS	GO / MG	39.662.025,03
<b>UHE PORTO PRIMAVERA</b>	CESP	MS / SP	39.555.923,44
<b>UHE JUPIÁ</b>	CESP	MS / SP	36.929.324,00
<b>UHE ITAPARICA</b>	CHESF	BA / PE	31.923.448,76
<b>UHE ÁGUA VERMELHA</b>	AES TIETE	MG / SP	27.463.822,56

Fonte: ANEEL (2007)

#### **4.2.4 Construção de um novo bairro para a comunidade atingida**

Localizado no subdistrito de Bemposta, no município de Três Rios/RJ. Foi entregue no dia 26/10/2012 à comunidade o novo bairro 21 pela empresa gestora do empreendimento. 21 residências de 77m<sup>2</sup> e 85m<sup>2</sup> respectivamente, além de igreja, escola e duas praças com saneamento básico, ruas asfaltadas e iluminação pública.

A infraestrutura do novo bairro possui poço artesiano e estação de tratamento de água (ETA), rede coletora e estação de esgoto (ETE), rede de drenagem de águas pluviais. O novo bairro está inserido na área de influência do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) de Simplicio. Ele vai abrigar 21 famílias e torná-las proprietárias de residências, mudando definitivamente sua condição de inquilinos. No antigo bairro, a água que os moradores

usavam vinha diretamente do rio Paraíba do Sul sem qualquer tratamento e sofriam com a captação, pois quando a bomba queimava e o conserto era rateado entre os próprios moradores.



**Foto 10 – Moradia do antigo Bairro 21 – Fonte: Eletrobrás Furnas**



**Foto 11 – Início da Realocação do Bairro 21 – Fonte: Eletrobrás Furnas**



**Foto 12 – Conclusão da Realocação do Bairro 21 – Fonte: Eletrobrás Furnas**



**Foto 13 – Vista aérea do novo bairro 21 – Fonte: Eletrobrás Furnas**

#### **4.2.5 Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto**

A implantação do AHE Simplício-Queda Única resulta na redução das vazões em trânsito no Rio Paraíba do Sul em um trecho de aproximadamente 25 km de extensão. Essa redução ocorrerá devido ao desvio de uma parte da vazão afluyente à barragem da UHE Anta, através de um circuito hidráulico constituído de canais, túneis, diques e pequenos reservatórios, que estão sendo implantada na margem esquerda do Rio Paraíba do Sul, até o canal de fuga da UHE Simplício.

A diminuição das vazões e, conseqüentemente, dos níveis d'água e das velocidades de escoamento no trecho de vazão reduzida poderiam agravar as condições de qualidade da água do Rio Paraíba do Sul nesse trecho pelo aumento da concentração de material orgânico no corpo líquido.

De modo a minimizar os efeitos hidrológicos e ambientais dessa alteração do regime fluvial desse trecho do rio Paraíba do Sul foi proposto o tratamento dos afluentes domésticos das áreas urbanas e ribeirinhas no trecho de vazão reduzida localizadas na sede do município

de Sapucaia; o distrito de Anta; e a localidade de Sapucaia de Minas, município de Chiador, de modo a melhorar as condições sanitárias das áreas afetadas.



**Foto 14 – Esgoto Doméstico sem Tratamento Lançado no Rio Paraíba do Sul**

**Fonte: Eletrobrás Furnas**

A implantação do esgotamento sanitário, que inclui a implantação de três estações de tratamento de esgoto: Sapucaia (Centro e as elevatórias dos Bairros São José, São João e Metrama); Anta e Sapucaia de Minas previram o atendimento da seguinte população, que atingirá o atendimento de 13.316 contribuintes até 2030.

**Tabela 22 – Projeção Urbana de Atendimento das ETE'S**

<b>DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO DE PROJETO DAS ETES</b>				
<b>ETE</b>	<b>POPULAÇÃO URBANA (HAB)</b>			
	<b>2005</b>	<b>2008</b>	<b>2030</b>	<b>PROJETO</b>
Anta	3 278	4 272	4 702	4 702
São José	173	225	247	247
Sapucaia	5 180	6 750	7 430	7 430
Sapucaia de Minas	505	937	820	937

**Fonte: Eletrobrás Furnas**



**Fotos 15 e 16 – Estações de Tratamento de Esgoto – ETE'S de Anta e Sapucaia**

**Fonte: Eletrobrás Furnas**

## 4.2.6 Sistema de Transposição de Peixes

Sistemas para a Transposição de Peixes é uma obra da condicionante necessária com o intuito de não interromper e dar prosseguimento ao círculo da piracema dos peixes nativos e característicos que no futuro virá a ser repovoado pelo empreendedor.

Esses sistemas são implantados para atenuar os efeitos negativos dos barramentos sobre os peixes migradores ou de piracema.

A estrutura de concreto em ziguezague ao lado da barragem da Usina não se destina a produzir energia elétrica, mas tem a finalidade nobre, conservar a vida aquática no rio Paraíba do Sul. A escada de peixes permitirá que espécies de piracema como piau, piabanha, dourado, curimatá e mandi amarelo transponham a barragem para se reproduzir. O aparato exercerá papel importante na manutenção das espécies nativas do rio. “O cruzamento entre populações de peixes das áreas acima e abaixo da barragem pode lhes conferir uma variabilidade genética maior para aceitar as mudanças no ambiente”, explica o biólogo da Eletrobrás Furnas Claudio Lopes Soares especialista em peixes.

O nome escada de peixe se deve à série de anteparos de concreto dispostos ao longo da estrutura, formando pequenos tanques. Quando cobertos pela água, eles ganham a aparência de degraus. Segundo Soares, “sua função é reduzir a turbulência da corrente, diminuindo o esforço necessário para que os peixes percorram o canal. O formato em curva do dispositivo também suaviza o trajeto”.

Mas o pulo do gato, ou melhor, do peixe está na tubulação de atração. Ela segue por baixo do piso da escada e conta com uma comporta basculante, situada próximo ao leito do rio, que é acionada para produzir ondas e estimular a entrada no mecanismo de transposição. O sistema tem ainda uma sala com parede de vidro para observação e contagem dos peixes.

Este trabalho, que será complementado por coletas mensais de peixes para estudos por biólogos contratados por Eletrobrás Furnas, que possibilitará avaliar a eficiência do dispositivo. A empresa se comprometeu com o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA) a monitorar o efeito da operação do complexo hidrelétrico na fauna do rio Paraíba do Sul para estabelecer se haverá necessidade de implantação de um segundo mecanismo de transposição, na Usina de Simplício.

### **Dados Gerais da Escada de Peixes:**

- Área total: 1,3 mil m<sup>2</sup>
- Comprimento: 329 m
- Largura interna: 2 a 5 m
- Altura: 2,5 a 10 m



**Foto 17 – Escada de Peixe da Usina de Anta – Fonte: Eletrobrás Furnas**

#### **4.2.7 Implantação do Aterro Sanitário**

A realocação do Depósito de Lixo e Construção do Aterro Sanitário de Sapucaí/RJ justifica-se pela interferência que a formação do reservatório da UHE Anta terá no depósito de lixo, que será totalmente inundado, tendo como localização o Distrito de Anta. Como medida mitigadora deste impacto, foi proposta a remoção de todo o volume de lixo existente para um aterro sanitário.

O projeto do aterro sanitário do Município de Sapucaia (RJ) foi elaborado a partir dos estudos ambientais referentes ao meio físico (geologia, geotécnica, geomorfologia, qualidade do ar, ruídos, climatologia, hidrologia e hidrogeologia), antrópico (aspectos

socioeconômicos), de forma a direcionar a concepção técnica do projeto de execução do aterro proposto.



**Foto 18 – Antigo lixão do município de Sapucaia – Fonte: Eletrobrás Furnas**



**Foto 19 – Aterro Sanitário do Município de Sapucaia – Fonte: Eletrobrás Furnas**

#### 4.2.8 Realocação e recuperação de estradas Vicinais

Antes da obra se iniciar, o cenário das estradas na área de construção do empreendimento não era das melhores, visivelmente precárias e com grandes dificuldades de acessibilidade por sua população rural, principalmente os pequenos moradores e arrendatários de terras que sobrevivem nessa região.

As estradas vicinais possuem extrema importância econômica, além de social e ambiental. Do ponto de vista econômico, são responsáveis pelo escoamento da produção agrícola e o consequente abastecimento das zonas urbanas. Também, são através delas que os insumos agrícolas necessários à produção chegam às propriedades rurais.

O acesso da população rural a serviços básicos como educação, saúde e lazer muitas vezes se dá através das estradas vicinais. Jovens das zonas rurais enfrentam quilômetros de estradas para ter acesso a uma educação de qualidade, fato agravado pelas péssimas condições das estradas.

No aspecto ambiental, a manutenção das estradas de terra esta ligada diretamente ao controle de erosão e perda de solo, a conservação e recuperação das áreas marginais às estradas, a diminuição do assoreamento de córregos e rios. Fatores estes que afetam a composição da paisagem local e a preservação do meio ambiente.



**Foto 20 – Realocação e Melhorias das Estradas Vicinais – Fonte: Eletrobrás Furna**

### **4.3 Benefitorias realizadas por Eletrobrás Furnas**

- Construção de Aterro Sanitário para o município;
- Construção de Rede de Esgoto e Sistema de Tratamento dos Efluentes Sanitários;
- Indenização de Proprietários em áreas de construções da ETE'S e Aterro Sanitário;
- Construção de Ciclovias;
- Reforma de praças;
- Construção de Ancoradouro no Lixão de Anta;
- Construção de um Porto no Distrito de Anta;
- Doação de veículos para projetos da prefeitura e comunidades;
- Doação de Equipamentos de Informática para informatização de escolas e Projetos de Municípios de Sapucaia;
- Promoção e apoio a Eventos de integração, inclusão, socialização e conscientização da comunidade;
- Doação de três tratores agrícolas para incentivo ao produtor local;
- Doação de Equipamentos de Saúde e veículo para atendimento a Secretaria Municipal de Saúde;
- Doação de materiais e promoção de eventos esportivos visando à integração dos distritos de Sapucaia;
- Projetos com criação de Bibliotecas, Videotecas e Brinquedotecas;
- Projeto Aldeia da Cidadania que oferece serviços gratuitos à comunidades;
- Recursos financeiros para construção de 03 estufas em incentivo ao produtor local;
- Recurso financeiro para construção de 30 km de estradas vicinais;
- Cursos profissionalizantes através do Programa Móvel do SENAI.

## CONCLUSÃO

A presente pesquisa envolveu tema relacionado à usina hidrelétrica de Simplício – Queda Única, mais especificamente as influências dessa usina, tanto positiva como negativa, na sociedade e no meio ambiente e os aspectos legais pertinentes ao setor. Não obstante, por haver uma tendência de crescimento no setor hidroenergético, este tema merece ser refletido e repassado com intuito de evidenciar a sociedade a importância de investimentos na área para o desenvolvimento econômico e ambiental.

Quanto aos efeitos sociais e ambientais, causado pela construção de usinas hidrelétricas de grande porte, constatou-se que existem vários prós e contras a respeito na construção ou não dessas usinas. A questão é saber se economicamente e ambientalmente é viável o projeto. Sabe-se que é um mercado que tende a crescer nos próximos anos, mas uma análise custo/benefício se faz necessária, principalmente nesta área que envolve tanto a questão social como a ambiental. Com uma sociedade cada vez mais rígida em relação aos aspectos ambientais, torna-se praticamente impossível e inviável não submeter à autoridade ambiental competente avaliar e licenciar previamente a atividade.

O setor elétrico brasileiro passou, a partir de 1995 por uma completa reestruturação institucional e regulamentar, marcada pela introdução da livre competição nos segmentos de geração e de comercialização, com a inserção de novos agentes, e pela garantia do livre acesso na prestação dos serviços de energia elétrica. Como decisão de Governo, conduzida pelo Ministério de Minas e Energia – MME, essa adequação teve como objetivos principais a redução do papel do Estado nas funções empresariais, a privatização das empresas existentes e a licitação da expansão, com atração do capital privado, e o estabelecimento e fortalecimento institucional dos órgãos reguladores.

No segmento de produção, no qual se ressalta o princípio da competição, o modelo implementado abrange três modalidades de exploração: serviço público, produção independente e autoprodução.

A produção independente possibilita a entrada de novos investidores com autonomia para realização de contratos bilaterais de compra e venda de energia elétrica, de forma competitiva e com flexibilidade para consolidação de suas estratégias.

Os segmentos de transporte de energia elétrica, monopólios naturais, submetem-se, de maneira mais expressiva, à regulação. As atividades de transmissão e distribuição são

exercidas contra o faturamento dos serviços prestados com base em tarifas fixadas pela ANEEL e estabelecidas mediante contrato de concessão.

As instalações de transmissão, componentes da Rede Básica, são administradas pelo ONS, por meio de contratos de prestação de serviços com os detentores dos ativos desta natureza. A inserção de agentes privados nessas atividades é possível nos processos de privatização de ativos e nas concorrências para a implantação de novos empreendimentos.

Na distribuição, a participação do capital privado já é majoritária em função da desestatização dos seus ativos, ocorrida nas empresas públicas estaduais (da ordem de 90% já realizada). Na transmissão, esse processo encontra-se em implementação com o programa de licitações de novas linhas, iniciado em 2000.

A atividade de comercialização, estabelecida como forma de permitir a intermediação ou a venda direta aos consumidores e distribuidores, tem o objetivo de flexibilizar e dar efetividade ao mercado competitivo de energia elétrica. Sem os requisitos de detenção de ativos, essa atividade pode ser exercida pelos agentes de produção e por aqueles específicos autorizados pela ANEEL, incrementando as opções de escolha e de negociação dos consumidores.

Incluem-se aqui as possibilidades de importação e exportação de energia elétrica em relação aos países vizinhos. Todas essas atividades submetem-se à regulação e fiscalização da ANEEL, visando garantir a continuidade e qualidade dos serviços prestados.

A operação dos sistemas elétricos tem coordenação e supervisão do ONS, enquanto que a parte comercial do mercado competitivo está sob a abrangência do MAE. Outras instituições têm papel relevante no modelo do setor elétrico brasileiro, em especial na questão do planejamento e financiamento da expansão.

As barragens propiciam à geração de energia hidrelétrica, o fornecimento de água, a regulação das cheias e a irrigação. Mas, ao mesmo tempo, podem causar impactos ambientais em larga escala como a inundação de terras de plantio, florestas, jazidas minerais, cidades e povoados, a destruição do habitat de animais, plantas e pessoas, afetando as águas subterrâneas, a qualidade da água do rio, o microclima e a infraestrutura. Qualquer obra de engenharia altera as condições ambientais. As hidrelétricas, em particular, agridem os ecossistemas com a construção de obstáculos nos leitos dos rios (barragens), propiciando a formação de reservatórios. Áreas degradadas resultantes de obras hidrelétricas, via de regra, são provenientes de empréstimos para a construção de barragens e obras de apoio ou bota-

foras. Também podem ser consideradas áreas degradadas, as áreas de tráfego pesado, britagem, estacionamentos e pátios de estocagem.

A construção do AHE Simplício – Queda Única primou pelo baixo impacto socioambiental com os benefícios trazidos pela baixa área alagada, bem como pelas obras ambientais com as construções das ETE's - Estações de Tratamento de Esgoto e AS - Aterro Sanitário, demonstrando a preocupação da empresa responsável quanto às variáveis envolvidas na sustentabilidade socioambientais que envolvem a execução de empreendimentos hidroelétricos, seguindo uma tendência mundial atual.

Mudança faz parte da vida da história. Não há nada estático, existe um sentimento de perda que é mais forte para umas pessoas do que para outras. Mas não é um sentimento isolado. A transformação causada pelo empreendimento é feita dando algo em troca, algo bom, oportunidade de mudança sustentada, com título de propriedade que muitas famílias nunca tiveram, com cuidado social e psicológico.

O objetivo final é gerar energia, mas no meio do caminho se produz cidadania. Enquanto se constrói barragem e se prepara o reservatório, a população começa a vislumbrar uma nova perspectiva de futuro, com acesso à saúde, à educação, à oportunidade de emprego, de renda. Isto tudo está relacionado às variáveis abaixo:

- Crescimento da região e expansão econômica em nível local e nacional;
- Novos postos de trabalho, novos consumidores;
- Melhoria da qualidade de vida com acesso a serviços e campanha de saúde bucal e visual;
- Mudança nas relações trabalhistas, com registro em carteira, salários e benefícios;
- Aquecimento da economia local no médio prazo;
- Aumento da circulação de moeda corrente;
- Melhoria nas condições de habitação e saneamento básico;
- Geração de impostos, permitindo ao município investir em obras sociais e de infraestrutura;
- Educação formal e profissionalizante para a população local;
- Geração de energia para o Brasil;
- Aumento do orçamento dos municípios, estados e União com a conclusão da obra através do pagamento dos royalties.

É evidente que deve existir transparência ao tratar do assunto, pois estão se colocando em cheque alguns direitos máximos, tais como, a questão ambiental e a questão “social” (vista como a qualidade de vida oriunda da operação de energia).

Os órgãos ambientais são competentes e possuem instrumentos técnico-jurídicos para analisar a questão a fundo, emitir seus pareceres, que antes de serem questionados, devem primeiramente, ser entendidos.

A legislação ambiental existe não para trazer o caos jurídico, mas, para regular e disciplinar o uso do ambiente. Por isto surgiu de uma série de princípios que devem ser analisados e compreendidos evitando ser utilizada na busca “do caos”.

O que todos precisam compreender é a efetividade do princípio do desenvolvimento sustentado, o qual tem por finalidade, proteger o ambiente do uso indiscriminado, não do uso racional e equilibrado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MIELNIK, Otávio. Impactos técnicos e econômicos da implantação de grandes barragens no Brasil. Relatório de pesquisa. Dezembro de 1984. Mimeo.

SIGAUD, Lygia. O efeito das tecnologias sobre comunidades rurais: o caso das grandes barragens. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, nº. 18, ano 7, fev. de 1992.

VIANNA, Aurélio. *Etnia e território: os poloneses de Carlos Gomes e a luta contra as barragens*. Rio de Janeiro: CEDI, 1992.

RIBEIRO, Ana M. M. Sindicalismo, barragens e narcotráfico. In: MOREIRO, José Roberto; COSTA, Luiz Flávio (orgs). *Mundo e cultura rural*. Rio de Janeiro: Mauad: PRONEX, 2002. PP. 205 – 219.

SEVÁ, Oswaldo. Povos indígenas, as cidades, e os beiradeiros do rio Xingu que a empresa de eletricidade insiste em barrar. In: SEVÁ, O. (org.) *Alertas sobre as consequências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu*. São Paulo: IRN, 2005.

VAINER, Carlos. Recursos hidráulicos: questões sociais e ambientais. *Estudos Avançados*. Vol. Nº. 59, 2007.

MARTINS, Renato D. F. Sobre o território e os atingidos por barragens: a resistência às hidrelétricas na Vale do Ribeira (SP / PR). 32º. Encontro da ANPOCS. Caxambu, Outubro de 2008.

IBAMA. Parecer Técnico Nº. 07/2007 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, Brasília. 02 de Março de 2007. Em: G:\dilig\COHID\Empreendimentos\Usinas\UHE Simplicio\Pareceres\PT ASV túnel 3 Simplicio semBF.doc. Acesso em Maio de 2013.

*Revista FURNAS*, Ano XXXIII, Nº. 336, Janeiro 2007.

**Revista FURNAS, Ano XXXIV, N°. 356, Setembro 2008.**

**Revista FURNAS, Ano XXXV, N°. 360, Janeiro 2009.**

**Estudo: Plano Nacional de Energia 2030. PNE/2030. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Empresa de Pesquisa Energética. EPE. Catalogação da Fonte: Divisão de Gestão de Documentos e Informação Bibliográfica. Relatório, Novembro de 2007. Acesso em 19 de Julho de 2013.**

**SPIE (2003, Julho). Estudo de Atualização do Portfólio dos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento, de 2000 – 2011. Volume 2: Energia. Relatório Técnico, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos – Ministério do Planejamento, Brasília.**

**ANEEL. Atlas de Energia Elétrica do Brasil. 1ª. Edição, 2002. Catalogação da Fonte: Centro de Documentação e Informação – CEDOC. Agência Nacional de Energia Elétrica. Brasil, Brasília: ANEEL, 2002. 153 p.: Il. 1. Energia Elétrica – Atlas – Brasil. 2. Potencial Energético – Atlas – Brasil. 3. Setor Elétrico – Atlas – Brasil. I. Título. Acesso em 22 de Julho de 2013.**

**GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão – SEPLAG. Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do rio de Janeiro – CEPERJ. Centro de Estatísticas, Estudos e Pesquisas – CEEP. Fundação CEPERJ. Produto Interno Bruto dos Municípios – 2010 do Estado do Rio de Janeiro. Dezembro de 2012. Acesso em 12 de Agosto de 2013.**

**EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica. Ano VI, N°. 70, Julho de 2013. URL: [HTTP://www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br). Acesso em 12 de Agosto de 2013.**

INEA – Instituto Estadual do Ambiente. Diretoria de Administração e Finanças: *Valores arrecadados com a cobrança pelo uso da água e apropriados para cada Região Hidrográfica*. Nota Técnica N°. 001/2008 DGRH, atualizado em julho de 2013. <http://www.inea.rj.gov.br/mais/subcontas.asp>. Acesso em 30 de Agosto de 2013.

Revista Furnas em Simplício, Impresso: Informativo do Aproveitamento hidrelétrico de Simplício. Ano IV – N°. 6 - de Outubro de 2011.

MARTINS, José de S. O futuro da sociologia rural e sua contribuição para a qualidade de vida. Revista Sociedade e Agricultura. N°. 15. Outubro, 2000.

DONHA, Francisco C. Filho. GLAUBER, José N. da Cunha. Trabalho Técnico: Comitê Brasileiro de Barragens. XXVIII Seminário Nacional de Grandes Barragens. Rio de Janeiro. RJ. De 25 a 28 de Outubro de 2011.

Revista BRASIL ENERGIA ELÉTRICA, pag. 76. Novembro de 2011. [www.videocliping.com.br](http://www.videocliping.com.br).

Estudos para o DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. N°. 8. Agosto de 2011. “Quanto Custa a Energia Elétrica Para a Indústria no Brasil?” Sistema FIRJAN. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. [www.firjan.org.br](http://www.firjan.org.br). Acesso em 11 de agosto de 2011.

ONS. Operador Nacional do Sistema Interligado Brasileiro. Seminário de Integração Energética Colômbia – Brasil. Painel: Característica do Operador Nacional dos Sistemas Elétricos Colômbia – Brasil. São Paulo. Outubro de 2010. Acesso em 19 de setembro de 2011.

CBDB. Comitê Brasileiro de Barragens. *A História das Barragens no Brasil*. Séculos XIX, XX e XXI. Cinquenta Anos do Comitê Brasileiro de Barragens. 2011. Acesso em 18 de abril de 2012.

**MME. Ministério de Minas e Energia. PAC – Programa de Aceleração do Crescimento, Infraestrutura Energética. Relatório: objetivos, programas e Investimentos em Energia. Acesso em 12 de junho de 2013.**

**ACSELRAD, M. V.; PEREIRA, L. F. M.; FORMIGA-JOHNSSON, R. M.; SANTOS, M. O. R.M. (2009). *A Solução Negociada para o Impasse da Cobrança pelo Uso da Água Envolvendo o Setor de Saneamento: a experiência do Comitê Lagos São João*. RJ. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Mato Grosso do Sul. Anais: ABRH, 20 p.**

**ACSELRAD, M. V.; PEREIRA, L. F. M.; FORMIGA-JOHNSSON, R. M.; SANTOS, M. O. R. M. (2009). *O Processo de implementação da Cobrança pelo Uso da Água no Estado do Rio de Janeiro*. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Mato Grosso do Sul. Anais: ABRH, 20 p.**

**ACSELRAD, M. V.; SANTOS, M. R. M.; FALCÃO, M. F. (2008). *Disponibilidade Financeira das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro e da SERLA no Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNDRHI: período 2004-2007*. 14f. Nota Técnica nº. 01/2008/DGRH – Superintendência Estadual de Rios e Lagoas, Rio de Janeiro.**

**NUNES, T. C. O, ACSELRAD, M. V. SANTOS, M. R. M. (2008). *Integração do Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro ao Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH*. In: II Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste. Rio de Janeiro, 12 a 17 de outubro de 2008. Anais.**

**ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL – AGEVAP (2007). *Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo do Plano de Recursos Hídricos Consolidado*. Fundação COPPETEC, Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente, Resende.**

**CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos – responsável pela supervisão e normatização do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, pela articulação dos planejamentos nacional, estaduais e setoriais dos recursos hídricos, além da determinação de critérios de outorga e cobrança. [HTTP://www.cnrh.srh.gov.br/](http://www.cnrh.srh.gov.br/). Acesso em 30 de agosto de 2013.**

**CERHI/RJ - Conselho Estadual de Recursos Hídricos. [HTTP://www.inea.rj.gov.br/cerhi/conselho.asp](http://www.inea.rj.gov.br/cerhi/conselho.asp). Acesso em 30 de agosto de 2013.**

**SRH/MMA – Secretaria de Recursos Hídricos – Ministério do Meio Ambiente – entidade federal encarregada de formular a Política Nacional de Recursos Hídricos, subsidiar a formulação de orçamento da União e atuar como a secretaria executiva do CNRH – [HTTP://www.mma.gov.br/port/srh/capa](http://www.mma.gov.br/port/srh/capa). Acesso em 30 de agosto de 2013.**

**ANA – Agência Nacional de Águas – autarquia responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, em articulação com órgãos e entidades públicas e privadas integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recurso – [HTTP://WWW.ana.gov.br/](http://www.ana.gov.br/). Acesso em 30 de agosto de 2013.**

**PERHI – Plano Estadual de Recursos Hídricos – é um instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos, que visa fundamentar e orientar a sua formulação, implementação e gerência. [HTTP://www.hidro.ufrj.br/perhi](http://www.hidro.ufrj.br/perhi). Acesso em 30 de agosto de 2013.**

**Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisa e Formação de Servidores Públicos – CEPERJ. Centro de Estatísticas, Estudos e Pesquisas – CEEP, Coordenaria de Políticas Econômicas – COPE. PIB Municipal – 1999 – 2010. Acesso em 12 de agosto de 2013.**

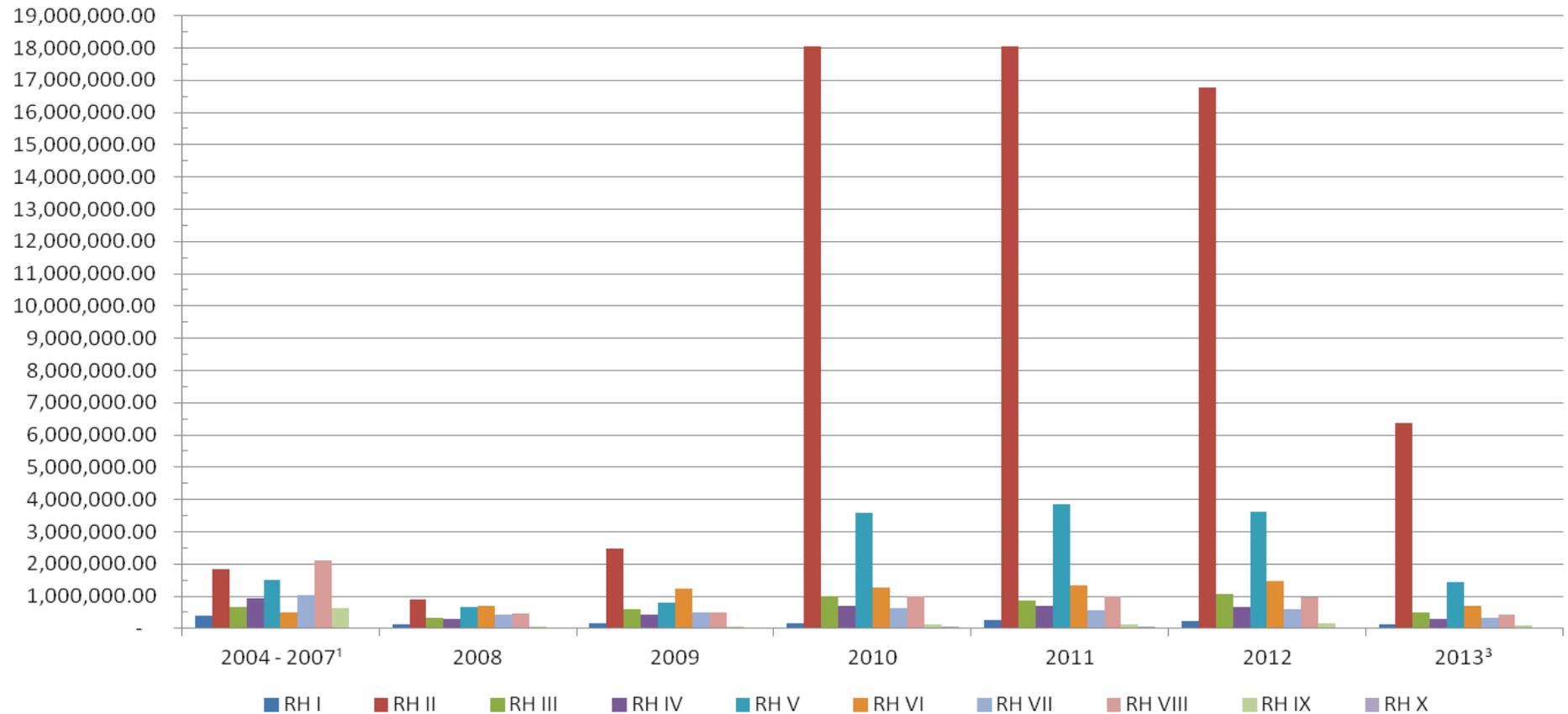
**Eletrobrás Furnas Centrais Elétricas S. A. Relatório de Atualização dos Estudos de Viabilidade do Aproveitamento Hidroelétrico de Simplício – Queda Única. N°. 8635/GE – 10 – RL – 0001-0 – 30. Empresa contratada para a atualização dos estudos: Engevix Engenharia Ltda.**

## **ANEXO 1**

### **TABELA E GRÁFICO COM OS VALORES ARRECADADOS COM A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA POR REGIÃO HIDROGRÁFICA**

BENEFICIÁRIOS		RECURSOS COBRANÇA (R\$)							
Código	Entidade	2004 - 2007 <sup>1</sup>	2008	2009	2010	2011	2012	2013 <sup>3</sup>	Total Cobrança
RH I	Baía da Ilha Grande	399.358,93	141.844,99	156.651,51	167.599,65	250.133,65	243.361,67	143.076,92	1.502.027,32
RH II	Guandu	1.836.207,86	905.332,20	2.475.689,85	18.049.646,62	18.060.273,01	16.781.352,60	6.375.515,16	64.484.017,30
RH III	Médio Paraíba do Sul	675.435,41	345.519,59	603.047,62	989.886,04	864.320,12	1.071.344,30	497.811,02	5.047.364,10
RH IV	Piabanha	923.635,20	284.694,73	431.093,63	690.042,55	703.526,81	675.526,81	288.104,78	3.996.624,51
RH V	Baía da Guanabara	1.512.590,87	665.598,03	787.730,97	3.576.416,07	3.840.393,33	3.635.901,95	1.448.338,62	15.466.969,84
RH VI	Lagos São João	499.802,65	707.079,68	1.234.457,40	1.269.601,23	1.323.541,45	1.488.123,66	716.034,76	7.238.640,83
RH VII	Dois Rios	1.038.989,44	444.398,30	499.437,32	645.395,76	572.912,54	593.846,78	330.901,06	4.125.881,20
RH VIII	Macaé e das Ostras	2.125.576,53	466.517,33	514.429,12	1.000.249,58	1.006.349,48	965.834,86	440.760,23	6.519.717,13
RH IX	Baixo Paraíba do Sul	622.463,64	51.267,95	61.980,54	138.091,60	141.594,34	165.229,61	84.759,91	1.265.387,59
RH X	Itabapoana	-	2.580,63	7.690,22	60.928,07	62.129,82	44.639,72	21.489,67	199.458,13
	INEA <sup>2</sup>	1.109.803,97	464.487,24	797.798,76	3.336.867,43	3.363.176,82	3.180.328,49	1.281.202,76	13.533.665,47
	15% Transposição <sup>2</sup>	266.492,77	165.551,75	407.980,70	3.443.949,75	3.443.416,80	2.957.794,44	1.184.032,69	11.869.218,90
<b>TOTAL</b>		<b>11.010.357,27</b>	<b>4.644.872,42</b>	<b>7.977.987,64</b>	<b>33.368.674,35</b>	<b>33.631.768,17</b>	<b>31.803.284,89</b>	<b>12.812.027,58</b>	<b>135.248.972,32</b>

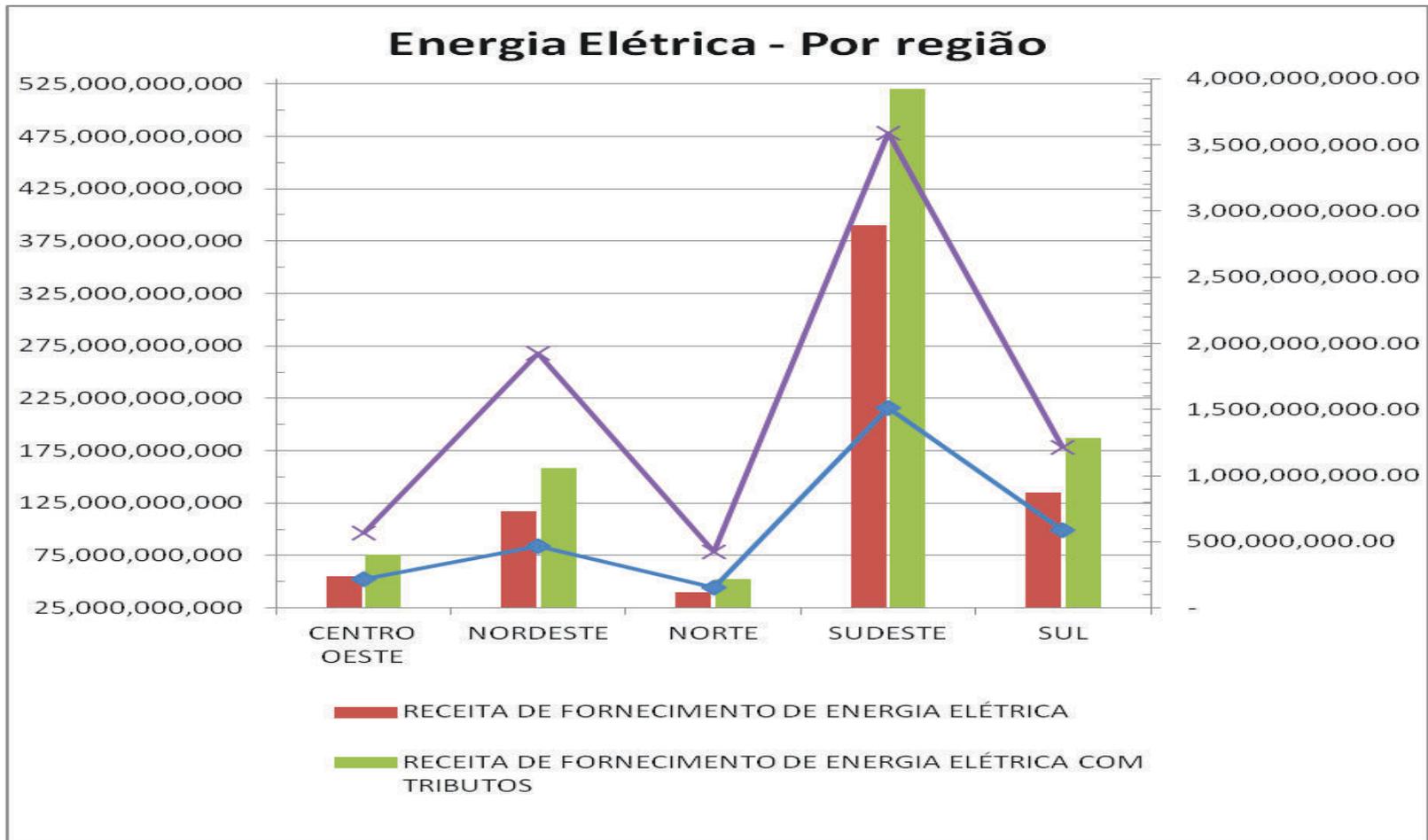
## Valor arrecadado pelo Uso da Água por Região - R\$



## **ANEXO 2**

### **TABELA E GRÁFICO DE CONSUMIDORES, CONSUMO, RECEITA E TARIFA MÉDIA POR REGIÃO - PERÍODO DE 2003 A 2013**

<b>TABELA DE CONSUMIDORES, CONSUMO, RECEITA E TARIFA MÉDIA POR REGIÃO - PERÍODO DE 2003 A 2013</b>				
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>VALORES</b>			
<b>REGIÃO</b>	<b>CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MWh</b>	<b>RECEITA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA</b>	<b>RECEITA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA COM TRIBUTOS</b>	<b>NÚMEROS DE UNIDADES CONSUMIDORAS</b>
<b>CENTRO OESTE</b>	216.639.346,78	55.118.755.133,25	75.988.765.753,17	568.490.435,00
<b>NORDESTE</b>	469.469.211,21	117.589.803.879,61	158.269.552.454,78	1.925.107.808,00
<b>NORTE</b>	151.551.243,23	40.352.947.526,03	52.328.136.441,39	422.464.398,46
<b>SUDESTE</b>	1.512.207.697,51	390.185.419.451,07	520.489.112.015,60	3.591.673.805,00
<b>SUL</b>	587.472.982,98	135.428.437.769,35	186.852.219.988,09	1.212.743.198,00
<b>TOTAL</b>	<b>2.937.340.481,71</b>	<b>738.675.363.759,31</b>	<b>993.927.786.653,03</b>	<b>7.720.479.644,46</b>



### ANEXO 3 – VISÃO DE SATÉLITE DA BARRAGEM DE DESVIO E DA PCH ANTA

