

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

PAULA GRAU FRIEDRICH

**BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DAS PEQUENAS CENTRAIS
HIDRELÉTRICAS (PCHs)**

Porto Alegre
2010

PAULA GRAU FRIEDRICH

**BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DAS PEQUENAS CENTRAIS
HIDRELÉTRICAS (PCHs)**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado à Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Me. Ario Zimmermann

Porto Alegre

2010

PAULA GRAU FRIEDRICH

**BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DAS PEQUENAS CENTRAIS
HIDRELÉTRICAS (PCHs)**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado à Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovado em: Porto Alegre, ____ de _____ de 2010

Prof. Me. Ario Zimmermann

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Prof. Dra. Gabriela Peixoto Coelho de Souza

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Prof. Dr. Juan Algorta Plá

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

RESUMO

Atualmente, a questão do uso consciente dos recursos naturais está muito em evidência e o número de fontes de energia renovável está crescendo em todo o mundo. Os países estão procurando diversificar sua matriz energética, utilizando fontes alternativas e desenvolvendo novas tecnologias para que se possa produzir mais energia com um menor custo, sempre respeitando o meio ambiente. Neste cenário, as pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) têm um destaque relevante, uma vez que cumprem este papel, gerando energia com impactos ambientais menores e mais fáceis de serem amenizados. Para aumentar a participação da energia renovável e incentivar os empreendedores privados a investir neste ramo, o governo brasileiro criou programas, como o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (Proinfa). A tendência é que ano após ano essa fonte de energia cresça, tendo uma participação considerável na matriz energética brasileira.

Palavras-chave: Energia, Pequenas Centrais Hidrelétricas, Programas de Incentivo.

ABSTRACT

Currently, the issue of conscious application of natural resources is much in evidence and the number of renewable energy sources is growing worldwide. Countries are seeking to diversify their energy matrices, using alternative sources and developing new technologies that can produce more energy at a lower cost, always respecting the environment. In this scenario, the small hydro power (SHPs) have a relevant position, as they fulfill this role, generating energy with lower environmental impacts, which are easier to be softened. To increase the share of renewable energy and encourage private companies to invest in this sector, the Brazilian government has created programs such as the *Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia* (Proinfa). The trend is that year after year this energy source will grow, having a considerable share in the Brazilian energy matrix.

Keywords: Energy, Small Hydro Power, Incentive Programs.

SUMÁRIO

<u>1 INTRODUÇÃO.....</u>	<u>7</u>
<u>2 MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA.....</u>	<u>10</u>
2.1 Panorama Geral.....	10
2.2 Fontes Renováveis.....	11
2.2.1 Energia Hidráulica.....	11
2.2.2 Energia Eólica.....	12
2.2.3 Biomassa.....	14
2.2.4 Energia Solar.....	15
2.3 Fontes Não Renováveis.....	15
2.3.1 Petróleo.....	15
2.3.2 Gás Natural.....	16
2.3.3 Carvão Mineral.....	16
2.3.4 Energia Nuclear.....	17
2.4 Perspectivas para a Matriz Energética Brasileira.....	17
2.5 Setor Elétrico Brasileiro.....	19
2.5.1 Histórico: Regulamentação, Privatização e Distribuição.....	19
2.6 Órgãos Referência.....	23
2.6.1 ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.....	23
2.6.2 Centrais Elétricas Brasileiras (Eletrobrás).....	23
2.6.3 Operador Nacional do Sistema.....	24
<u>3 PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS E PLANOS DE INCENTIVOS.....</u>	<u>25</u>
3.1 Pequenas Centrais Hidrelétricas.....	25
3.2 Proinfra: Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia	29
3.3 Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).....	34
3.4 Reidi: Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infra-Estrutura.....	38
<u>4 PCH JARARACA.....</u>	<u>39</u>
4.1 Contexto.....	39
4.2 Localização.....	40
4.3 Aspectos econômicos e financeiros.....	41
4.4 Projetos Sociais.....	42
4.5 Programas Ambientais.....	44
<u>5 CONCLUSÃO.....</u>	<u>47</u>
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>49</u>

1 INTRODUÇÃO

A energia é um insumo indispensável ao desenvolvimento econômico. Desde a Primeira Revolução Industrial as energias fósseis se tornaram essenciais ao processo de industrialização, tanto como combustível das máquinas a vapor como insumo central para a fabricação de ferro. O uso das energias fósseis se intensificou consideravelmente com o advento da Segunda Revolução Industrial, iniciada na segunda metade do século XIX, que viabilizou o uso de novas fontes de energia, tais como: o petróleo, o gás natural e a hidroeletricidade; o uso da energia elétrica; o uso de novos conversores de energia, entre os quais se destacam o motor a explosão interna e o motor elétrico.

Segundo Sachs (2007, p. 22), o início do século XXI vem acompanhado por uma nova revolução energética, ocasionada pelos altos preços do petróleo:

De qualquer modo, nenhuma das transições energéticas do passado se fez por causa do esgotamento físico de uma fonte de energia. A história da humanidade pode ser sintetizada como a história da produção e alocação de excedente econômico, ritmada por revoluções energéticas sucessivas. Todas elas ocorreram graças à identificação de uma nova fonte de energia com qualidades superiores e custos inferiores.

No campo da teoria econômica, a riqueza natural também foi objeto de estudo, onde podemos citar dois pensamentos distintos. O economista Jean Baptiste Say (1803) afirmou em seu livro *Custo de Economia Política e Práticas* que “As riquezas naturais são inesgotáveis; e não podendo ser multiplicadas, nem esgotadas, não constituem objeto das ciências econômicas” (apud Bellia, p.21). Já o economista Thomas Malthus (1803) desenvolveu uma teoria onde defendia o crescimento geométrico da população e aritmético dos recursos naturais. Dessa maneira, em certo período os recursos naturais não seriam suficientes para satisfazer a população.

O desenvolvimento econômico mostrou o quanto o pensamento de Say não condiz com a realidade, pois as riquezas naturais devem ser objeto de estudo. Malthus acertou ao prever que os recursos naturais não cresceriam na mesma proporção que a população, embora sua teoria não seja fiel a realidade. Com a

Revolução Industrial ficou ainda mais claro que o uso desenfreado dos recursos naturais não poderia continuar. Desta maneira, também entrou em pauta a importância do uso de fontes de energia alternativas, que não degradem o meio ambiente e que sejam tão eficientes quanto os demais tipos.

O mundo atual depende para seu funcionamento muito fortemente do abastecimento de petróleo, gás natural, carvão, energia nuclear e hidroeleticidade. O consumo crescente e o impacto ambiental e social causados pelas fontes de energias tradicionais levaram governos e sociedades a pensar em novas alternativas para geração de energia elétrica. Diante desse cenário, as fontes alternativas de energia como eólica, solar, pequenas hidrelétricas e biomassa ganharam destaque, pois além de causarem impactos substancialmente menores, ainda evitam a emissão de toneladas de gás carbônico na atmosfera. Em meio a este cenário, este trabalho busca identificar os benefícios econômicos e sociais da construção de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs).

Para alcançar o objetivo proposto, o trabalho será estruturado em três capítulos. No Capítulo 2 será feita uma análise da matriz energética brasileira a partir dos últimos dados do balanço Energético Nacional (BEN) 2010, ano base 2009. Será detalhada cada fonte de energia, suas características e sua participação na matriz. Esta análise será dividida entre as fontes renováveis (hidráulica, eólica, biomassa, solar) e não renováveis (petróleo, gás natural, carvão mineral, nuclear) de energia. Também será feita uma breve explicação sobre o setor elétrico brasileiro, que passou por algumas transformações nas últimas décadas, seu histórico, modelo regulatório e órgãos de referência.

O Capítulo 3 será especificamente sobre as Pequenas Centrais Hidrelétricas no Brasil, abrangendo suas perspectivas de crescimento, definições, etapas de criação, construção e também seu funcionamento. Também serão analisados os programas que incentivam as energias renováveis, como o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (Proinfa), o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura (Reidi). Informações disponibilizadas pelo Ministério de Minas e Energia (MME) indicam que o desenvolvimento dessas fontes renováveis inicia uma nova etapa no Brasil. A iniciativa de caráter estrutural promoverá ganhos de escala, aprendizagem tecnológica, competitividade industrial e, sobretudo, a identificação e

a apropriação dos benefícios técnicos, ambientais e socioeconômicos na definição da competitividade econômico-energética de projetos de geração de fontes alternativas (MME, 2003).

No Capítulo 4 será analisada uma PCH específica. Localizada no Rio da Prata, abrangendo os municípios de Veranópolis, Nova Roma do Sul, Vila Flores e Antônio Prado, a Vêneto Energética S/A (PCH Jararaca) pertence à Hidrotérmica S/A, holding responsável pela implantação dos projetos de geração de energia do Grupo Bolognesi. Com a finalidade específica de produção independente de energia elétrica, através de uma central hidráulica com capacidade máxima de geração de 28 MW, a PCH Jararaca iniciou a operação comercial em 30/04/2008, vendendo energia para a Eletrobrás. Através dela será feita uma análise dos benefícios obtidos, como projetos sociais e ambientais, além de fazer uma análise sobre as receitas e sobre o financiamento.

2 MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

2.1 Panorama Geral

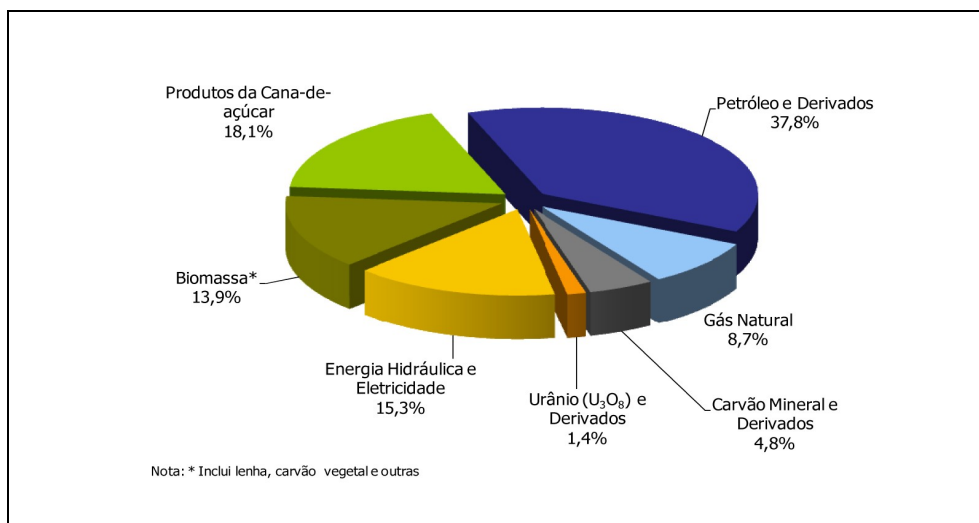
Devido à abundância de fontes alternativas de energia, o Brasil tem uma posição privilegiada se comparado ao restante dos países do mundo. No cenário mundial, é um dos principais agentes no que diz respeito a programas e projetos de energia limpa. Enquanto no mundo a participação das energias renováveis não ultrapassa os 14%, no Brasil este índice chega a quase 46% e a tendência é que este número cresça (Galhardo Et al, 2010, p. 36).

Como fatores mundiais que levaram o Brasil a ter essa posição privilegiada podemos citar a dependência externa de combustíveis fósseis não-renováveis; problemas políticos com companhias produtoras de petróleo; restrições ambientais para reduzir a poluição ambiental; questão da mudança climática do planeta e o aumento da consciência pública sobre o desenvolvimento sustentável.

O acompanhamento do setor energético nacional é feito pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), que publica anualmente o Balanço Energético Nacional (BEN), documento que contém todo acompanhamento do setor, como séries históricas relativas ao consumo e oferta de energia no Brasil.

No ano de 2009, a matriz energética brasileira teve grande participação das energias renováveis, totalizando 47,3% da energia produzida no Brasil (BEN 2010), conforme figura abaixo. A perspectiva da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) é que em 2010 este percentual se mantenha.

Figura 1 – Matriz Energética Brasileira (2010)



Fonte: Balanço Energético Nacional (BEN) 2010 – EPE

2.2 Fontes Renováveis

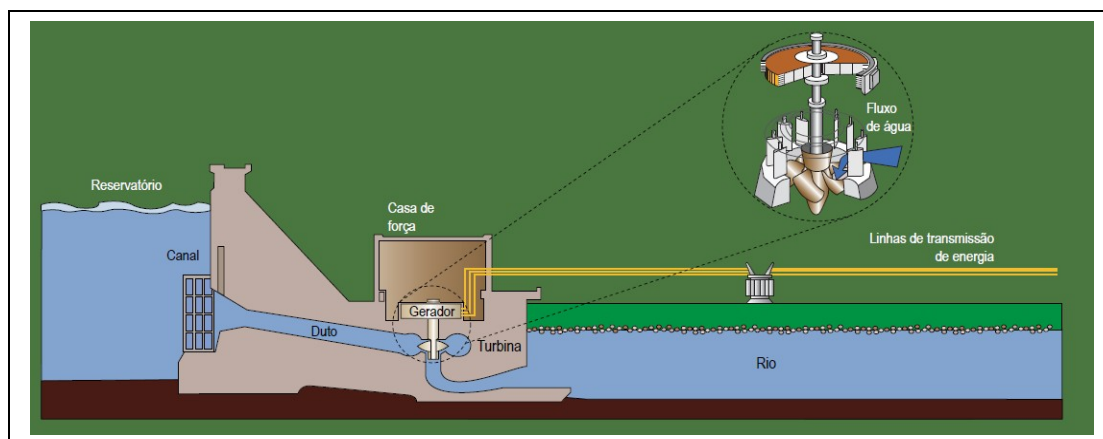
São consideradas fontes renováveis de energia aquelas que usam recursos naturais que são capazes de se regenerar. Estes recursos são considerados inesgotáveis. São exemplos mais comuns de fontes renováveis: energia hidráulica, energia eólica, biomassa e energia solar.

2.2.1 Energia Hidráulica

A energia hidráulica é basicamente obtida através da construção de barragens nos cursos de água (usinas hidrelétricas). Uma usina hidrelétrica tem como fonte a energia proveniente da queda da água represada a certa altura. A energia potencial que a água tem na parte alta da represa é transformada em energia cinética, que faz com que as turbinas girem, acionando o eixo do gerador, produzindo energia elétrica.

A energia proveniente das hidrelétricas tem o benefício de ser limpa e econômica, além de ter investimento com vida útil superior aos outros tipos de geração (Plano Nacional sobre Mudança no Clima, 2008). Abaixo segue o esquema de uma usina hidrelétrica:

Figura 2 – Esquema de uma Usina Hidrelétrica



Fonte: ANEEL. Atlas de Energia Elétrica do Brasil, 2008.

A potência instalada determinará se a usina é de grande porte, médio porte ou uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH). A Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) adota três classificações: Centrais Geradoras Hidrelétricas (com até 1 MW de potência instalada); Pequenas Centrais Hidrelétricas (entre 1,1 MW e 30 MW de potência instalada) e Usina Hidrelétrica de Energia (UHE, com mais de 30 MW).

A energia hidráulica é a principal fonte geradora de energia elétrica para mais de 30 países e representa cerca de 20% de toda a eletricidade gerada no mundo (ANEEL, 2008). No Brasil, a energia hidráulica corresponde a 15,3% da matriz energética.

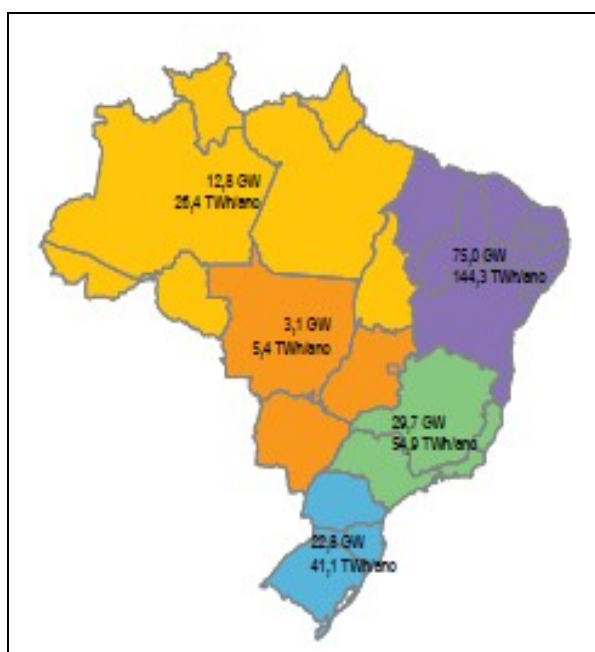
2.2.2 Energia Eólica

A energia eólica provém da energia cinética contida nas massas de ar em movimento, ou seja, dos ventos. Seu aproveitamento ocorre através da conversão

da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de turbinas eólicas, para a geração de energia elétrica, ou através de cataventos e moinhos para trabalhos mecânicos, como bombeamento de água (ANEEL, 2008).

Na figura abaixo podemos ver o potencial eólico do Brasil. O nordeste é a região que apresenta as condições naturais mais favoráveis e por isto tem o maior potencial entre as regiões brasileiras.

Figura 3 – Potencial Eólico do Brasil (2010)



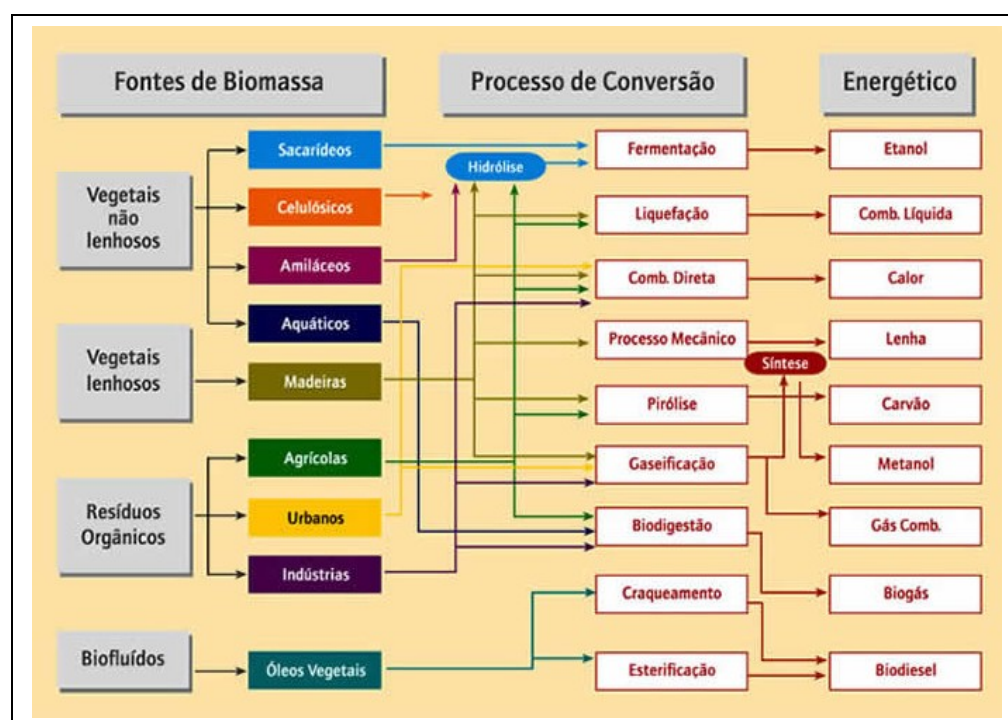
Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2010

Foi com a crise internacional do petróleo que ocorreu na década de 70 que houve maior interesse e investimentos suficientes para viabilizar o desenvolvimento de usinas eólicas. O custo dos equipamentos, que era empecilho na maioria dos casos, teve queda durante os anos de 1980 e 1990. O desenvolvimento de novas tecnologias tem ajudado a reduzir custos e melhorado o desempenho de equipamentos, e esta modalidade de energia renovável é a que mais cresce no mundo.

2.2.3 Biomassa

A biomassa é toda matéria orgânica, que pode ter origem animal ou vegetal, que é utilizada para produção de energia. É a partir dela que é possível obter biocombustíveis, como o biodiesel e o etanol. Ainda é uma fonte de energia pouco utilizada em todo o mundo, mas que no futuro será uma alternativa para a diversificação das matrizes energéticas. Abaixo segue esquema do aproveitamento de matérias orgânicas e sua transformação:

Figura 4 – Aproveitamento de matérias orgânicas e sua transformação



Fonte: ANEEL. Atlas de Energia Elétrica do Brasil, 2008.

Uma das principais vantagens da biomassa é que, embora tenha eficiência reduzida e custos relativamente altos de produção e transportes, seu aproveitamento pode ser feito diretamente, através da combustão em fornos e caldeiras. Para aumentar a eficiência do processo e reduzir impactos

socioambientais, tem-se desenvolvido e aperfeiçoado tecnologias de conversão eficiente, como a gaseificação e a pirólise. (ANEEL, 2008).

2.2.4 Energia Solar

Energia solar é aquela proveniente do sol (energia térmica e luminosa). É captada por painéis solares, formados por células fotovoltaicas, e transformada em energia elétrica ou mecânica. A energia solar também é utilizada, principalmente em residências, para o aquecimento da água.

A energia solar ainda é pouco utilizada no mundo, pois o custo de fabricação e instalação dos painéis solares ainda é muito elevado. Outro problema é a dificuldade de armazenamento da energia solar. Os países que mais produzem energia solar são: Japão, Estados Unidos e Alemanha (ANEEL, 2008).

2.3 Fontes Não Renováveis

São consideradas fontes não renováveis de energia aquelas que utilizam recursos naturais que após serem utilizados não podem ser repostos, nem pela ação da natureza, nem pela ação humana. São fontes que após certo tempo de utilização se esgotam. Os exemplos mais comuns de energia não renováveis são o petróleo, gás natural, carvão mineral e energia nuclear.

2.3.1 Petróleo

O petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos (moléculas de carbono e hidrogênio) que tem origem na decomposição de matéria orgânica, principalmente o plâncton (plantas e animais microscópicos em suspensão nas águas), causada pela ação de bactérias em meios com baixo teor de oxigênio. Ao longo de milhões de anos, essa decomposição foi se acumulando no fundo dos oceanos, mares e lagos e transformou-se na substância oleosa denominada petróleo.

Essa substância é encontrada em bacias sedimentares específicas, formadas por camadas ou lençóis porosos de areia, arenitos ou calcários. Além da importância absoluta no setor de transportes, o petróleo ainda é o principal responsável pela geração de energia elétrica em diversos países do mundo (ANEEL, 2008).

O principal impacto do uso deste tipo de energia é a emissão de gases poluentes na atmosfera, que tem agravado o efeito estufa. Muitas pesquisas apontam este fato como responsável pelo aquecimento do planeta.

2.3.2 Gás Natural

O gás natural é uma mistura de hidrocarbonetos gasosos, decorrentes da decomposição de matéria orgânica fossilizada ao longo de milhões de anos. Quando comparado com o petróleo e o carvão mineral, seu aproveitamento energético também gera impactos indesejáveis ao meio ambiente, principalmente na geração de energia elétrica. Um dos maiores problemas é a necessidade de um sistema de resfriamento, cujo fluido refrigerante é normalmente a água. Nesse caso, mais de 90% do uso de água de uma central termelétrica pode ser destinado ao sistema de resfriamento (ANEEL, 2008).

2.3.3 Carvão Mineral

O carvão mineral é uma complexa e variada mistura de componentes orgânicos sólidos, fossilizados ao longo de milhões de anos, como ocorre com todos os combustíveis fósseis. Sua qualidade, determinada pelo conteúdo de carbono, varia de acordo com o tipo e o estágio dos componentes orgânicos. O carvão deverá continuar sendo, por muitas décadas, o principal insumo para a geração de energia elétrica, especialmente nos países em desenvolvimento (AIE, 1997).

Os maiores impactos negativos do carvão decorrem de sua mineração, que afeta principalmente os recursos hídricos, o solo e o relevo das grandes áreas. A abertura dos poços de acesso aos trabalhos de lavra, feita no próprio corpo do minério, e o uso de máquinas e equipamentos manuais, como retro-escavadeiras,

escarificadores e rafas, provocam a emissão de óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e outros poluentes da atmosfera.

2.3.4 Energia Nuclear

A energia nuclear é proveniente da fissão do urânio em reator nuclear. Apesar da complexidade de uma usina nuclear, seu princípio de funcionamento é similar ao de uma termelétrica convencional, onde o calor gerado pela queima de um combustível produz vapor, que aciona uma turbina, acoplada a um gerador de corrente elétrica. A energia nuclear tem sido vista mais como um perigo de autodestruição do que uma fonte ilimitada de energia, como esperado no início do seu desenvolvimento tecnológico.

O impacto ambiental de usinas termonucleares tem sido muito enfatizado nas últimas décadas, sendo hoje preocupação de movimentos ambientalistas, tanto em termos globais como regionais. Além disto, sempre há uma possibilidade, mesmo que remota, de contaminação.

2.4 Perspectivas para a Matriz Energética Brasileira

Segundo o Plano Decenal 2010-2019, elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) que é vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), nos próximos dez anos está previsto um crescimento das energias renováveis e uma estagnação e possível redução da participação das fontes fósseis. Esta expansão se dará fundamentalmente pela contratação de fontes renováveis a partir de 2013. O maior obstáculo para o avanço das fontes alternativas de energia é a falta de recursos para financiar custos de instalação e operação.

Além disso, há a questão ambiental. Sachs (2007, p. 23) afirma que “o imperativo ecológico vai, segundo tudo indica, atuar como uma força cada vez maior, à medida que se afinam os contornos da crise desencadeada pelas mudanças climáticas”.

Em novembro de 2007 foi promulgado o Decreto nº 6.263, pelo qual o governo criou o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, com a função de elaborar a Política Nacional sobre Mudança do Clima e o Plano Nacional sobre Mudança do Clima. O Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) foi publicado em dezembro de 2008 e segundo ele:

“A atual estratégia para a expansão da geração elétrica no Brasil, em um horizonte de médio e longo prazo, busca incorporar novos conceitos ao critério econômico, visando a minimizar os impactos socioambientais, dentro da visão integrada dos recursos. Nesse cenário, a hidreletricidade continuará com papel muito importante na expansão do parque gerador brasileiro.”

Embora o Brasil ainda tenha cerca de 80% de sua geração concentrada nas hidrelétricas, os destaques nos leilões de energia mais recentes têm sido as usinas de fontes não renováveis, como as térmicas a óleo combustível, carvão mineral e gás. "Por restrições ambientais, vai se deixar de construir hidrelétricas e vai se poluir mais o meio ambiente. O Brasil hoje se destaca no mundo em termos de mudança climática por ter uma matriz superlimpa. Será lamentável se o movimento ambiental for o causador de sujar a matriz energética brasileira", disse Maurício Tolmasquim, presidente da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) no congresso Energy Summit em 2007.

Uma questão que também deverá ser levada em consideração para o futuro da matriz energética brasileira é o sistema de transmissão. O país vai precisar aumentar as suas linhas de transmissão em 30%, saindo dos atuais 95 mil km para 137 mil km, até a próxima década, ampliando as interligações regionais, além de inclusão das reservas de biomassa (bagaço) e eólicas. O êxito da geração da energia do bagaço da cana e do eficaz aproveitamento dos ventos dependerão da interligação ao sistema global de transmissão (Portal PCH).

2.5 Setor Elétrico Brasileiro

2.5.1 Histórico: Regulamentação, Privatização e Distribuição

O setor elétrico brasileiro teve o início de sua reestruturação em 1995. Esta reestruturação foi institucional e regulamentar, acontecendo a introdução da livre competição entre os vários segmentos de geração de energia e também na sua comercialização. Isto se deu devido à entrada de agentes novos e também pela garantia de livre acesso na prestação dos serviços de energia elétrica.

Toda esta mudança teve como objetivo principal a redução do papel do Estado nas funções empresariais e foi conduzida pelo Ministério de Minas e Energia (MME). Também os órgãos institucionais reguladores acabaram se fortalecendo, houve privatização de empresas já existentes e a licitação da expansão com atração do capital privado.

Para alcançar estes objetivos foi instituída a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e houve desverticalização das empresas, segmentando as atividades de produção/transporte/comercialização.

As indústrias de rede, particularmente o setor elétrico, sempre tiveram dupla caracterização: de um lado eram entendidas como sujeitas a uma situação de monopólio natural e, de outro, percebia-se a presença de fortes elementos de serviço público, com importância estratégica, cujo funcionamento afetaria o interesse geral.

As questões envolvendo propriedade, concentração, nível e intensidade da regulamentação encontram-se fortemente interligadas. Quanto menor o controle público, maior será a necessidade de se fazer instaurar um regime regulatório preocupado justamente em evitar uma forte concentração de mercado por parte das empresas (INEE, 2001).

São características desse tipo de indústria:

- Necessidade de equilíbrio entre oferta e procura dadas as dificuldades técnicas de estocagem;
- Manutenção de capacidade ociosa;

- Transporte e distribuição são clássicos de monopólio natural;
- Economias de escopo importantes na coordenação da demanda de pico;
- Significativa parcela de investimento inicial;
- Economias de escala, principalmente no transporte e distribuição;
- Forte efeito multiplicador, tanto para frente - insumo básico para outras atividades, quanto para trás – indústria de construção, de equipamentos e outras;
- Grande demandante de capital e trabalho;
- Extensa rede de interconexões fixas implicando, do ponto de vista do consumidor, em menor flexibilidade em termos de mudança de fornecedores.

O setor elétrico brasileiro, uma indústria de rede, vem se transformando de maneira significativa nas últimas décadas, sobretudo nos anos 90. A reformulação deveu-se, sobretudo pela falta de recursos financeiros por parte do Estado, detentor dos ativos, que não mais podia investir, e à crescente inadimplência setorial, quase insustentável. Contribuíram para reformulação os exemplos de outros países sobre a regulação dos monopólios da transmissão e da distribuição de energia elétrica e de introdução de competitividade na geração e na comercialização. A reforma do setor é balizada por dois princípios básicos: garantia da expansão da oferta, assegurando desta forma o abastecimento a longo prazo, e fornecimento de energia dentro de uma relação entre qualidade e preço.

Com a Lei No. 10.848, de 15 de março de 2004, foi instituída a contratação regulada de energia a ser comprada pelos concessionários de distribuição, denominado Ambiente de Contratação Regulada (ACR), que tem a finalidade de proteger o consumidor cativo, através de licitação de compra de energia pelo critério de menor tarifa. Para os consumidores livres foi criado o Ambiente de Contratação Livre, onde estes poderão optar pelo atendimento pelo distribuidor local, pela compra direta de um produtor independente ou através de um comercializador de energia. Também não é mais permitido a auto-contratação (*self-dealing*) entre geradores e distribuidoras pertencentes ao mesmo grupo, estimulando a competição no segmento da geração. Os atuais Contratos de Compra e Venda de Energia, mais conhecidos como *Power Purchase Agreement* (PPA), não podem ser aditados.

Outra regra que garante a competição na geração é a que estabelece que um agente de distribuição do Sistema Interligado Nacional (SIN) deve garantir o atendimento à totalidade de seu mercado.

Novos projetos de geração serão licitados não mais pelo critério de maior ágio, mas sim pelo de menor tarifa, e serão ofertados com a Licença Ambiental Prévia já concedida. Cada novo projeto será acompanhado de um PPA, assinado com todos os distribuidores. Com isto pretende-se facilitar a obtenção dos financiamentos.

Inspirado no modelo inglês, o estudo da reestruturação do setor elétrico prevê a separação, conforme a Lei No. 9.074, de 07 de julho de 1995, das atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização das empresas verticalizadas, de maneira a criar os mecanismos para garantir a competição nas empresas e gerar transparência nas negociações e contratos entre empresas do mesmo grupo. Separando as empresas é possível que haja competição tanto na geração quanto na comercialização de energia elétrica.

A privatização do setor elétrico brasileiro fez parte da segunda etapa do Programa Nacional de Desestatização (PND). Iniciado em 1991, o PND, em sua primeira etapa, consistiu na venda de empresas do setor industrial. A segunda fase do programa engloba a transferência de empresas de serviços públicos ao setor privado.

O setor elétrico começou a fazer parte do PND em duas etapas distintas. Em primeiro lugar foram incluídas as distribuidoras do Sistema Eletrobrás (Light e Escelsa), em 1992. Depois, a Lei No. 9.648, de 27 de maio de 1998 incluiu as empresas de geração do Sistema Eletrobrás, com exceção de Itaipu e das usinas nucleares.

Com a privatização das empresas distribuidoras houve garantias de pagamento às empresas geradoras, que não estavam recebendo a energia vendida. As privatizações tiveram como meta reduzir o endividamento público e propiciar investimentos que não podiam ser realizados pelos estados, sem perder de vista a qualidade e preço do produto ao consumidor. Estabeleceu-se a fórmula “price cap” de reajuste de preços, dividindo os mecanismos em parcelas de custos controláveis, onde não incidiria nenhum reajuste, e a parcela de custos não controláveis onde

seria usado o IGP-M. Sobre essa parcela poderia haver um fator X de divisão com os consumidores dos ganhos de produtividade no período.

A rede de transmissão ocupa um papel muito importante no sistema elétrico brasileiro, devido à sua configuração. Por ser um sistema predominantemente hidrelétrico, as usinas estão normalmente localizadas longe dos centros de consumo, sendo necessária uma extensa rede de linhas de transmissão. Além disso, para permitir o melhor uso dos recursos hídricos, foi feita a interligação de usinas localizadas em diferentes bacias hidrográficas, que proporciona ao sistema um ganho substancial de energia firme, por causa da variação na vazão dos rios.

O Operador Nacional do Sistema (ONS), órgão regulado e fiscalizado pela ANEEL, atua no caso do pagamento de transmissão e de distribuição, como representante, indicando como as faturas deverão ser direcionadas e em que montantes. É o gestor dos contratos de transmissão, conforme a Resolução 281, de 01 de outubro de 1999.

As tarifas de transmissão devem remunerar os ativos de transmissão existentes e aqueles a serem implementados. Os ativos de transmissão são remunerados pelos agentes através da Tarifa de Uso dos Sistemas de Transmissão (TUST), também chamada de Tarifa Nodal. Dependendo da localização do empreendimento de geração, a maior presença de carga ou a possibilidade de inversão do fluxo de energia, determinará o valor que a geração deverá desembolsar. Pode significar inclusive que não se pague absolutamente nada, dada a necessidade de geração naquele determinado ponto.

As tarifas de distribuição devem remunerar os ativos da distribuidora, existentes e a serem implementados. Para a geração o valor da Tarifa de Uso de Sistema de Distribuição (TUSD) é estabelecido por empresa distribuidora mediante resolução da ANEEL.

2.6 Órgãos Referência

2.6.1 ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

Instituída pela Lei 9.427 de 26 de dezembro de 1996, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é uma autarquia sob regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), com prazo indeterminado, para regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal.

Tem como competências, entre outras:

- Implementar as políticas e diretrizes do governo federal para a exploração da energia elétrica e o aproveitamento dos potenciais hidráulicos, expedindo os atos regulamentares necessários ao cumprimento das normas estabelecidas pela Lei n.º 9.074, de 7 de julho de 1995;
- Promover as licitações destinadas à contratação de concessionárias de serviço público para produção, transmissão e distribuição de energia elétrica e para a outorga de concessão para aproveitamento de potenciais hidráulicos;
- Dirimir, no âmbito administrativo, as divergências entre concessionárias, permissionárias, autorizadas, produtores independentes e autoprodutores, bem como entre esses agentes e seus consumidores;
- Estabelecer, com vistas a propiciar concorrência efetiva entre os agentes e a impedir a concentração econômica nos serviços e atividades de energia elétrica, restrições, limites ou condições para empresas, grupos empresariais e acionistas, quanto à obtenção e transferência de concessões, permissões e autorizações, à concentração societária e à realização de negócios entre si.

2.6.2 Centrais Elétricas Brasileiras (Eletrobrás)

Implementada em 1962 no governo de João Goulart, a Eletrobrás teve seu projeto criado no governo de Getúlio Vargas. Recebeu a atribuição de promover

estudos, projetos de construção e operação de usinas geradoras, linhas de transmissão e subestações destinadas ao suprimento de energia elétrica do país.

A Eletrobrás tem a função de criar, ofertar e implementar soluções que atendam aos mercados nacional e internacional de energia elétrica, atuando com excelência empresarial, com rentabilidade e responsabilidade social e ambiental, contribuindo para o desenvolvimento do Brasil e dos países em que venha a atuar.

Presente em todo o Brasil em 2010, tem capacidade instalada para produção de 39.413 MW, incluindo metade da potência da usina de Itaipu pertencente ao Brasil. São mais de 59 mil km de linhas de transmissão, 30 usinas hidrelétricas, 15 termelétricas e duas nucleares.

2.6.3 Operador Nacional do Sistema

O Operador Nacional do Sistema (ONS) uma pessoa jurídica de direito privado, sob a forma de associação civil, cujas principais atribuições são:

- Planejamento e a programação da operação e o despacho centralizado da geração, com vistas à otimização dos sistemas eletroenergéticos interligados;
- A supervisão e a coordenação dos centros de operação de sistemas elétricos;
- A supervisão e o controle da operação dos sistemas eletroenergéticos nacionais interligados e das interligações internacionais;
- A contratação e a administração de serviços de transmissão de energia elétrica e respectivas condições de acesso, bem como dos serviços ancilares;
- Propor à Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL ampliações das instalações da rede básica de transmissão, bem como reforços dos sistemas existentes, a serem considerados no planejamento da expansão dos sistemas de transmissão;
- A definição de regras para operação de transmissão da rede básica dos sistemas elétricos interligados, a serem aprovadas pela ANEEL;

3 PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS E PLANOS DE INCENTIVOS

3.1 Pequenas Centrais Hidrelétricas

Segundo o Manual do Empreendedor de Pequenas Centrais Hidrelétricas (ANEEL, 2003, p. 21), são consideradas Pequenas Centrais Hidrelétricas ou PCH “os empreendimentos hidrelétricos com potência superior a 1.000 kW e igual ou inferior a 30.000 kW e com área total de reservatório igual ou inferior a 3,0 km²”. O reservatório será delimitado pela cota de água associada à vazão de cheia com tempo de recorrência de 100 anos.

O esquema de uma PCH é igual ao de uma grande usina hidrelétrica, que é composta basicamente por quatro partes: barragem, sistema de captação e adução da água, casa de força e sistema de restituição da água ao leito do rio.

A água captada no lago formado pela barragem é conduzida até a casa de força através de canais, túneis e/ou condutos metálicos. Após passar pela turbina hidráulica, na casa de força, a água é devolvida ao leito natural do rio, através do canal de fuga. Dessa forma, a potência hidráulica é transformada em potência mecânica quando a água passa pela turbina, fazendo com que a turbina gire, e no gerador a potência mecânica é transformada em potência elétrica. A energia gerada é levada através de cabos ou barras condutoras dos terminais dos geradores até o transformador elevador, onde tem sua tensão elevada para adequada condução, através de linhas de transmissão, até os centros de consumo. Então, através de transformadores abaixadores, a energia tem sua tensão levada a níveis adequados para utilização pelos consumidores.

Abaixo, foto da PCH Da Ilha, localizada em Veranópolis/RS, onde a esquerda podemos ver a barragem e o reservatório e a direita a casa de força:

Figura 5 – PCH Da Ilha



Fonte: Hidrotérmica S/A

Para entrar em funcionamento, uma pequena central hidrelétrica depende de uma autorização da Agência Nacional de Energia Elétrica.

As PCHs brasileiras são classificadas de acordo com sua capacidade de regularização (a fio d'água, de acumulação diária com regularização diária do reservatório e de acumulação diária com regularização mensal do reservatório); quanto ao seu sistema de adução (adução em baixa pressão com escoamento livre em canal/alta pressão em conduto forçado e adução em baixa pressão por meio de tubulação/alta pressão em conduto forçado) e quanto à potência instalada e queda de projeto:

Tabela 1 – Classificação das Pequenas Centrais Hidrelétricas (2000)

CLASSIFICAÇÃO	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: Eletrobrás, 2010.

O primeiro passo do processo de constituição de uma pequena central hidrelétrica é o inventário hidrelétrico. É a etapa de estudos de engenharia em que se define o potencial hidrelétrico de uma bacia hidrográfica. São feitos estudos com enfoque no “aproveitamento ótimo”, ou seja, o local que propicia o máximo aproveitamento do potencial hidrelétrico com o menor custo de implantação e respeito ao meio ambiente. Este estudo de inventário hidrelétrico deverá ser registrado na Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que irá validar ou não o mesmo. É também a ANEEL quem dará autorização para realização de levantamentos de campo, garantindo o acesso ao local que está sendo estudado. Após a análise do inventário e havendo a aprovação, a ANEEL publica o despacho no Diário Oficial da União. Os estudos de inventários elétricos são realizados por conta e risco do empreendedor, não lhe dando direito a receber ressarcimentos com os gastos incorridos na elaboração (Aneel, 2003).

De acordo com o Guia do Empreendedor de Pequenas Centrais Hidrelétricas (2003), se ocorrerem disputas entre agentes interessados no estudo de inventário hidrelétrico para uma mesma unidade hidrográfica aceitos para análise, serão levados em conta critérios qualitativos e quantitativos referentes aos levantamentos cartográficos, estudos sedimentológicos, hidrometeorológicos e ambientais.

Após a fase de seleção e escolha de inventário, será feito o projeto básico, que consiste no detalhamento dos estudos de engenharia da área do aproveitamento, visando à otimização ambiental, técnica e econômica. Com o projeto básico pronto, é possível começar a etapa de orçamento dos acessos, das obras civis, fornecimento dos equipamentos elétricos e mecânicos. O projeto básico também deve ser aprovado pela ANEEL e tem sua aprovação mediante publicação de despacho no Diário Oficial da União.

Atualmente, as Pequenas Centrais Hidrelétricas são vistas como uma forma rápida e muito eficiente de expansão da oferta de energia elétrica no país. Elas atendem principalmente as necessidades de pequenos centros urbanos e regiões rurais, e são importantes agentes complementadores do sistema energético interligado. Os impactos ambientais são em geral menores e mais fáceis de abrandar do que nas grandes usinas, bem como o prazo de implantação (normalmente não ultrapassa 24 meses) e o volume de recursos investidos (em média não ultrapassa R\$ 150 milhões) também são menores.

A construção de Pequenas Centrais Hidrelétricas tem vários benefícios, como por exemplo: domínio tecnológico a nível de empresas nacionais na fabricação de Pequenas Centrais Hidrelétricas; tecnologia de construção e operação com baixos custos; atendimento de energia elétrica a pequenos núcleos populacionais. Segundo o Ministério de Minas e Energia (2010), a implantação destas usinas em maior escala estimulará ainda mais a indústria nacional, na “fabricação de equipamentos específicos, com consideráveis benefícios técnicos, econômicos e sociais”.

O governo também concedeu vários incentivos para estimular o investimento em Pequenas Centrais Hidrelétricas, tais como (ANEEL, 2003, p. 25):

- Autorização não onerosa para explorar o potencial hidráulico;
- Descontos não inferiores a 50% nos encargos de uso dos sistemas de transmissão e distribuição;
- Livre comercialização de energia com consumidores ou conjunto de consumidores reunidos por comunhão de interesses de fato ou de direito, cuja carga seja igual ou superior a 500 kW;
- Isenção relativa à compensação financeira pela utilização de recursos hídricos
- Participação no rateio da Conta de Consumo de Combustível – CCC, quando substituir geração térmica a óleo diesel, nos sistemas isolados;
- Isenção da aplicação, anualmente, de no mínimo 1% da receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico (P&D);
- Mecanismo de Realocação de Energia – MRE para centrais hidrelétricas conectadas ao sistema interligado e não despachadas centralizadamente pelo Operador Nacional do Sistema – ONS;
- Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – Proinfa instituído para aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos produtores independentes autônomos, concebidos com base em PCH, fontes eólicas e biomassa.

Com desconto na tarifa de transmissão, direito a incentivos fiscais e complexidade menor nos processos de licenciamento ambiental, investir em PCH entrou nas metas de vários grandes grupos de energia no Brasil, e os fundos de

investimento também detectaram no segmento um potencial muito grande para suas aplicações com boa margem de rentabilidade para seus ativos. Segundo Castro Et al (2009, p. 11):

A geração de energia elétrica das PCH apresenta vantagens típicas de empreendimentos hídricos: energia limpa gerada a preços competitivos. Uma vantagem adicional destes projetos em comparação com projetos hídricos de grande porte é o menor tempo necessário para a construção, o que permite uma expansão rápida da capacidade de geração. Além dessas vantagens, é importante ressaltar que a indústria nacional de bens de capital é capaz de fornecer os equipamentos necessários para a construção de uma PCH. E que há um padrão de financiamento bem definido e estruturado, apoiado nas linhas de financiamento do BNDES, capaz de atender toda a demanda deste segmento produtivo.

O BNDES oferece uma linha de crédito que financia até 70% do valor do investimento. Neste caso, os investidores privados precisam garantir apenas 30% do valor do empreendimento com capital próprio. O principal tipo de financiamento é o *Project Finance*, que tem a estruturação do empréstimo com base na capacidade de pagamento do projeto, com diferentes conjuntos de garantias durante as fases de implantação e de operação. As garantias reais são substituídas pelos recebíveis, que no caso das PCHs são os contratos de compra e venda (PPA).

O interesse é crescente porque, com o atual estreitamento entre o nível da oferta e da demanda de energia no Brasil, o período entre o projeto e a implantação da PCH é relativamente rápido. Demora entre um ano e dois anos para ficar pronta. As perspectivas para o negócio de PCHs é muito promissor, o potencial está estimado em cerca de 3,7 mil MW, com 1,4 mil MW em construção e outros 2,3 mil MW ainda na fase de outorga na Aneel.

3.2 Proinfa: Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia

O Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa) é coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME). Foi criado pela Lei nº 10.438 de 26 de abril de 2002 e tem como objetivo aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos concebidos com base em fontes

eólicas, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCH) no Sistema Elétrico Interligado Nacional (SIN).

O Proinfa foi revisado posteriormente pela Lei nº 10.762 de 11 de novembro de 2003, onde foram inseridos um maior número de estados que participariam do programa, a participação da indústria nacional foi assegurada e também houve a exclusão de consumidores de baixa renda do pagamentos do rateio da compra da nova energia.

O Programa de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia (Proinfa) é considerado um dos maiores programas de incentivo a inserção de fontes renováveis, devido ao montante de potência contratada (quase 3.300 MW) e pela diversidade das fontes. De acordo com a Lei nº 11.943, de 28 de maio de 2009, o prazo para o início de funcionamento desses empreendimentos encerra em 30 de dezembro de 2010.

O intuito é promover a diversificação da matriz energética brasileira, buscando alternativas para aumentar a segurança no abastecimento de energia elétrica, além de permitir a valorização das características e potencialidades regionais e locais.

Coube ao Ministério de Minas e Energia (MME) definir as diretrizes, elaborar o planejamento do programa e definir o valor econômico de cada fonte e a Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobrás) o papel de agente executora, com a celebração de contratos de compra e venda de energia (PPA). Para tanto, foi estabelecido que o valor pago pela energia elétrica adquirida, além dos custos administrativos, financeiros e encargos tributários incorridos pela Eletrobrás na contratação desses empreendimentos, fossem rateados entre todas as classes de consumidores finais atendidas pelo Sistema Interligado Nacional (SIN), com exceção dos consumidores classificados na Subclasse Residencial Baixa Renda (consumo igual ou inferior a 80 kWh/mês).

O Programa prevê a implantação de 144 usinas, totalizando 3.299,40 MW de capacidade instalada, sendo 1.191,24 MW provenientes de 63 PCHs, 1.422,92 MW de 54 usinas eólicas, e 685,24 MW de 27 usinas a base de biomassa. Toda essa energia tem garantia de contratação por 20 anos pela Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobrás). Segundo dados disponíveis no site da Eletrobrás em novembro de 2010:

Além da produção de energia a partir de fontes renováveis, o Proinfa, até a sua total implantação, deverá gerar mais de 150 mil empregos diretos e indiretos. Somente na região Nordeste, a expectativa é de geração de mais de 40 mil empregos. Os investimentos são da ordem de R\$ 10,14 bilhões, com financiamentos de cerca de R\$ 7 bilhões e receita anual em torno de R\$ 2 bilhões.

Abaixo seguem as Pequenas Centrais Hidrelétricas consideradas no Proinfa:

Tabela 2 – Lista de PCHs contratadas do Proinfa

PCH					
Nº	Estado	Região	Usina	Qualif.	Potência Contratada
1	TO	N	Água Limpa	PIA	14,00 MW
2	SC	S	Alto Irani	PIA	21,00 MW
3	MS	CO	Alto Sucuriú	PIA	29,00 MW
4	MS	CO	Aquarius	PIA	4,20 MW
5	TO	N	Areia	PIA	11,40 MW
6	MG	SE	Areia Branca	PIA	19,80 MW
7	TO	N	Boa Sorte	PIA	16,00 MW
8	MG	SE	Bonfante	PIA	19,00 MW
9	MS	CO	Buriti	PIA	30,00 MW
10	RS	S	Caçador	PIA	22,50 MW
11	BA	NE	Cachoeira da Lixa	PIA	14,80 MW
12	MG	SE	Cachoeira Grande	PIA	10,00 MW
13	RJ	SE	Calheiros	PIA	19,00 MW
14	MT	CO	Canoa Quebrada	PIA	28,00 MW
15	MG	SE	Carangola	PIA	15,00 MW
16	RS	S	Carlos Gonzatto	PIA	9,00 MW
17	MT	CO	Cidezal	NÃO PIA	17,00 MW
18	MG	SE	Cocais Grande	PIA	10,00 MW
19	BA	NE	Colino 1	PIA	11,00 MW
20	BA	NE	Colino 2	PIA	16,00 MW
21	RS	S	Cotiporã	PIA	19,50 MW
22	RS	S	Da Ilha	PIA	26,00 MW
23	MT	CO	Eng. José Gelásio da Rocha	PIA	23,70 MW
24	RS	S	Esmeralda	PIA	22,20 MW
25	MT	CO	Figueirópolis	NÃO PIA	22,00 MW
26	SC	S	Flor do Sertão	PIA	16,50 MW
27	ES	SE	Fumaça IV	PIA	4,50 MW
28	MG	SE	Funil	PIA	22,50 MW
29	GO	CO	Irara	PIA	30,00 MW
30	RS	S	Jararaca	PIA	28,00 MW
31	GO	CO	Jataí	PIA	30,00 MW
32	TO	N	Lagoa Grande	PIA	21,50 MW
33	RS	S	Linha Emília	PIA	19,50 MW
34	SC	S	Ludesa	PIA	26,20 MW
35	GO	CO	Mambá II	PIA	12,00 MW
36	RJ	SE	Monte Serrat	PIA	25,00 MW
37	GO	CO	Mosquitão	PIA	30,00 MW
38	MT	CO	Nhandu	PIA	13,00 MW
39	MT	CO	Parecis	NÃO PIA	15,40 MW
40	GO	CO	Piranhas	PIA	18,00 MW
41	SC	S	Plano Alto	PIA	16,00 MW
42	MS	CO	Ponte Alta	PIA	13,00 MW
43	TO	N	Porto Franco	PIA	30,00 MW
44	GO	CO	Retiro Velho	PIA	18,00 MW
45	TO	N	Riacho Preto	PIA	9,30 MW
46	MT	CO	Rochedo	PIA	9,00 MW
47	MT	CO	Rondon	NÃO PIA	13,00 MW
48	MT	CO	Rondonópolis	PIA	26,60 MW
49	SC	S	Salto das Flores	PIA	6,70 MW
50	RJ	SE	Santa Fé	PIA	30,00 MW
51	SC	S	Santa Laura	PIA	15,00 MW
52	RJ	SE	Santa Rosa II	PIA	30,00 MW
53	RS	S	São Bernardo	PIA	15,00 MW
54	ES	SE	São Joaquim	PIA	21,00 MW
55	ES	SE	São Pedro	PIA	30,00 MW
56	ES	SE	São Simão	PIA	27,00 MW
57	MT	CO	São Tadeu I	PIA	18,00 MW
58	MT	CO	Sapezal	NÃO PIA	16,00 MW
59	MT	CO	Senador Jonas Pinheiro	PIA	5,94 MW
60	MT	CO	Sete Quedas Alta	PIA	18,00 MW
61	MT	CO	Telegráfica	NÃO PIA	30,00 MW
62	RJ	SE	Tudelândia	PIA	2,40 MW
63	MT	CO	Zé Fernando (São Lourenço)	PIA	29,10 MW
					1.191,24 MW

Fonte: Ministério de Minas e Energia, 2010.

Na publicação Impactos sócio-econômicos das pequenas centrais hidrelétricas inseridas no Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (2008), foram analisados os efeitos da construção de uma PCH de 20 MW inserida no programa, com investimento total de R\$ 64 milhões. Os dados utilizados foram obtidos através da experiência do Centro Nacional de Referência em PCH (CERPCH), que fiscaliza as PCHs em operação no país mediante contrato com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Também foi utilizada a metodologia desenvolvida pelo Departamento Econômico do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que permite calcular o número de postos de trabalhos criados em decorrência de um aumento da demanda no mercado (neste caso mercado de equipamentos, obras civis, meio ambiente e serviço). Abaixo seguem os resultados:

Figura 6 – Estimativa de empregos gerados por uma PCH de 20 MW (2008)

Potência Instalada	20	MW				
Valor por MW _{inst.}	3200	R\$ mil				
Investimento Total	64000	R\$ milhões				
Fator Multiplicador	64					
	Participação (%)	Diretos Ponderado CERPCH	Indiretos BNDES	Indiretos Ponderado BNDES	Efeito Renda	E
Construção Civil	40	298	768	307	4288	
Montagem e Equipamentos	42	55	768	323	3584	
Meio Ambiente	5	60	576	29	3904	
Diversos	13	94	576	75	3904	
	Subtotal	507		733		
PCH Referência (20 MW)			5164			

Fonte: Impactos sócio-econômicos das pequenas centrais hidrelétricas inseridas no Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (2008, p. 163)

Com estes resultados podemos estimar que uma PCH de 20MW de potência instalada geraria 5.164 empregos diretos, indiretos e efeito renda, gerando um valor de 258 empregos para cada Mega Watt de potência.

Na lei que instituiu o programa não houve nenhum método para privilegiar municípios com menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Porém, estudos também mostraram que os empreendimentos de pequenas centrais hidrelétricas que

foram contratados pelo programa se localizam em municípios com IDH inferiores aos do estado em que se localizam.

O grande desafio estabelecido pelo Programa foi o índice de 60% de nacionalização dos equipamentos, que teve o objetivo principal de fomentar a indústria de base dessas fontes. Como benefícios do Proinfa podemos citar: a geração de 150 mil postos de trabalho diretos e indiretos durante a construção e a operação, sem considerar os de efeito-renda; investimentos de R\$ 4 bilhões na indústria nacional de equipamentos e materiais; complementaridade energética sazonal entre os regimes hidrológico/eólico (NE) e hidrológico/biomassa (SE e S). A cada 100 MW médios produzidos por parques eólicos, economizam-se 40m³/s de água na cascata do rio São Francisco; emissão evitada de 2,5 milhões de tCO₂/ano criará um ambiente potencial de negócios de Certificação de Redução de Emissão de Carbono, nos termos do Protocolo de Quioto; investimento privado da ordem de R\$ 8,6 bilhões (Ministério de Minas e Energia, 2010).

3.3 Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

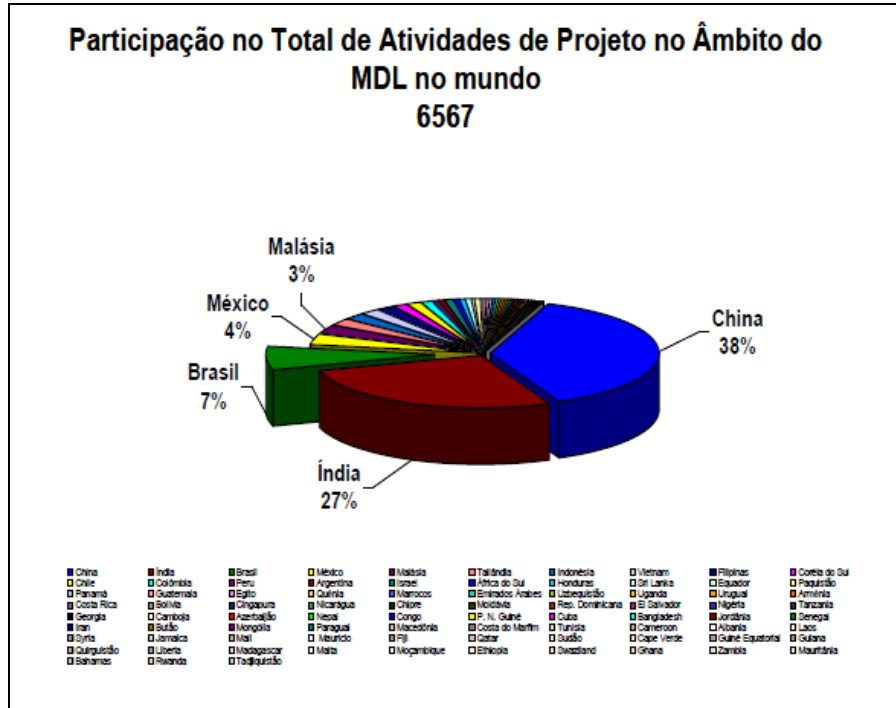
O Protocolo de Quioto estabeleceu três mecanismos para atingir a meta de redução na emissão dos gases do efeito estufa: Comércio de Emissões, Implementação Conjunta e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). O protocolo traz a possibilidade de utilização de mecanismos de mercado para que os países desenvolvidos consigam reduzir e limitar a emissão de gases de efeito estufa. No Brasil, a utilização do mencionado mecanismo de mercado se dá pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), pois é o único mecanismo do Protocolo de Quioto que autoriza a participação voluntária de países em desenvolvimento (MCT, 2010). De acordo com o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT, 2010):

O MDL permite a certificação de projetos de redução de emissões nos países em desenvolvimento e a posterior venda das reduções certificadas de emissões - RCEs, para serem utilizadas pelos países desenvolvidos como modo suplementar para cumprirem suas metas. Esse mecanismo deve implicar em reduções de emissões adicionais àquelas que ocorreriam na ausência do projeto, garantindo benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a mitigação da mudança do clima.

Para que um projeto possa ser enquadrado nas Reduções Certificadas de Emissões (RCE) precisa passar por sete etapas, que são: elaboração de documento com a concepção do projeto; validação; aprovação pela Autoridade Nacional Designada (AND), que no Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC); registro no Conselho Executivo; monitoramento, que compreende o recolhimento e armazenamento de todos os dados necessários para calcular a redução das emissões de gases de efeito estufa que tenham ocorrido dentro dos limites da atividade de projeto e dentro do período de obtenção de créditos; verificação e certificação; emissão de unidades segundo o projeto. (MCT, 2010).

O Brasil ocupa o terceiro lugar em número de atividades aprovadas no MDL segundo o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT, 2010). São 460 projetos, que correspondem a 7% do total. O Brasil está atrás somente de China e Índia no ranking de projetos enquadrados:

Figura 7 – Participação do Brasil no total de atividades do MDL (2010)



Fonte: Ministério de Ciência e Tecnologia, outubro de 2010

A distribuição de projetos no Brasil é bastante diversificada, porém a energia elétrica representa 48% dos projetos e 40% do total de redução anual de emissão de gases, conforme tabela abaixo:

Tabela 3 – Distribuição dos projetos no MDL (2010)

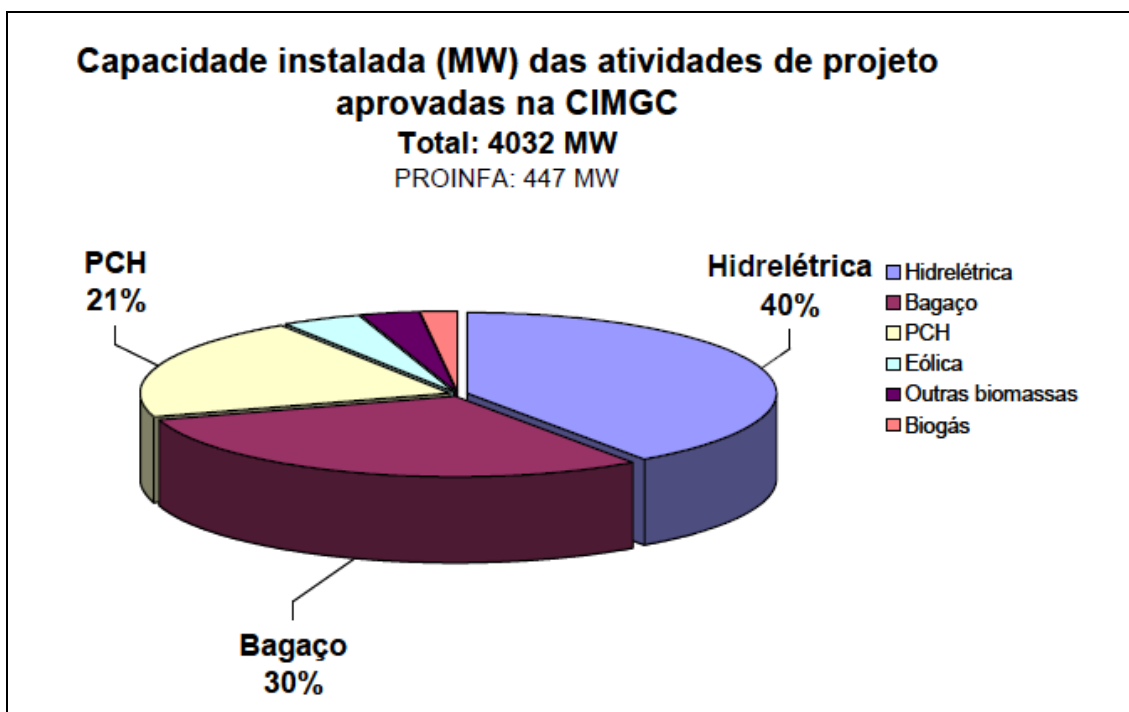
Projetos em Validação/Aprovação	Número de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito	Número de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito
Energia renovável	233	19,716,353	146,729,015	50.7%	39.6%	37.3%
Aterro Sanitário	36	11,327,606	84,210,095	7.8%	22.8%	21.4%
Redução de N2O	5	6,373,896	44,617,272	1.1%	12.8%	11.3%
Suinocultura	76	4,222,884	39,282,569	16.5%	8.5%	10.0%
Troca de combustível fóssil	45	3,296,291	27,630,240	9.8%	6.6%	7.0%
Eficiência Energética	28	2,027,173	19,853,258	6.1%	4.1%	5.0%
Reflorestamento	2	434,438	13,033,140	0.4%	0.9%	3.3%
Processos industriais	14	1,002,940	7,449,083	3.0%	2.0%	1.9%
Resíduos	17	646,833	5,002,110	3.7%	1.3%	1.3%
Emissões fugitivas	4	720,068	5,721,011	0.9%	1.4%	1.5%

Fonte: Ministério de Ciência e Tecnologia, outubro de 2010

Segundo o Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas (CERPCH), as empresas brasileiras poderão arrecadar até US\$ 9,6

bilhões com reduções certificadas de emissões (RCE) a partir do potencial já conhecido das PCHs. Abaixo tabela com capacidade instalada (em MW) das atividades de projetos aprovadas na Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), que verifica a contribuição de cada projeto para o desenvolvimento sustentável:

Figura 8 – Capacidade instalada dos projetos



Fonte: Ministério de Ciência e Tecnologia, outubro de 2010

Como há uma forte tendência mundial a se utilizar fontes de energias renováveis, as PCHs são uma importante e promissora oferta de energia elétrica para o país que possui um grande potencial para esse tipo de aproveitamento, podendo se beneficiar dos créditos de carbono (CERPCH, 2008).

3.4 Reidi: Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infra-Estrutura

O Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infra-Estrutura (Reidi) foi criado pela lei nº 11.488/2007 e é um dos incentivos fiscais do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) criado pelo governo federal. Foi regulamentado pelo Decreto 6.416 de 28 de março de 2008.

É beneficiária do Reidi a pessoa jurídica que tenha projeto aprovado para implantação de obras de infra-estrutura nos setores de transportes, portos, energia, saneamento básico e irrigação. A adesão ao REIDI fica condicionada à regularidade fiscal da pessoa jurídica em relação aos impostos e contribuições administradas pela Secretaria da Receita Federal do Ministério da Fazenda. Abaixo segue esquema do processo de obtenção do benefício:

O primeiro passo é solicitar a ANEEL que o projeto seja incluído no Reidi. Caso aprovado, a Aneel encaminha ao Ministério de Minas e Energia (MME). Este também deve aprovar, publicando uma portaria com a descrição do empreendimento, dados sobre a empresa responsável pelo projeto e sua localização. A empresa deverá pedir então a inclusão no Reidi na Receita Federal, que analisará se existe alguma pendência fiscal e publicará a autorização no Diário Oficial da União.

A empresa beneficiada tem suspensão da exigência do Pis e Cofins incidentes na receita decorrente da venda de máquinas, aparelhos e equipamentos novos, e de materiais de construção utilizados para obras de infra-estrutura. O intuito deste programa é basicamente diminuir os impostos para estimular as empresas privadas a investir em outros projetos de energia (como PCHs, termoeletricas, linhas de transmissão), saneamento, transporte, dutovias e irrigação.

4 PCH JARARACA

4.1 Contexto

Neste capítulo será estudada uma PCH específica, a PCH Jararaca, localizada no Rio Grande do Sul, pertencente à Hidrotérmica S/A, empresa do Grupo Bolognesi. A PCH Jararaca foi instituída sob forma de uma S/A denominada Vêneto Energética.

O Grupo Bolognesi teve origem no setor imobiliário e construção civil em 1975. Em 1983 o grupo passou a atuar em obras públicas, construção pesada e saneamento, e a partir das privatizações em concessões rodoviárias através da Coviplan, concessão do pólo rodoviário de Carazinho. A partir de 2001, o Grupo passou a investir no segmento de geração de energia, em pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), através da Hidrotérmica S/A.

A Hidrotérmica é uma empresa que tem como finalidade a elaboração de estudos, gerenciamento, supervisão e projetos de empreendimentos energéticos. A empresa é a holding responsável pela implantação dos projetos de geração de energia, sendo sua principal fonte de receita os futuros dividendos das empresas geradoras de propósitos específicos.

Atualmente a empresa conta com 4 PCHs em operação, 3 em fase de construção e outros 20 projetos em estudo. Em 2009, a Hidrotérmica S.A. teve 21% do seu capital vendido ao Fundo de Investimentos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FI-FGTS). A Hidrotérmica destaca-se também pela expertise em prospecção de novos empreendimentos. Tem projetos para geração de energia através de usinas eólicas e termelétricas a gás e biomassa.

Em 2010, a Hidrotérmica possui 25 autorizações da ANEEL para desenvolver projetos de geração (os dois primeiros foram selecionados pelo processo de seleção da Eletrobrás para participação no PROINFA). A totalidade destes projetos atinge 631,3 MW.

4.2 Localização

A área da PCH Jararaca situa-se na região nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas 28° 56' de latitude sul e 51° 27' de longitude oeste. Está instalada no curso d'água do Rio da Prata, abrangendo terras dos municípios de Veranópolis, Nova Roma do Sul, Vila Flores e Antônio Prado, no Estado de Rio Grande do Sul. Tem a finalidade específica de produção independente de energia elétrica, através de uma central hidráulica com capacidade máxima de geração de 28 MW. A PCH Jararaca iniciou a operação comercial em 30/04/2008, vendendo energia para a Eletrobrás.

O acesso rodoviário à PCH Jararaca é feito por estrada asfaltada, com exceção dos últimos 18 km que se compõem de estradas vicinais em estado regular de conservação que se desenvolvem paralelamente ao rio e que atendem as propriedades rurais da região.

Os acessos à obra foram melhorados e ampliados, dando condições de acesso para execução da obra e ao escopo contratual do EPC (*Engineering, Procurement, Construction*). O EPC é uma forma muito usual de contratação de grandes obras, pois os riscos acabam ficando com a empresa contratada, que deve entregar a obra acabada e operando. O consórcio responsável pelo projeto, obras civis, fornecimento de equipamentos e montagem eletromecânica, destinados à implantação da PCH Jararaca, foi contratado em maio de 2006.

A principal via de ligação a partir de Porto Alegre é a BR-116 até São Leopoldo e desta pelas rodovias estaduais RS/240, RS/122, RS/440 e RS/470 até Veranópolis, seguindo-se então por estradas secundárias em bom estado de conservação até a área do aproveitamento. A casa de força e o túnel de adução situam-se na margem direita do Rio da Prata, no Município de Veranópolis. O barramento e o reservatório localizam-se na divisa entre os municípios de Nova Roma do Sul e Veranópolis. A linha de transmissão de tensão nominal de 69 kV liga a PCH Jararaca a PCH Da Ilha, que também pertence ao grupo Bolognesi, abrangendo os municípios de Vila Flores e Antônio Prado. A cidade mais próxima da PCH Jararaca é Veranópolis, situada cerca de 8 Km à Oeste do empreendimento, em linha reta.

Abaixo segue foto da barragem da PCH Jararaca:

Figura 9 – Barragem da PCH Jararaca



Fonte: Hidrotérmica S/A

A autorização para implantação e exploração do potencial hidráulico denominado PCH Jararaca, foi concedida à empresa Hidrotérmica S.A. pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), por intermédio da Resolução de n.º 519, de 17.09.2002, na condição de Produtor Independente de Energia Elétrica.

Pela Resolução Autorizativa n.º145, de 18.04.2005, a ANEEL autorizou a transferência da exploração do potencial hidráulico a empresa Vêneto Energética S.A., bem como a proceder modificações nas características técnicas das instalações de transmissão de interesse restrito, conforme disposto em seu art. 2º, e prorrogando o prazo de implantação e operação da PCH, nos termos de seu art. 3º.

4.3 Aspectos econômicos e financeiros

A PCH Jararaca é uma das PCHs enquadradas no Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (Proinfa), e vende a energia gerada para a Eletrobrás através dos contratos 004/2004 e 004A/2004. Por estar enquadrada no Proinfa, a PCH Jararaca tem um PPA garantido por 20 anos. Segundo o Plano Anual do Proinfa 2010, a PCH Jararaca teve um total contratado no ano de 2008 de R\$ 17.470.487,01 e em 2009 R\$ 17.930.348,07.

Com estes valores de venda de energia, podemos ver que os municípios também têm um grande retorno, pois a alíquota de ICMS (Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação) aplicada no caso da energia é de 25%, e, apesar do ICMS ser um tributo estadual, do total arrecadado do ICMS 75% constituem receita dos Estados e 25% constituem receita dos Municípios, segundo a Secretaria da Fazenda do Estado do Rio Grande do Sul.

O orçamento estimado da PCH Jararaca é de R\$ 123 milhões de reais, dos quais 70% foram financiados pelo BNDES, que incluiu o financiamento da linha de transmissão. O restante, equivalente a aproximadamente 30% do orçamento, foi financiado com capital próprio do grupo Bolognesi. De acordo com o contrato firmado com o BNDES, o valor do financiamento deverá ser pago em 144 parcelas, com prestações mensais e sucessivas. A primeira prestação foi paga em 15 de agosto de 2008 e a última prestação deverá ser paga em 15 de julho de 2020.

O contrato com o BNDES prevê que a receita da venda de energia seja depositada diretamente em uma conta corrente, denominada “Conta Centralizadora”, que deverá ser aberta somente para este fim. Deverá existir também uma conta corrente denominada “Conta Reserva”, com recursos suficientes para o pagamento, a qualquer momento, do valor equivalente à soma de três prestações vencidas, contemplando o valor total (principal e juros). Este valor ficará bloqueado durante todo o prazo do contrato, e a movimentação da “Conta Reserva” será realizada apenas pelo Banco do Estado do Rio Grande do Sul (Barrisul).

A estimativa da empresa é que a obra de construção gerou 400 empregos diretos e mais 550 indiretos. Atualmente com a usina em operação, há aproximadamente 10 empregos diretos e 20 indiretos.

4.4 Projetos Sociais

A Vêneto Energética S/A firmou nos meses de abril e maio de 2010 termos de cooperação com as prefeituras municipais de Veranópolis, Vila Flores e Antônio Prado, que tiveram suas áreas atingidas com as obras da PCH. Através destes

termos, a empresa ficou encarregada de fornecer equipamentos para diversos projetos, conforme detalhamento abaixo.

O termo de cooperação firmado com a Prefeitura Municipal de Veranópolis tem por objetivo a implantação da “Academia da Terceira Idade”, que objetiva atender as necessidades dos idosos residentes no município, a prática de atividades físicas regulares e gratuitas que possam prevenir e promover a saúde, trazendo benefícios físicos, sociais e mentais aos idosos. Além deste projeto, o termo de cooperação também tem por objetivo implantar o projeto “Lixo que vira Pão”, que atenderá famílias carentes, gerando emprego e renda através do desenvolvimento sustentável. Este projeto tem como público alvo direto 20 famílias associadas da Associação de Recicladores Solidários Fonte da Esperança (ARSFE).

A Vêneto Energética S/A deverá se responsabilizar em doar os equipamentos, porém caberá a Prefeitura Municipal de Veranópolis manter os equipamentos doados para realizar as atividades acima descritas, bem como a contratação e manutenção de profissionais habilitados para desenvolver estas atividades.

O termo de cooperação com a Prefeitura Municipal de Vila Flores tem por objetivo a implantação do “Projeto de Atenção às Famílias em Vulnerabilidade Social”, que tem ênfase no atendimento das famílias residentes nos bairros Vila Nova, União e adjacências das indústrias de cerâmica (olarias). Este projeto visa desenvolver oficinas de geração de renda para as famílias carentes, abrangendo oficinas de tricô, crochê, bordado, pintura em tecido, corte e costura, cursos de culinária e reaproveitamento alimentar, e também cursos básicos de manutenção elétrica residencial. Além disso, objetiva-se a criação de um grupo de convivência para portadores de deficiências. Os equipamentos necessários ao desenvolvimento deste projeto serão fornecidos pela Vêneto Energética S/A.

Por fim, o termo de cooperação com a Prefeitura Municipal de Antônio Prado visa o deslocamento de duas famílias residentes em área verde do município. Serão construídas duas novas residências para estas famílias e no local de área verde referido será construído um parque infantil. O salão comunitário local será reformado bem como os acessos à área que serão pavimentados. O termo prevê apoio ao “Projeto Raízes da Comunidade”, realizado junto à comunidade de Santana, distrito do município de Antônio Prado.

Cabe à prefeitura de Antônio Prado a escolha e destinação de terreno para as duas famílias em questão, a supervisão da construção das casas e a realocação dos mesmos. Já a Vêneto Energética S/A será responsável por adquirir os materiais necessários para a construção das duas casas com a devida instalação, também deverá adquirir os equipamentos necessários para a instalação do parque infantil e o material para a reforma do salão comunitário e pavimentação dos acessos.

4.5 Programas Ambientais

A execução dos programas ambientais e das medidas mitigadoras dos impactos do projeto devem promover uma significativa melhoria da qualidade ambiental da região, bem como de suas atividades turísticas. Conforme as diretrizes do licenciamento ambiental, inicialmente são feitos estudos de impacto ambiental e a partir destes são definidos os programas ambientais a serem seguidos para minimizar ou compensar os impactos identificados.

Os programas variam de acordo com a fase da obra ou do empreendimento. Atualmente existem vários programas ambientais no âmbito da PCH Jararaca, distribuídos na microrregião que compreende os municípios de influência direta (Veranópolis e Nova Roma do Sul) e indireta (Antônio Prado e Vila Flores):

- Programa de Comunicação Social: objetiva informar aos envolvidos direta e indiretamente com o empreendimento sobre o desenvolvimento da obra e seus programas, dando prioridade à divulgação dos processos decorrentes de sua implantação e operação, contribuindo para a adaptação da população de sua área de influência. Este programa é uma espécie de elo de ligação entre a população e a empresa que está construindo a PCH.
- Programa de salvamento do patrimônio histórico, cultural e paisagístico: o objetivo é preservar a memória da região para manter o sentido de identidade das populações locais frente ao impacto do empreendimento, a partir do registro audiovisual dos patrimônios histórico, cultural e paisagístico.
- Programa de salvamento arqueológico: objetiva registrar e inventariar todos os sítios arqueológicos da área direta ou indiretamente atingida pela obra a fim de inferir aspectos de comportamento dos diversos grupos pré-coloniais e coloniais que ocuparam a região, através da análise da morfologia dos sítios, de sua implantação no relevo, de seu conteúdo cultural e da distribuição espacial de artefatos, da análise de áreas de atividades.
- Programa de educação ambiental: destacar a importância da energia elétrica no cotidiano e, deste modo, as ações que devem ser inseridas no dia a dia para gerar seu uso racional. Difundir o conhecimento e a valorização dos recursos naturais, tais como, mananciais hídricos, fauna e flora, visando à preservação das espécies que ocorrem na região do empreendimento; enfatizando os diversos modos de relação com o ambiente e em especial com o rio da Prata e seus afluentes e com o rio das Antas. Estimular a preservação e divulgação do patrimônio histórico e cultural, a fim de incentivar a conservação dos mesmos e conscientizar a população para a importância da manutenção do equilíbrio ambiental na melhoria da qualidade de vida, enfocando as práticas ilegais de pesca e caça.

- Programa de apoio aos municípios: apoio aos municípios da área de influência direta do empreendimento é principal objetivo deste programa, auxiliando no desenvolvimento e implantação de tecnologias agrícolas sustentáveis e no desenvolvimento do seu potencial turístico, tendo como enfoque principal o ecoturismo.
- Programa de disciplinamento do uso das águas e do entorno do reservatório: elaborar diretrizes de utilização dos reservatórios e de suas áreas de entorno, observando a Política Nacional de Recursos Hídricos e de Gestão Ambiental como um todo, bem como sua integração com os demais reservatórios localizados a montante e a jusante.
- Programa de monitoramento hidrossedimentológico: a execução deste programa visa fornecer informações referentes às taxas de aporte e deposição sedimentar e local os principais pontos de deposição, viabilizando a elaboração de projetos que venham a prolongar a vida útil do reservatório.
- Programa de salvamento da flora: preservação da diversidade biológica da flora através da coleta de mudas, plântulas, sementes e substrato para a conservação in situ e ex situ;
- Programa de revegetação das áreas do entorno do reservatório: os objetivos primordiais deste programa são compensar os impactos causados pela supressão vegetal e proteger as áreas do entorno dos reservatórios, atendendo a todos os preceitos da legislação vigente.
- Programa de resgate e monitoramento da fauna: programa de resgate e monitoramento da fauna tem por objetivo principal amenizar os impactos da implantação dos PCH Jararaca, sobretudo aqueles decorrentes da remoção da vegetação e enchimento do reservatório, sobre a fauna silvestre.

5 CONCLUSÃO

Analisando a matriz energética brasileira, podemos perceber que há grande participação de fontes renováveis de energia, principalmente da energia hidrelétrica. Para incentivar a participação destas fontes, o governo criou o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (Proinfa), cujo objetivo é promover a diversificação da matriz energética brasileira a partir de fontes renováveis, com investimentos em pequenas centrais hidrelétricas, usinas eólicas e biomassa. Já o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infra-Estrutura (Reidi) faz parte do Plano de Aceleração de Crescimento do governo federal e é um incentivo fiscal, visto que dá isenção do pagamento do Pis e Cofins. Há também programas de nível mundial, como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que visa evitar a emissão dos gases causadores do efeito estufa.

A busca pela diversificação da matriz energética e também para torná-la mais limpa, fez com que as pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) aumentassem sua participação no Brasil. Além disso, o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) enquadra as PCHs como investimentos de infraestrutura e energia, que são considerados prioritários nas liberações de financiamento desta instituição.

As PCHs são utilizadas principalmente em rios de pequeno e médio porte que possuam desníveis no percurso, gerando potência hidráulica para movimentar as turbinas, e ajudam as grandes hidrelétricas a atender à demanda de energia elétrica. O funcionamento de uma PCH é semelhante ao de uma grande usina hidrelétrica, que é composta basicamente por quatro partes: barragem, sistema de captação e adução da água, casa de força e sistema de restituição da água ao leito do rio.

As pequenas centrais hidrelétricas têm vários benefícios, como domínio tecnológico a nível de empresas nacionais na fabricação de equipamentos, tecnologia de construção e operação, com baixos custos, e atendimento de energia elétrica a pequenos núcleos populacionais.

Se comparadas com alternativas de energia economicamente viáveis, as PCHs são consideradas formas muito mais eficientes, limpas e seguras de geração de energia. A operação de uma PCH gera uma emissão muito menor de gases

causadores do efeito estufa, entre outros poluentes, assim como não oferece riscos que outras fontes oferecem, como as usinas nucleares, que possuem riscos elevados de vazamentos, contaminação de trabalhadores e da própria população.

Analisando uma PCH específica, a PCH Jararaca, que pertence ao Grupo Bolognesi e está em operação comercial desde 30 de abril de 2008, podemos perceber que a instalação de uma obra deste nível trás vários benefícios para os municípios atingidos, o que inclui projetos sociais e ambientais e também devido aos impostos que são arrecadados.

Assim sendo, as PCHs constituem um bom investimento, pois possuem vários incentivos, como financiamento do governo, sobretudo federal. Além disso, o tempo que corre entre os projetos e a operação comercial é rápido quando comparado a outros tipos de energia, visto que as obras de construção de uma pequena central hidrelétrica duram no máximo 2 anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIE – Agência Internacional de Energia. **Energy technologies for the 21st century**. Paris, 1997. Disponível em: <www.iea.org/techno/index.htm>. Acesso em 11 de setembro de 2010.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. 2010. Disponível em: <www.aneel.gov.br>. Acesso em 13 de outubro de 2010.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3ª Edição. Brasília, 2008.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Guia do empreendedor de pequenas centrais hidrelétricas**. Brasília, 2003.

BELLIA, Vítor. **Introdução à economia do meio ambiente**. Brasília: IBAMA, 1996.

BRASIL. **Plano nacional sobre mudança do clima – PNMC**. Brasília, dezembro de 2008. Disponível em: <[http://www.cntdespoluir.org.br/Downloads/Plano%20Nacional%20sobre%20Mudan%C3%A7a%20do%20Clima%20\(PNMC_MMA\).pdf](http://www.cntdespoluir.org.br/Downloads/Plano%20Nacional%20sobre%20Mudan%C3%A7a%20do%20Clima%20(PNMC_MMA).pdf)>. Acesso em: 03 de outubro de 2010.

CASTRO, Nivalde José; MARTINI, Sidnei; BRANDÃO, Roberto; DANTAS, Guilherme; TIMPONI, Raul. **A importância das fontes alternativas e renováveis na evolução da matriz elétrica brasileira**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009.

ELETROBRÁS. 2010. Disponível em: <<http://www.eletronbras.com/elb/data/Pages/LUMIS293E16C4PTBRIE.htm>>. Acesso em 07 de outubro de 2010.

ELETROBRÁS. **Diretrizes para estudos e projetos de pequenas centrais hidrelétricas**. 2000. Disponível em: <<http://www.eletronbras.com/elb/data/Pages/LUMIS293E16C4PTBRIE.htm>>. Acesso em 23 de outubro de 2010.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco energético nacional 2010**. Disponível em:

<https://www.ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2010.pdf>. Acesso em: 11 de setembro de 2010.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano decenal de expansão de energia 2019**. Disponível em:

<http://epe.gov.br/PDEE/PDE2019_03Maio2010_ConsultaPublica.pdf>. Acesso em: 23 de setembro de 2010.

FILHO, Geraldo Lúcio Tiago; GALHARDO, Camila Rocha; DUARTE, Elaine Regina Bortone de Carvalho; NASCIMENTO, José Guilherme Antloga do. Impactos sócio-econômicos das Pequenas Centrais Hidrelétricas inseridas no Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (Proinfa). **Revista Brasileira de Energia**. Vol. 14, nº 1, 1º semestre de 2008, p. 146-166.

GALHARDO, Camila; FILHO, Geraldo L Tiago; MAMBELI, Regina. O cenário geral de crescimento previsto para as PCH no Brasil de acordo com o Plano Decenal 2010-2019. **PCH Notícias & SHP News**. Ano 12. Revista nº 45. Itajubá, 2010, p. 36.

HIDROTÉRMICA S/A. 2010. Disponível em: <<http://www.ht-hidrotermica.com.br>>. Acesso em 06 de novembro de 2010.

INEE - INSTITUTO NACIONAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. **A eficiência energética e o novo modelo do setor energético**. Disponível em:

<http://www.inee.org.br/downloads/escos/EE_Novo%20Modelo.pdf> Acesso em 25 de outubro de 2010.

LEÃO, Larissa; JUNIOR, A. C. P. Brasil. **Mecanismos de incentivos à construção de pequenas centrais hidrelétricas**. Disponível em:

<<http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT4-9-63-20080424154016.pdf>>. Acesso em 06 de novembro de 2010.

MCT – MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em 13 de novembro de 2010.

MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. 2010. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/mme>>. Acesso em: 06 de novembro de 2010.

PORTAL PCH. Portal Pequenas Centrais Hidrelétricas. 2010. Disponível em: <<http://www.portalpch.com.br/>>. Acesso em: 03 de outubro de 2010.

SACHS, Ignacy. A revolução energética do século XXI. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 21, nº 59 p. 21-37, 2007.

SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: < <http://www.sefaz.rs.gov.br/Site/index.aspx>>. Acesso em 20 de novembro de 2010.