

Anexo III da Resolução nº1 da CIMGC

Contribuição do Agrupamento das Pequenas Centrais Hidrelétricas São Pedro, Carangola, Calheiros, São Simão, Funil, São Joaquim, Fumaça IV, Jataí, Irara, Bonfante, Santa Fé e Monte Serrat para o desenvolvimento sustentável.

**Contribuição do Agrupamento das Pequenas Centrais Hidrelétricas São Pedro, Carangola, Calheiros, São Simão, Funil, São Joaquim, Fumaça IV, Jataí, Irara, Bonfante, Santa Fé e Monte Serrat para o desenvolvimento sustentável.**

## **Introdução**

O Governo Federal tem incentivado a ampliação da matriz energética brasileira, notadamente através de geração descentralizada e a partir de fontes alternativas de energia, dentre as quais aquelas caracterizadas como “Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH)”. Em relação aos programas de incentivos criados pelo Governo Federal, destaca-se o Proinfa.

O Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa) é um programa federal criado pela Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, com o objetivo de aumentar a participação, no Sistema Elétrico Interligado Nacional, de energia elétrica produzida por empreendimentos concebidos com base em fontes eólicas, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa.

O programa tem, entre outros, o objetivo de promover a valorização do meio ambiente e a utilização de recursos energéticos locais, visando atingir a sustentabilidade econômica da geração de energia elétrica. O programa pretende atingir esse objetivo, oferecendo incentivo econômico à produção de energia com a utilização de fontes alternativas e de forma descentralizada, contribuindo significativamente para a redução das perdas elétricas na transmissão e distribuição de energia.

O Proinfa é um exemplo bem apropriado para enfatizar a sinergia entre a estratégia de ação do Estado brasileiro no que tange ao incentivo às fontes de energia eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas - PCHs com os direcionamentos expostos nos acordos internacionais assinados pelo País<sup>1</sup>

Outro aspecto relevante para a inserção da questão ambiental no planejamento energético reside no aparato legal que legitima esta linha de ação, tais como o ordenamento da exploração do potencial hídrico e das fontes de energia eólica e biomassa.

Neste ínterim, é pertinente detalhar algumas particularidades da criação do Proinfa através da Lei 10.438 (2002). O programa levou em conta a orquestração de diversos mecanismos para a operacionalização do objetivo estratégico de ampliação destas fontes na matriz energética brasileira, valendo citar: a compra de energia assegurada por 20 anos (a partir da data de entrada em operação), estipulação de um valor econômico correspondente à tecnologia específica de cada fonte (definida pelo Poder Executivo), permissão para participação dos fabricantes de equipamentos na constituição do Produtor Independente Autônomo (desde que respeitado determinado índice de nacionalização) e a estruturação de linhas de crédito especiais para o programa (articuladas com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES).

As Pequenas Centrais Hidrelétricas estão localizadas nos estados do Rio de Janeiro (Calheiros, Santa Fé e

---

<sup>1</sup> É digno de nota que a elaboração do Planejamento do Setor Elétrico Brasileiro leva em conta os preceitos dos acordos dos quais o Brasil é signatário, tais como a Convenção sobre a Diversidade Biológica – CDB (compatibilização entre a proteção dos recursos biológicos e o desenvolvimento sócio-econômico), Convenção do Clima (Protocolo de Kyoto) e Agenda 21 (ver EPE, 2006).

Monte Serrat), Minas Gerais (Carangola, Funil e Bonfante), Espírito Santo (São Pedro, São Simão, São Joaquim e Fumaça IV) e Goiás (Irara e Jataí). As usinas geram e distribuem energia renovável para o Sistema Interligado Nacional - SIN, conforme explicado no Documento de Concepção do Projeto - DCP.

No documento, é possível verificar que a matriz energética brasileira é constituída, principalmente, de energia derivada de grandes usinas hidrelétricas e, em parte, por energia térmica produzida através de combustíveis fósseis, que teve sua geração aumentada, sobretudo, após a instalação do Programa Prioritário de Termelétricas – PPT.

Os projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas podem reduzir a necessidade de construção de grandes usinas hidrelétricas e a necessidade de novas usinas movidas a geração fóssil, que acarretam maiores impactos ambientais.

Vale salientar que as novas usinas permitam a expansão da oferta de energia elétrica do País sem que ocorram excessivos impactos sobre o meio ambiente.

A combustão do gás natural para a geração termelétrica, por exemplo, emite dióxido de carbono (“CO<sub>2</sub>”), metano (“CH<sub>4</sub>”) e óxido nitroso (“N<sub>2</sub>O”), que são, de acordo com a “Organization for Economic Cooperation and Development – OECD” (2004), os três gases gerados pelo homem que mais contribuem para o efeito estufa.

As Licenças de Operação concedidas pelos órgãos ambientais no Brasil exigem uma série de medidas para preservar o ecossistema, cabendo destacar: atendimento à Resolução da ANEEL n.º 396, de 04 de dezembro 1998 (que estabelece condições para implantação, manutenção e operação de estações fluviométricas e pluviométricas associadas a empreendimentos hidrelétricos), a manutenção das condições da qualidade da água no reservatório, regras para a extração e deposição de solo e material rochoso, realização de monitoramento sismográfico, manutenção dos usos atuais do rio, garantia da vazão remanescente estabelecida, a reposição florestal obrigatória nas áreas da faixa ciliar do reservatório e nas áreas de captação da microbacia, manutenção dos padrões da estrutura fitossociológica original, implantação da faixa de preservação permanente (de acordo com a Resolução CONAMA n.º. 302, de 2002), monitoramento da fauna íctica, programa de implantação da unidade de conservação (conforme determinação da Câmara de Compensação Ambiental), implementação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas dos Reservatórios, transparência e divulgação dos estudos e programas de monitoramento ambiental, realização de auditorias ambientais periódicas, dentre outros.

Especificamente, chamam a atenção algumas medidas socioambientais, tais como:

PCH São Pedro: De acordo com a Licença de Operação n.º. 30/2009, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- a) levantamento das condições naturais da região;
- b) cadastramento dos proprietários rurais da região;
- c) compatibilização com projetos governamentais, públicos e privados;
- d) lançamento do projeto na comunidade;
- e) montagem de sistema de sinalização;
- f) preparação do reservatório para pesca desportiva;
- g) preparação de área para acampamento didático;
- h) construção de instalações sanitárias.

PCH Carangola: De acordo com a Licença de Operação nº 89/1999, as seguintes medidas deverão ser tomadas:

Etapa de Licença Prévia:

- divulgação, através de correspondência, informando a finalização do EIA/RIMA e disponibilizando o RIMA para conhecimento do Poder Público local, representantes de organizações da sociedade e lideranças comunitárias;
- realização de reuniões com a comunidade de Carangola, envolvendo os novos representantes eleitos (poderes executivo e legislativo). Na oportunidade, serão estabelecidos contatos para marcação de reunião geral para a discussão do referido documento, visando a preparação para a Audiência Pública;
- realização de uma reunião geral com a comunidade para discussão do RIMA e preparação da Audiência Pública. Nessa reunião deverá ser feita uma detalhada exposição, acompanhada de material informativo (*folder*). Deverá ser dada ênfase ao esclarecimento sobre o andamento do processo de licenciamento ambiental.

Etapa de Licença de Instalação:

- envio de correspondência e divulgação na imprensa local/regional, quando da concessão da licença prévia, contendo esclarecimentos sobre a mesma e sobre a etapa de licença de instalação;
- realização de reuniões, quantas se fizerem necessárias, para discussão com a comunidade sobre o andamento dos programas e projetos a serem desenvolvidos na etapa de licença de instalação. O agendamento dessas reuniões deverá ser estabelecido junto com a comunidade, a partir da primeira reunião realizada nessa etapa.

Etapa de Construção:

- reunião geral, a ser realizada um mês antes do início das obras, com a comunidade e públicos específicos, caso haja demanda, para expor sobre a concessão da licença de instalação e o início das obras. Nessa oportunidade, serão realizadas palestras sobre temas específicos, pertinentes a essa etapa;
- agendamento com os setores de educação, assistência técnica ao produtor rural e de saúde do município para realização de palestras e/ou outras atividades de educação ambiental e de saúde pública, ao longo do período de execução da obra;
- elaboração de um Boletim Informativo bimestral, contendo informações e notícias sobre o andamento da obra e questões ambientais, dentre outras;
- divulgação permanente de notícias sobre a obra nos veículos de comunicação local/regional (jornais, rádios e canais de TV comunitários).

Etapa de Enchimento:

- elaboração de um número especial do Boletim Informativo, com antecedência necessária, visando esclarecer sobre as atividades a serem realizadas na etapa do enchimento;
- divulgação de notícias sobre o enchimento nos veículos de comunicação local/regional (jornais, rádios e canais de TV comunitários);
- realização de palestras sobre temas pertinentes a essa fase.

PCH Calheiros: De acordo com a Licença de Operação nº. 686/2007, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- a-) programa de educação ambiental;
- b-) programa de ações junto à comunidade e ao poder público municipal;
- c-) programa de negociação e aquisição de terras;

PCH São Simão: De acordo com a Licença de Operação nº. 295/2008, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- a-) programa de comunicação social;
- b-) programa de educação ambiental;
- c-) programa de ações junto à comunidade e ao poder público municipal;
- d-) programa de negociação e aquisição de terras;
- e-) programa de recreação, lazer e turismo;

PCH Funil: De acordo com a Licença de Operação nº. 378/2007, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- a-) programa de comunicação social;
- b-) programa de educação ambiental;
- c-) programa de ações junto à comunidade e ao poder público municipal;
- d-) programa de educação patrimonial.

PCH São Joaquim: De acordo com a Licença de Operação nº. 351/2007, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- a-) programa de comunicação;
- b-) programa de negociação e aquisição de terras;
- c-) programa de apoio à montagem de uma área de lazer;
- d-) apoio ao programa municipal de recuperação de microbacias.

PCH Fumaça IV: De acordo com a Licença de Operação nº. 739/2008, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- a-) programa de compensação ambiental;
- b-) programa de negociação e aquisição de terras;
- c-) programa de comunicação social e educação ambiental;
- d-) programa de ações junto à comunidade e ao poder público municipal;
- e-) programa de educação patrimonial.

PCH Jataí: De acordo com a Licença de Operação nº. 18/2009, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- a-) programa de educação ambiental e saúde para os operários;
- b-) programa de negociação e aquisição de terras;
- c-) programa de divulgação e informação.

PCH Irara: De acordo com a Licença de Operação nº. 1185/2010, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- a-) Projeto Básico Ambiental (PBA);
- b-) programa de educação ambiental e saúde para os operários;
- c-) programa de negociação e aquisição de terras;
- d-) programa de divulgação e informação.

PCH Bonfante: De acordo com a Licença de Operação nº. 756/2008, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- a-) programa de relocação de população e aquisição de indenização de terras e benfeitorias;
- b-) programa de informações à comunidade local;
- c-) programa de recreação, lazer e turismo.

PCH Monte Serrat: Como possui a mesma localização da PCH Bonfante, apenas a licença é diferente (nº. 811/2008), sendo as demais condições idênticas.

PCH Santa Fé: De acordo com a Licença de Operação nº. 702/2007, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- a-) plano de gestão e supervisão ambiental;
- b-) programa de comunicação social;
- c-) plano ambiental para a construção – PAC;
- d-) programa de indenização de terras e benfeitorias;
- e-) programa de apoio às atividades de recreação e lazer;
- f-) programa de educação ambiental.

#### **a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local**

As Pequenas Centrais Hidrelétricas São Pedro, Carangola, Calheiros, São Simão, Funil, São Joaquim, Fumaça IV, Jataí, Irara, Bonfante, Santa Fé e Monte Serrat desempenham um papel importante na sustentabilidade ambiental local, haja vista os baixos níveis de impactos ambientais dos projetos e a substituição do uso de fontes fósseis para o mesmo fim, ou seja, geração de energia elétrica.

Geralmente, as atividades de construção e operação de grandes hidrelétricas podem afetar os recursos hídricos e biológicos de uma região, além de, algumas vezes, incluírem o nivelamento de montes, a remoção de rochas, o enchimento de vales e causar outras alterações ao terreno existente, como a erosão e sedimentação do solo, resultado do trânsito das máquinas pesadas empregadas na construção.

Em relação às Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs, vale frisar a inexistência de grandes reservatórios, uma vez que as usinas são consideradas fio-d'água<sup>2</sup>.

Estas usinas minimizam os respectivos impactos no solo e nos cursos d'água, haja vista a baixa interferência a jusante no regime fluvial.

O cenário traçado em sua “Linha de Base” não prevê o deslocamento da população de entorno, nem efeitos negativos no ecossistema da região.

As usinas satisfazem as diversas exigências da legislação ambiental e do setor elétrico, como a legislação do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), que exigem vários procedimentos antes do estabelecimento de novos empreendimentos, como licenças, permissões, estudos ambientais etc.

---

<sup>2</sup> Pela definição legal da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, Resolução no. 652, de 9 de dezembro de 2003, pequena central hidrelétrica deve ter capacidade instalada maior que 1 MW, mas menor que 30 MW e com área de reservatório menor que 3 km<sup>2</sup>. Além disso, projetos fio-d'água são definidos como aqueles —onde o fluxo do rio no período seco é igual a ou maior que o mínimo requerido para as turbinas (Eletrobras, 1999). Usinas a fio-d'água não incluem —estoques de água significativos e devem fazer uso completo do fluxo de água do rio.

A observância destas normas estão intimamente associadas à implementação de diversas medidas mitigatórias.

Dentre as fontes energéticas utilizáveis, as fontes renováveis são as que contribuem diretamente para o desenvolvimento sustentável, na medida em que fornecem energia limpa.

Além das características de baixa emissão, os projetos de PCHs também contribuem para a melhoria do desempenho do sistema elétrico como descrito abaixo:

- maior confiabilidade, com interrupções mais curtas e menos extensas;
- menores exigências com relação à margem de reserva;
- melhor eficiência do sistema de geração;
- perdas elétricas menores nas linhas de transmissão;
- controle de energia reativa;
- mitigação do congestionamento na transmissão e distribuição; e
- aumento da capacidade instalada do sistema com investimento reduzido em transmissão e distribuição.

A principal vantagem das PCHs sobre as usinas hidrelétricas convencionais reside na flexibilidade das condições operativas. As PCHs são conectadas às redes, permitindo que o seu montante de energia gerada possa ser comercializado, conforme as regras de mercado e contabilização pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE.

A instalação desses projetos proporciona desenvolvimento local, aumento da oferta de postos de trabalho diretos e indiretos e melhoria da infraestrutura econômica.

A sociedade local é beneficiada com o aumento de vagas para empregos, com o reduzido número de mobilizações fundiárias e com o aumento da participação dos representantes das comunidades atingidas, seja na forma de reunião, palestra ou consulta pública. Vale lembrar que a sustentabilidade ambiental só é atingida em sua plenitude quando as esferas, social e econômica forem igualmente contempladas para benefício da comunidade local.

Todas as ações citadas anteriormente constam do Projeto Básico Ambiental (PBA), exigidas em complementaridade ao EIA/RIMA, e têm sido implementadas. O detalhamento da localização física dos empreendimentos pode ser visto a seguir:

A PCH São Pedro se localiza no rio Jucu Braço Norte, com queda de 180,6 m e vazão de projeto de 16,56 m<sup>3</sup>/s, na bacia hidrográfica do Atlântico Leste, no município de Domingos Martins, no Estado do Espírito Santo, a cerca de 50 km de Vitória, capital do estado, nas seguintes coordenadas geográficas: (20°19' 30" S) e (40°38' 05" O).

A PCH Carangola se localiza no rio Carangola, com queda de 153,3 m e vazão de projeto de 11,5 m<sup>3</sup>/s, na bacia hidrográfica Atlântico Leste, no município de Carangola, no Estado de Minas Gerais, a cerca de 360 km de Belo Horizonte, capital do estado, nas seguintes coordenadas geográficas: (20°42' S), (42°04' O).

A PCH Calheiros se localiza no rio Itabapoana, com queda de 41,7 m e vazão de projeto de 34,0 m<sup>3</sup>/s, na bacia hidrográfica Atlântico Leste, nos municípios de Bom Jesus do Itabapoana e São José do Calçado, nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, respectivamente, a cerca de 400 km do Rio de Janeiro, capital do estado, nas seguintes coordenadas geográficas: (21°01' S), (41°43' O).

A PCH São Simão se localiza no rio Itapemirim Braço Norte esquerdo, com queda de 90,0 m e vazão de

projeto de 24,1 m<sup>3</sup>/s, na bacia hidrográfica do Atlântico Leste, no município de Alegre, localizado no Espírito Santo, a cerca de 173 km de Vitória, capital do estado, nas seguintes coordenadas (20°37'S), (41°29'O).

A PCH Funil se localiza no rio Guanhães, com queda de 68,2 m e vazão de projeto de 28,0 m<sup>3</sup>/s, na bacia hidrográfica do Atlântico Leste, no município de Dolores de Guanhães, no Estado de Minas Gerais, a cerca de 214 km de Belo Horizonte, capital do estado, nas coordenadas (19° 0,5'S) e (42° 51' O)

A PCH São Joaquim se localiza no rio Benevente, com queda de 210,0 m e vazão de projeto de 8,1 m<sup>3</sup>/s, na bacia hidrográfica do Atlântico Leste, no município de Alfredo Chaves, no Estado do Espírito Santo, a cerca de 83,5 km de Vitória, capital do estado, nas coordenadas (20° 36' S) e (40° 48' O).

A PCH Fumaça IV se localiza no rio Preto, com queda de 74,8 m e vazão de projeto de 5,0 m<sup>3</sup>/s, na bacia hidrográfica do Atlântico Leste, nos municípios de Dolores do Rio Preto e Caiana, nos Estados do Espírito Santo e Minas Gerais, respectivamente, a cerca de 250 km de Vitória, capital do estado, nas coordenadas (20° 45' S) e (41° 52' O).

A PCH Jataí se localiza no rio Claro, com queda de 44,0 m e vazão de projeto de 74,9 m<sup>3</sup>/s, na bacia hidrográfica do rio Paraná, no município de Jataí, no Estado de Goiás, a cerca de 350 km de Goiânia, capital do estado, nas coordenadas (17°53'36" S) e (51°43'24" O).

A PCH Irara se localiza no rio Doce, com queda de 51,1 m e vazão de projeto de 44,4 m<sup>3</sup>/s, na bacia hidrográfica do rio Paraná, no município de Aparecida do Rio Verde, no Estado de Goiás, a cerca de 290 km de Goiânia, capital do estado, nas coordenadas (18° 04' 03" S) e (51° 10' 03" O).

A PCH Bonfante se localiza no rio Paraibuna, com queda de 11,8 m e vazão de projeto de 159,9 m<sup>3</sup>/s, na bacia hidrográfica do Atlântico Leste, nos municípios de Simão Pereira e Levy Gasparian, nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, respectivamente, a cerca de 300 km de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, nas coordenadas (22° 00' 32" S) e (43° 15' 55" O).

A PCH Monte Serrat se localiza no rio Paraibuna, com queda de 15,0 m e vazão de projeto de 159,9 m<sup>3</sup>/s, na bacia hidrográfica do Atlântico Leste, nos municípios de Simão Pereira e Levy Gasparian, nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, respectivamente, a cerca de 150 km do Rio de Janeiro, capital do estado, nas coordenadas (22° 01' 11" S) e (43° 18' 08" O).

A PCH Santa Fé se localiza no rio Paraibuna, com queda de 32,5 m e vazão de projeto de 170,6 m<sup>3</sup>/s, na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, nos municípios de Santana do Deserto, no Estado de Minas Gerais, Três Rios e Comendador Levy Gasparian, no Estado do Rio de Janeiro, a cerca de 120 km do Rio de Janeiro, capital do estado, nas coordenadas (22° 01' 23" S) e (43° 09' 46" O).

Todas as usinas se encontram em conformidade com a legislação brasileira (estabelecida a partir das diretrizes do Conselho Nacional de Política Energética – CNPE), Ministério de Minas e Energia - MME, Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, Ministério de Meio Ambiente, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente – IBAMA, Conselho Regional de Engenharia – CREA, agências ambientais estaduais, dentre outros.

Na Tabela 1 abaixo, podem-se observar as licenças de operação concedidas:

Tabela 1: Licença de Operação das Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs

<b>PCH</b>	<b>Órgão Ambiental</b>	<b>Nº da Licença de Operação</b>	<b>Data de emissão da LO</b>	<b>Data de validade da LO</b>
Carangola	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD	LO Nº 0089/ZM	22/10/2007	22/10/2013
São Pedro	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos –	LO-GCA/SAIA/Nº 030/2009	03/02/2009	03/02/2013
Calheiros	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA	686/2007	31/10/2007	31/10/2011
São Simão	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMAS/ES	LO-GCA/SAIA/Nº 295/2008	07/11/2008	07/11/2012
Funil	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD/MG	378/2007	27/12/2007	27/12/2001
São Joaquim	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMAS/ES	LO-GCA/SAIA/Nº 351/2007	26/12/2007	26/12/2011
Fumaça IV	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA	739/2008	23/04/2008	23/04/2012
Jataí	Agência Goiana de Meio Ambiente – AGMA/GO	18/2009	14/01/2009	21/01/2012
Irara	SEMARH - Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás/GO	1185/2010	22/12/2010	10/01/2020
Bonfante	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA	756/2008	11/06/2008	11/06/2012
Santa Fé	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA	702/2007	20/12/2007	20/12/2011
Monte Serrat	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA	811/2008	29/12/2008	29/12/2012



A geração de energia elétrica por PCHs está entre as tecnologias mais limpas de geração de energia; é amplamente utilizada ao redor do mundo e possui histórico comprovado. Tais projetos utilizam tecnologias ambientalmente seguras para as áreas em que se situam, além de gerar postos de trabalho locais durante a construção, operação e manutenção das usinas.

O comprometimento ambiental está diretamente associado aos projetos, valendo ressaltar que os respectivos relatórios de impacto ambiental - RIMA contemplam todos os possíveis impactos que podem ser causados por estes empreendimentos e respectivas medidas de mitigação.

Em relação aos projetos em tela, chamam a atenção os seguintes programas de mitigação e compensação:

- no caso da PCH São Pedro:

Programas ambientais:

Meio Físico:

- Programa ambiental relacionado com o trecho situado entre o barramento e a casa de força;
- Programa de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos;
- Programa de prevenção, controle e acompanhamento de processos erosivos.

Meio Biótico:

- Programa de formação de banco de sementes para produção de mudas;
- Programa de recuperação de áreas degradadas;
- Programa de revegetação no entorno do reservatório;
- Programa de ampliação da área de uma unidade de conservação;
- Programa de avaliação da ictiofauna (pré-instalação);
- Programa de monitoramento da ictiofauna (após a formação do reservatório).

Meio Antrópico :

- Programa de comunicação social;
- Programa de incentivo ao turismo e à recreação;
- Plano ambiental de conservação e uso do entorno do reservatório da PCH;
- Programa de negociação e avaliação de terras;
- Programa de educação ambiental;
- Programa de segurança (trabalhadores e população em geral).

- no caso da PCH Carangola:

- Programa de Controle Ambiental do Canteiro de Obras;
- Programa de Revegetação das Áreas Degradadas;
- Programa de Recomposição da Vegetação Ciliar do Reservatório;
- Programa de Compensação Ambiental;
- Programa de Conservação da Flora;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
- Programa de Conservação da Ictiofauna;
- Programa de Implantação de Mecanismo de Transposição de Peixes;

- Projeto de Resgate da Ictiofauna;
- Programa de Recomposição de Infraestrutura Afetada;
- Programa de Inventário e Resgate do Patrimônio Arqueológico.

- no caso da PCH Calheiros:

- Programa de controle de processos erosivos;
- Programa de conservação da ictiofauna;
- Programa de implantação de uma unidade de conservação;
- Projeto de resgate e monitoração da fauna;
- Programa de salvamento e resgate arqueológico.

- no caso da PCH São Simão:

- Programa de prevenção, controle e acompanhamento de processos erosivos
- Programa de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos;
- Programa de Conservação da Flora;
- Programa de Recuperação das Áreas Degradadas;
- Programa de revegetação no entorno do reservatório;
- Programa de ampliação da área de uma unidade de conservação;
- Programa de monitoramento da ictiofauna;
- Projeto de supressão da vegetação e resgate da fauna;

- no caso da PCH Funil:

- Programa de controle ambiental do canteiro de obras;
- Programa de revegetação das áreas degradadas;
- Programa de recomposição da vegetação ciliar do reservatório;
- Programa de compensação ambiental;
- Projeto de resgate de fauna;
- Monitoramento de qualidade da água.

- no caso da PCH São Joaquim :

- Programa de monitoramento climático;
- Programa de monitoramento hídrico;
- Programa de otimização do reservatório;
- Programa de prevenção, controle e acompanhamento de processos erosivos;
- Programa de conservação da flora;
- Programa de recuperação de áreas degradadas;
- Programa de revegetação no entorno do reservatório;
- Programa de implantação de uma unidade de conservação;
- Programa de monitoramento da ictiofauna.

- no caso da PCH Fumaça IV:

- Programa de controle de efluentes e resíduos;
- Programa de controle de vibrações e ruídos;
- Programa de controle de processos erosivos;
- Programa de reabilitação de áreas degradadas;
- Programa de acompanhamento do desmatamento e de resgate da fauna;
- Programa de recuperação das matas ciliares;
- Programa de inventário do patrimônio arqueológico histórico.

- no caso da PCH Jataí :

- Programa de salvamento e resgate arqueológico;
- Programa de manejo e resgate da fauna;
- Programa de monitoramento da qualidade das águas do reservatório;
- Programa de saneamento básico e fiscalização ambiental.

- no caso da PCH Irara :

- Programa de salvamento e resgate arqueológico;
- Programa de recomposição paisagística;
- Programa de criação de Unidades de Conservação;
- Programa de resgate da fauna;
- Programas de monitoramento e salvamento da ictiofauna;
- Programa de monitoramento da qualidade das águas do reservatório.

- no caso das PCH's Bonfante e Monte Serrat :

- Programa de Proteção das Margens, do Lençol Freático e Controle de Processos Erosivos e Recuperação das Áreas Degradadas;
- Programa de Implantação de Unidades de Conservação e Conservação da Fauna e Flora;
- Programa de Monitoramento da Quantidade da Água e da Ictiofauna;
- Programa de Monitoramento e Controle Sanitário.

- no caso da PCH Santa Fé :

- Programa de reorganização da infraestrutura;
- Programa de recuperação das áreas degradadas;
- Programa de proteção às margens do rio e dos reservatórios;
- Programa de monitoramento da qualidade da água;
- Programa de conservação da fauna e da flora;
- Programa de estudos e preservação do patrimônio arqueológico;
- Programa de conservação e monitoramento da ictiofauna;
- Programa de compensação ambiental.

## **b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos**

Os projetos das Pequenas Centrais Hidrelétricas estão associados à utilização intensiva de mão-de-obra durante a fase de construção das usinas. Em média, uma PCH com o porte similar ao das doze usinas em tela mobiliza cerca de 300 empregados na etapa de construção civil da usina e uma média de 20 empregados para a fase de operação e manutenção.

Vale ressaltar que tais plantas localizadas em pequenas cidades são importantes para as comunidades locais, pois aumenta a criação de empregos formais, assim como a renda, o que não aconteceria na ausência dos projetos.

Adicionalmente, a educação ambiental, como medida mitigadora estabelecida pelas compensações ambientais, auxilia para elevar o nível médio da educação local. O aumento do nível geral de educação e da oferta de trabalho formal contribui diretamente para uma melhor distribuição da renda, o que, por sua vez, indiretamente contribui para o País atingir as oito metas do milênio (Nações Unidas, 2005).

Os projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas abrem postos de trabalho de profissionais nas áreas de estudos básicos de geologia, hidrologia, estudos energéticos, obras de engenharia civil, mecânica e elétrica e profissionais da construção civil.

É digno de nota que a instalação destas usinas em pequenas cidades permite a criação de oportunidades para a comunidade local, dinamiza o comércio e permite uma maior atração de empreendimentos. A disponibilidade de energia elétrica é um fator decisivo para a atração de novos negócios e instalação de parques fabris.

A proximidade da comunidade com uma usina é um tema que desperta interesse de estudantes, professores, turistas e agentes locais. Esta questão é abordada em sala de aula, permitindo uma aderência da proposta pedagógica e educacional à contemplação das noções de sustentabilidade.

O perfil médio do empregado da construção civil é de poucos anos de educação formal. Os projetos cumprem todas as obrigações trabalhistas com os seus funcionários, além de permitir a aceleração da curva de aprendizagem dos colaboradores diretamente envolvidos numa atividade que se encontra em franca expansão no país.

As obras físicas realizadas devem estar aderentes às normas técnicas, bem como possuir aprovação do Conselho Regional de Engenharia – CREA, regulação e fiscalização da Aneel, estabelecimento de procedimentos em relação aos usos múltiplos das águas, além de atendimento a todas as obrigações de natureza fiscal, trabalhista e previdenciária.

Conseqüentemente, novas indústrias poderão se instalar na região, ampliando o volume de investimentos privados, oferecendo novos empregos à população e trazendo maiores divisas para a região.

## **c) Contribuição para a distribuição de renda**

Num primeiro momento, a distribuição de renda viria simplesmente da criação de emprego, compensações sociais e ambientais dos empreendimentos e *royalties* captados em função da geração de energia elétrica. Tais recursos são oriundos da Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH) e estes constituem uma das principais fontes de receita para os municípios.

No entanto, uma melhor distribuição de renda na região onde se encontram os projetos também decorre do incremento dos rendimentos no município (externalizados através das obras públicas) e estímulos ao comércio local (efeitos diretos e indiretos da instalação dos novos empreendimentos).

Esse saldo positivo de capital na região pode ser traduzido em investimentos na melhoria da infraestrutura urbana e rural, políticas habitacionais, da melhoria da capacidade produtiva, cobertura de necessidades básicas da população (educação, saneamento e saúde) e atividades de lazer. Se realizados, esses investimentos, por sua vez, beneficiariam a população local através da melhoria dos serviços públicos.

O surgimento de oportunidades de emprego e renda no interior é fundamental para minimizar os fluxos migratórios para as grandes metrópoles, estimular o comércio local, atrair novas indústrias, alavancar as vantagens competitivas da economia local, contribuir para a fixação do homem no campo e promover o desenvolvimento regional.

É digno de nota que as indústrias levam em conta a infraestrutura física e energética para instalação de suas unidades produtivas. Assim, as regiões com empreendimentos de geração ampliam as suas capacidades competitivas e de atração.

#### **d) Contribuição para a capacitação e desenvolvimento tecnológico**

A expansão do mercado de máquinas e equipamentos hidromecânicos no Brasil está intimamente associada à entrada em operação das usinas do Proinfa. O surgimento de novos empreendimentos, como, por exemplo, as doze usinas mencionadas (São Pedro, Carangola, Calheiros, São Simão, Funil, São Joaquim, Fumaça IV, Jataí, Irara, Bonfante, Santa Fé e Mont Serrat), permite a ampliação da demanda por equipamentos e profissionais que atuam neste setor.

Nestas condições, há um incentivo natural para investimentos em pesquisa e desenvolvimento, entrada de novos fornecedores no mercado brasileiro, maior competitividade industrial, abertura de firmas de engenharia, desenvolvimento de estudos elétricos e de inventário, formação de mão-de-obra especializada, expansão dos fornecedores locais, capacitação da mão-de-obra na construção civil, dentre outros.

Ademais, todas estas usinas são integrantes do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia – Proinfa. O programa exigiu um índice de nacionalização dos equipamentos e serviços de, no mínimo, sessenta por cento em valor (primeira etapa) e noventa por cento em valor (segunda etapa), redação dada pela Lei nº 10.762, de 11.11.2003.

O índice de nacionalização permitiu a atração de investimentos estrangeiros diretos para o Brasil (através da construção de filiais no território nacional) e um sinal econômico favorável ao fortalecimento da indústria brasileira.

#### **e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores**

A descentralização da geração promove integração e mais segurança para investimentos em uma região que passa a dispor de melhores garantias de suporte elétrico. Não é apenas a economia local que se dirige a um importante desenvolvimento durante a construção, mas também traz novos negócios após o período da construção, através de um aumento na segurança de suprimento de energia estável e limpa.

A construção de PCHs alavanca a economia local, uma vez que a tecnologia influencia as atividades socioeconômicas nas regiões onde os projetos estão localizados. O projeto, operação e manutenção da usina requerem a assessoria de prestadores de serviços da região, atuantes nas mais diversas áreas, tais como: engenheiros, profissionais ligados ao meio ambiente (geólogos e biólogos), profissionais da área da saúde, área administrativa, área jurídica, mecânicos, operários, técnicos etc. Fomenta-se, assim, a economia voltada ao setor terciário, de prestação de serviços, contribuindo, mais uma vez, para a geração de empregos, arrecadação de impostos e crescimento da economia regional.

Além disso, a participação das PCHs no Sistema Interligado Nacional promove maior segurança energética e contribui para o desenvolvimento local, regional e nacional.

## **Conclusão**

Ainda que os projetos das doze pequenas centrais hidrelétricas – PCHs não tenham um grande impacto na sustentabilidade nacional, são, indubitavelmente, parte de uma idéia maior e contribuem ao desenvolvimento sustentável, quando satisfazem as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das gerações futuras de também se satisfazerem, como definido pela Comissão Brundland (1987).

Está claro que o projeto possui impactos ambientais reduzidos e desenvolve a economia regional, resultando, conseqüentemente, em melhor qualidade de vida

Conclui-se, portanto, que as usinas estão diretamente relacionadas com a diversificação da matriz energética, com a valorização das características e potencialidades regionais e locais (maior uso dos recursos hídricos) e contribuem para a redução dos gases do efeito estufa. Desta forma, o programa, certamente, cumpre os requisitos técnicos para elegibilidade aos créditos de carbono, o que permitirá reduzir os custos da diversificação da matriz energética incidentes na tarifa de energia elétrica dos consumidores brasileiros.

## **Bibliografia**

- Licenças de Operação das Usinas;
- Resoluções Homologatórias da Aneel;
- Site da Eletrobrás;