

**Anexo III da Resolução nº 1 da CIMGC
Projeto MDL Cachoeirão (JUN1092)**

Contribuição da atividade de projeto para o desenvolvimento sustentável

Introdução

O Brasil possui um dos maiores potenciais hidrelétricos do mundo em função da detenção de grande disponibilidade hídrica em seu território. Esta grande fartura possibilitou que o potencial hidrelétrico fosse, por muito tempo, explorado em grandes cursos d'água, localizados em diversas regiões do país. Em consequência disto, o país tornou-se dependente desta fonte de energia.

As grandes centrais hidrelétricas causam impactos sócio-econômicos e ambientais significativos, devido principalmente à sua larga escala de ocupação de áreas para instalação dos reservatórios.

Em função da necessidade de diversificação da matriz elétrica face às limitações impostas por um sistema elétrico centralizado, limitações estas que serão posteriormente comentadas, a geração hidrelétrica por grandes centrais foi cedendo espaço a um novo modelo de geração de energia: a geração termelétrica. Este tipo de geração utiliza principalmente combustíveis fósseis, advindos do petróleo e seus derivados, carvão mineral, gás natural, dentre outros. Este novo modelo foi resultado da política de aumento da geração de energia para atender a demanda crescente em um curto prazo, pois, como é sabido, a instalação de grandes centrais hidrelétricas apresentam cronogramas de instalação muito longos, não atendendo assim aquela demanda imediata.

As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) surgem então como uma alternativa para a diversificação da matriz elétrica brasileira, representando hoje 2,95% do total da geração no país¹. Sendo assim uma fonte complementar de geração.

As PCHs são fontes de geração de energia renovável consideradas de baixo impacto ambiental por não exigirem grandes modificações ambientais locais e limpas por emitirem pouco ou não emitirem gases do efeito estufa, fato este ligado principalmente ao pequeno reservatório de que são equipadas.

A presente atividade de projeto intitulada “Projeto MDL Cachoeirão (JUN1092)”, consiste de uma PCH localizada no estado de Minas Gerais, nas cidades de Alvarenga e Pocrane, micro região de Aimorés.

A PCH Cachoeirão reduz as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) que em sua ausência seriam liberados na atmosfera por usinas conectadas ao SIN. As emissões evitadas pela atividade de projeto dar-se-ão principalmente pelo uso de combustível fóssil que seria queimado nas unidades geradoras termelétricas interligadas à rede, bem como pelo metano gerado na decomposição anaeróbica de matéria orgânica alagada pelos grandes reservatórios que por necessidade poderiam vir a ser instalados para complementar o fornecimento energético demandado.

O projeto está ajudando o Brasil a cumprir suas metas de promover o desenvolvimento sustentável, pois reduz a dependência brasileira do seu potencial hídrico de grande escala e da geração fóssil, os quais possuem menor sustentabilidade sócio-ambiental.

¹ Banco de Informações de Geração – ANEEL (acesso em 30/11/2010)
<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.asp>

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

A atividade de projeto compreende o investimento na construção da PCH Cachoeirão, utilizando-se de modernas tecnologias disponíveis no mercado de geração de energia elétrica, objetivando com isto fornecer energia para a rede interligada, evitando assim a necessidade de geração térmica por combustíveis fósseis (gás natural, carvão, etc).

A atividade de projeto não exige em sua concepção a construção de um grande reservatório. Podendo ser classificada como usina a fio-d'água², evita os respectivos impactos no solo e no curso d'água, evitando interferência nas séries históricas de vazões do curso, e por ter o reservatório em local encaixado, faz com que o formato do reservatório utilizado no projeto se assemelhe ao de um rio cheio.

Esta atividade de projeto satisfaz as exigências da legislação ambiental e do setor regulatório nacional, como a legislação do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), os quais exigem vários procedimentos antes do estabelecimento de novos empreendimentos, como licenças, autorizações, estudos ambientais, etc.

A PCH Cachoeirão possui todas as licenças ambientais necessárias requeridas pela FEAM (órgão ambiental estadual competente) e para tal necessitou elaborar estudos ambientais e adotar medidas de mitigação e compensação.

A PCH adota 38 programas de minimização dos impactos ambientais e de responsabilidade social para com as comunidades próximas ao empreendimento, dos quais podemos citar: programa de monitoramento da ictiofauna, programa de resgate da flora, projeto de monitoramento dos aspectos socioeconômicos, programa de monitoramento da qualidade da água, projeto de reconstituição da flora ciliar, programa de vigilância epidemiológica e atenção à saúde, dentre outros que podem ser conferidos no *website* da PCH Cachoeirão³. Todos esses programas fazem parte do Plano de Controle Ambiental (PCA) da PCH.

O projeto de educação ambiental visa repassar às comunidades o conhecimento a respeito das características ambientais locais, obtido através do estudo ambiental realizado anteriormente à instalação do empreendimento, informar as novas relações introduzidas no cotidiano das populações com a implementação da PCH, incentivando mudanças positivas na forma de se relacionar com o meio ambiente da região e sensibilizar o público interno para os valores ambientais e culturais do local.

O PCA da PCH Cachoeirão prevê o desenvolvimento de um projeto junto às prefeituras municipais de Alvarenga e Pocrane com medidas que garantam uma coleta e tratamento de esgotos domésticos eficientes que beneficiará principalmente as comunidades de Barra Mansa e Cachoeirão, povoados localizados nas proximidades do empreendimento.

² 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 área de reservatório menor que 3 km². Além disso, projetos a fio-d'água são definidos como aqueles “onde o fluxo do rio no período seco é igual ou maior que o mínimo requerido para as turbinas” (Eletrobrás, 1999). Usinas à fio-d'água não incluem “estoques” de água significativos, e devem fazer uso completo do fluxo de água do rio.

³ Relação de programas ambientais da PCH Cachoeirão disponível em:
http://www.pchcachoeirao.com.br/home/MeioAmbiente_Programas.aspx

O projeto contribui ainda com a conservação da biodiversidade brasileira através do investimento de 0,5% dos custos totais para a implantação do empreendimento em atividades de criação e manutenção de unidades de conservação, conforme o mecanismo estabelecido pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, Lei 9.985/2000, complementada pela Resolução CONAMA 371/2006. Neste âmbito, é possível que tal recurso contribua para proteger áreas de interesse ambiental relevante como o Corredor Sete Salões/Aimorés (Ma372)⁴, ou o Parque Estadual Sete Salões (Ma813)⁵, áreas reconhecidas pelo “Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira” como de importância e prioridade de ação de altas a extremamente altas para tais fins, e que se localizam nas proximidades do ponto onde será instalada a PCH Cachoeirão.

A elaboração dos estudos ambientais realizados no local possibilita que projetos de interesse econômico e social estejam em consonância com as necessidades reais locais de proteção dos recursos naturais e seu uso eficiente, gerando informação que poderá ser utilizada por outrem. As medidas compensatórias são benéficas à região atingida pelo empreendimento, visto que não estando concentradas aos limites físicos da PCH, favorecem as comunidades que habitam seu entorno.

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

Tomando por referência a literatura focada na geração de empregos no setor de geração de energia elétrica por PCHs, foi tomado por base os artigos do Professor Geraldo Lúcio Thiago Filho da Universidade Federal de Itajubá especialista no setor de geração de energia elétrica⁶.

Na tabela 1 é possível verificar a estimativa do número de pessoas com níveis de qualificação diversificado, necessário para o desenvolvimento dos estudos de implantação de uma PCH, estudos estes já realizados anteriormente às etapas de implantação do empreendimento.

Tabela 1: Estimativa de Geração de empregos devido à implantação de uma PCH, na sua fase de estudos e projetos.

Etapa	Nº de empregos
1) Levantamento de campo para engenharia	25
2) Projeto básico	21
3) Levantamentos de campo para meio ambiente	12
4) EIA / RIMA	24
5) PBA	23
6) Especificações técnicas	4
7) Arqueologia	13
TOTAL	122

Fonte: Tiago Filho (2008)

⁴ Mapa regional disponível em: http://www.arcplan.com.br/mma/fig_es.pdf

⁵ Mapa regional disponível em: http://www.arcplan.com.br/mma/fig_rj.pdf

⁶ Tiago Filho, G L, et all “Impactos Sócio-Econômicos das PCHs Inseridas no Programa de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia – PROINFA” Revista Brasileira de Energia, Vol. 14, n. 1, 2008.

Projetos como o da PCH Cachoeirão estão associados à utilização intensiva de mão de obra de níveis de qualificação variado durante sua fase de implantação (que dura aproximadamente 2 anos). Entre os setores beneficiados por esta demanda podemos citar o da construção civil, topografia, o de fabricantes de equipamentos eletromecânicos, projetistas, entre outros.

Tiago Filho (2008) estima a criação de 5.164 postos de trabalho, diretos e indiretos, para uma PCH com potência instalada de 20 MW, em setores diversos como construção civil, montagem de equipamentos, meio ambiente, dentre outros. Durante a fase de operação e manutenção da usina permanecem empregados em regime CLT um número de colaboradores, 18 no caso da PCH Cachoeirão, sendo estes permanentemente qualificados através de cursos de operação e aperfeiçoamento de PCHs.

É importante destacar que tais plantas localizadas em pequenas cidades⁷ são importantes tanto para a criação de empregos formais nas comunidades locais como para aumentar a renda de trabalhadores informais, principalmente para pessoas de baixo grau de instrução, o que não aconteceria na ausência destes projetos. Significativo é também o fato de que mesmo após a desmobilização da mão de obra ocasionada pelo fim das obras de implantação do empreendimento, os colaboradores dispensados tornam-se capacitados, facilitando sua reinserção no mercado de trabalho.

O perfil médio do empregado da construção civil é de poucos anos de educação formal. Este perfil dificultaria a busca de emprego formal de alto nível para estes trabalhadores. Portanto, a geração de energia proveniente da PCH do projeto representa a criação de uma quantidade relevante de postos de trabalho, tanto diretos como indiretos, durante a construção e no período de sua operação e manutenção.

Estes empreendimentos representam um impacto relevante nas condições de trabalho e na geração líquida de empregos, principalmente quando se relativiza o número de empregos gerados pelo número de habitantes destas cidades. Adicionalmente, a educação ambiental como medida mitigadora estabelecida pela compensação ambiental, auxilia na elevação do nível médio da educação local, indo ao encontro dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que determinam que a educação ambiental deva ser tratada de forma transversal no ensino formal e informal.

É importante ressaltar também que o Programa de Fomento à Pecuária, previsto na condicionante ambiental, contribui para o desenvolvimento das condições e oportunidades de empregos.

No setor de saúde e educação⁸ podemos destacar ações que contribuem com a melhoria da qualidade de vida principalmente nos povoados de Barra Mansa e Cachoeirão como, por exemplo: a reforma e construção de parte das instalações do hospital municipal de Alvarenga, repasse financeiro para a prefeitura de Pocrane para a construção da quadra poliesportiva de Cachoeirão, a disponibilização dos profissionais que atuam no ambulatório médico do canteiro de obras para atendimento do povoado de Cachoeirão, a doação de uma máquina para confeccionar fraldas para o asilo do município de Pocrane, projeto de inclusão digital das escolas dos povoados, doação de bebedouros para escolas municipais, melhorias no arruamento e acessos das comunidades, programa de assistência social, dentre outros.

⁷ Segundo os dados de contagem da população realizado pelo IBGE no ano de 2009 temos os seguintes valores: Alvarenga - 4.545 e Pocrane - 8.790.

⁸ Relação de programas ligados à educação promovidos pela PCH Cachoeirão, disponível em: http://www.pchcachoeirao.com.br/home/Educacao_Apresentacao.aspx

c) Contribuição para a distribuição de renda

A instalação de uma Pequena Central Hidrelétrica, assim com de outros tipos de empreendimento, possibilita o desenvolvimento econômico regional e traz consigo a possibilidade de incrementar a riqueza produzida por um determinado município. Além da renda proporcionada aos trabalhadores contratados para trabalharem nas instalações da usina, em grande parte moradores de comunidades localizadas no entorno do empreendimento, existe um incremento econômico local promovido pela estimulação do comércio estabelecido nas proximidades do canteiro de obra, principalmente aquele ligado ao fornecimento de materiais de construção, insumos, bens de consumo, alimentação, serviços, dentre outros, causando um impacto financeiro positivo na localidade, apesar de temporário.

Por outro lado, podemos citar o artigo de Santos⁹ que destaca a necessidade de determinados gêneros do setor de serviços da nova economia e da indústria (como por exemplo, aqueles ligados a circuitos eletrônicos, circuitos de instrumentação e sistemas de controle) por uma energia de qualidade superior, a qual possibilita que menos riscos ao corpo de colaboradores e ao ambiente de produção (prédios, equipamentos, etc) seja imposto pelo sistema de fornecimento elétrico. Em um sistema de distribuição interligado como o brasileiro, esta qualidade é disponibilizada por meio da Geração Distribuída (também chamada descentralizada). A instalação de uma nova unidade geradora na rede acarreta em melhorias na qualidade da energia que está sendo fornecida aos consumidores que estão ligados ao sistema de distribuição em pontos regionalmente próximos a mesma usina, tornando-a mais atrativa para empreendedores que estejam procurando locais para instalarem-se e cuja qualidade de energia seja fator determinante.

No entanto, uma melhor distribuição de renda na região onde se encontra o empreendimento decorre principalmente pelo incremento dos rendimentos nos municípios através do recolhimento de impostos incidentes sobre a geração de energia. Pode-se citar como exemplo, o Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), onde no caso do município de Pocrane, teve seus valores em média quadruplicados se comparados aos praticados anteriormente à instalação da PCH. Adicionalmente, o aumento da qualidade e confiabilidade de energia em uma região proporciona condições mais favoráveis à instalação de novas indústrias e outros empreendimentos geradores de emprego, possibilitando melhorias permanentes no padrão de vida da população local através de incrementos financeiros em setores como educação, saúde e lazer, que podem ser viabilizados pelo aumento da arrecadação de impostos pelo município.

No nível federal, o incremento de rendimentos ocorre pelo recolhimento da Tarifa de Uso dos Sistemas de Distribuição (TUSD). Outros impostos tais como o PIS, COFINS e Imposto de Renda, também incidem sobre a geração de energia. Todos esses impostos, de certa maneira, devem ser aplicados com vista à melhoria da qualidade de vida da população.

A arrecadação mensal de impostos do projeto que acarrete em saldo positivo para a região pode ser traduzida em investimentos na melhoria da infra-estrutura, da capacidade produtiva e da cobertura de necessidades básicas da população (educação e saúde). Tais investimentos beneficiam a população local, e indiretamente, levam também a uma melhor distribuição de renda.

d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico

O Brasil tem um dos maiores potenciais hidrelétricos do mundo, e um dos maiores conteúdos hidrelétricos na matriz energética. Grandes aproveitamentos hidrelétricos são concentrados geralmente em regiões isoladas, demandando extensas linhas de transmissão. Pequenos aproveitamentos possuem característica de geração distribuída e são localmente

⁹ Disponível em <http://www.ipv.pt/millennium/Millennium35/11.pdf>

desenvolvidos. A geração por Pequenas Centrais Hidrelétricas possibilita uma geração de energia de forma geograficamente descentralizada, não se fazendo necessários grandes investimentos em linhas de transmissão, sistemas que reduzam perdas de energia, dentre outros fatores.

A demanda brasileira por energia para suprir o rápido crescimento do país, tem resultado em maiores pesquisas no setor e uma competitividade positiva. Segundo Tiago Filho (2010), há pesquisas em desenvolvimento que visam a melhoria da qualidade das turbinas hidráulicas através de procedimentos numéricos para modelagem do escoamento em turbinas; distribuição de perdas em geradores elétricos; uso de sistemas automatizados de operação e supervisão de grupos geradores; uso de grupos geradores com rotação variável, havendo ainda na área ambiental estudos sobre a interação das turbinas hidráulicas com os peixes; pesquisas sobre o comportamento da ictiofauna brasileira para fins de preservação; implantação de criatórios e de peixamento de rios; e o desenvolvimento de procedimentos para o dimensionamento de mecanismos de transposição adequados aos peixes tropicais e de climas temperados.

Os estímulos ocasionados por tal demanda impulsionam o desenvolvimento de tecnologias cada vez mais eficientes e ambientalmente menos impactantes. Apesar da PCH Cachoeirão não estar envolvida diretamente com nenhum projeto de desenvolvimento tecnológico, ela participa deste avanço setorial que fomenta tal desenvolvimento.

A indústria de infra-estrutura para PCHs no Brasil é bem desenvolvida e para atender este setor é necessária a capacitação constante de novos profissionais.

A Pequena Central Hidrelétrica demandará operadores para diferentes turnos durante o período de geração de energia. Estes operadores deverão passar por treinamento e capacitação específico para exercer tal função e para que estejam preparados para eventuais situações adversas que fujam à sua rotina, ou seja, treinamentos de segurança, prevenção de acidentes, pequenos reparos, manutenção, etc.

A PCH Cachoeirão contribui, portanto para a constante capacitação de mão de obra e desenvolvimento tecnológico no setor energético brasileiro visto que demanda equipamentos eficientes, que otimizem o potencial de uso dos recursos naturais, atendendo à necessidades do setor de comercialização de energia do país.

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

Segundo Elliot (2000), a mudança do paradigma energético convencional para um novo paradigma, que vislumbra um mundo que está se movendo em direção a uma abordagem sustentável para geração energética, que tem enorme influência na qualidade ambiental, consiste naquele que: usa energia renovável em vez da energia de estoque limitado, valoriza a pequena escala tecnológica em vez da grande e global, e o mercado liberado no lugar de monopólio. A geração distribuída de energia contribui mais para o desenvolvimento sustentável que um sistema centralizado. A integração regional desenvolvida através de uma rede descentralizada diminui a vulnerabilidade elétrica e a dependência de fontes pontuais e limitadas de energia.

É importante ressaltar também que a construção de PCHs possibilita a interação entre diversos setores da economia, tais como o setor da construção civil, industrial metal-mecânica, serviços de fornecimento, transmissão e distribuição de energia, necessita a articulação com diferentes órgãos ambientais, do setor elétrico/energético, governamentais, da sociedade civil, ministério público, dentre outros.

Levando-se em consideração as desigualdades regionais do Brasil, projetos locais de infra-estrutura ajudam o país a aprofundar as relações federativas e fomentar o desenvolvimento regional nos âmbitos econômico, social e político.

As pequenas centrais hidrelétricas proporcionam e intensificam a descentralização da geração energética, fomentando assim a integração regional, dando mais segurança para que

potenciais investidores possam contar com um ambiente mais favorável à instalação de seus empreendimentos. A melhora na qualidade de energia proporcionada pela instalação da PCH Cachoeirão dará suporte ao surgimento de novos empreendimentos na micro região de Aimorés (onde estão localizados os municípios de Pocrane e Alvarenga), durante e após o período de sua construção, através do estímulo do comércio local e do aumento no suprimento de energia estável e limpa.

Conclusão

Ainda que projetos de pequena escala isoladamente não agreguem grandes mudanças na sustentabilidade do país, as PCHs em conjunto tem grande potencial para contribuir com a sustentabilidade das atividades econômicas.

Projetos de energia renovável contribuem com o desenvolvimento sustentável quando satisfazem as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das gerações futuras de também se satisfazerem, como definido pela Comissão Brundtland (1987). Ou seja, a implementação de Pequenas Centrais Hidrelétricas garante a geração de eletricidade renovável, satisfaz a presente demanda do sistema elétrico nacional, evita os impactos sociais e ambientais causados pela construção de grandes hidrelétricas e usinas termelétricas de origem fóssil e impulsionam a economia regional, resultando no aumento da qualidade de vida e dos padrões sociais para as comunidades locais.

Desta forma, fica claro que o projeto possui impactos ambientais reduzidos e desenvolve a economia regional, resultando, conseqüentemente, em melhor qualidade de vida. Em outras palavras, sustentabilidade ambiental associada à justiça social e viabilidade econômica, inegavelmente contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

Referências

Eletrobrás (2010) www.eletrobras.gov.br.

Elliot, D. (2000) “**Renewable Energy and Sustainable Futures**”. Futures, v.32, p.261-274.

Environmental Protection Agency - EPA. (1998) “**Principles of Environmental Impact**” Assessment Review, July, Washington, D.C., U.S.

IBGE (2009): www.ibge.gov.br/cidadesat

Brundtland Commission (1987). **Our Common Future** – Report of the World Commission on Environment and Development. Oxford University Press.

Santos, F.A.C.M.; Santos, F.M.S.M. “**Geração distribuída versus geração centralizada**” Disponível em: <http://www.ipv.pt/millennium/Millennium35/11.pdf>

Tiago Filho, G L, et all “**Impactos Sócio-Econômicos das PCHs Inseridas no Programa de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia – PROINFA**” Revista Brasileira de Energia, Vol. 14, n. 1, 2008.

Tiago Filho, G L, et all “**Uma análise do cenário político e regulatório brasileiro das PCHs no biênio**” Revista Brasileira de Energia, Vol. 44, 2010.