

Impactos Socioambientais de Pequenas Centrais Hidrelétricas e Estudo de Caso PCH-Queluz-SP e Lavrinhas-SP no Rio Paraíba do Sul

Social Environmental Impacts of Small Hydroelectric Centrals and Case Study of PCH-Queluz-SP and Lavrinhas-SP in Paraíba do Sul river

Rafael Rivelto Borges ¹
Renata Leite Meira ²

Artigo
Original

Original
Paper

Palavras-chaves:

Resumo

Meio ambiente

Avaliação

Impacto

Hidrelétrica

Diante do cenário mundial, podemos constatar que, cada vez mais, as atividades humanas são dependentes da energia elétrica, e a sociedade discute com maior frequência sobre qual será o paradigma para as questões ambientais e sociais que acompanham as obras de infraestrutura indispensáveis ao desenvolvimento econômico do país. Constantes debates internacionais sobre energias alternativas, sustentabilidade e novas políticas de gestão descrevem a incansável busca humana em mitigar os impactos ambientais, sociais, políticos e econômicos, causados pelas fontes tradicionais de energia. O presente artigo busca apresentar os efeitos positivos e negativos da instalação de empreendimentos, mais especificamente, de pequenas centrais hidrelétricas, no meio socioambiental de um modo geral. Mostra ainda um breve estudo de caso da PCH - Queluz-SP e Lavrinhas-SP, no rio Paraíba do Sul.

Abstract

In face of a world scenery, it can be detected that more and more human activities are dependent on electric energy and the society discusses more frequently about a possible paradigm for environmental and social questions which follow infra structure constructions which are fundamental for country economic development. Frequent international debates about alternative energies, sustainability, new policies for management describe the constant human search for reducing environmental, social, political and economical impacts caused by traditional sources of energy. The present article aims to present positive and negative effects from installation of hydroelectric enterprises, specifically small hydroelectric centrals, in the general social-environmental context. It also shows a brief case study of PCH - Queluz - SP and Lavrinhas-SP, in Paraíba do Sul river.

Key words:

Environment

Evaluation

Impact

Hydroelectric

1. Introdução

A geração de energia elétrica no Brasil está fortemente vinculada à hidroeletricidade, haja vista que os grandes investimentos no setor foram, nos últimos 40 anos, quase que exclusivamente destinados aos empreendimentos estatais de grande porte.

Atualmente, o setor vive um processo de reestruturação em que grande parte dos ativos públicos foram transferidos para a iniciativa

privada, bem como a responsabilidade de investimentos em novos empreendimentos.

Na esteira do desenvolvimento de tecnologia de construção civil das usinas hidrelétricas, os técnicos do setor foram induzidos por uma forte pressão externa a adotarem práticas de proteção e controle do meio ambiente.

Essas práticas de proteção ambiental

¹ Biólogo formado pelo Centro Universitário de Barra Mansa – UBM e MBA em Planejamento e Gestão Ambiental pelo UniFOA

² Bióloga formada pelo Centro Universitário Geraldo Di Biase – UGB e MBA em Planejamento e Gestão Ambiental pelo UniFOA

se refletiram, em um primeiro momento, nos estudos de impactos ambientais, que se configuraram em uma importante ferramenta para avaliar as possíveis intervenções do empreendimento no meio em que se insere. Uma consequência clara desse processo foi o desenvolvimento de uma legislação ambiental que, hoje, figura como uma das mais avançadas em escala internacional (MARIOTONI & BADANHAN, 2001).

Atualmente, a busca por uma melhor condição do meio ambiente passa necessariamente pelo desenvolvimento de práticas administrativas que procuram gerenciar os aspectos ambientais de maneira integrada à gestão global de uma empresa.

Na construção de usinas hidrelétricas de grande porte e PCHs, o processo acarreta pesados impactos ao meio ambiente e às populações (meio social) que habitam próximas às mesmas; lógico que no caso das PCHs, numa escala menor, mas o que não significa que sejam menos importantes e que não necessitam de um monitoramento e de um estudo de impacto ambiental coerente com as normas estabelecidas pela legislação e pelos órgãos ambientais competentes.

Partindo do pressuposto de que a sociedade necessita da energia elétrica e, que haverá, necessariamente, impactos, acarretados pelas usinas, é coerente buscar uma forma de considerar impactos maléficos e benefícios por meio de uma análise que considere diversos pontos.

A fim de tentar equilibrar os efeitos negativos e positivos de tais empreendimentos no meio ambiente; o poder público, o poder privado e a sociedade travam incessantes discussões para resolver a questão: tem como obter desenvolvimento, impactando o mínimo possível o ambiente?

Diversas respostas são dadas e o que se percebe é que a sociedade global busca novas fontes de energia, enquanto o desenvolvimento culmina nas diretrizes para o crescimento do país, em busca de mais riqueza e status mundial, sem se lembrar das consequências que serão comuns a todos.

2. PCH – Pequena Central Hidrelétrica

Uma PCH é aquele empreendimento hidrelétrico com potência instalada superior

a 1MW e igual ou inferior a 30MW, com área total de reservatório igual ou inferior que 3,0 km², como estabelecido no Art. 2º da Resolução 394 da ANEEL, de 04/12/98. A área do reservatório é delimitada pela cota d'água associada à vazão de cheia com tempo de recorrência de 100 anos.

Registra-se que a Lei nº 9.648, de 27/05/98, autoriza a dispensa de licitações para esses empreendimentos para Autoprodutor e Produtor Independente. A concessão será outorgada mediante autorização.

Segundo dados da Aneel (2008), um total de 162 PCHs com uma potência de 2.396.460 kW estão outorgadas. A maioria dos pequenos aproveitamentos hidrelétricos em operação localiza-se nas regiões Sul e Sudeste, nas bacias do Paraná e do Atlântico Sudeste, próximos dos grandes centros consumidores de energia elétrica. A região Centro-Oeste, onde se encontra a maioria dos demais aproveitamentos, concentra o maior potencial nos novos projetos. Sob o ponto de vista socioambiental, a construção de pequenas centrais hidrelétricas também deve ser concebida com os mesmos cuidados que deveriam ser observados nos grandes aproveitamentos hidrelétricos.

Ortiz (2005), assinala que “é evidente que uma PCH pode causar menor impacto do que uma grande central hidrelétrica, contudo, dentro das especificidades socioambientais de uma região, pode infligir impactos muito graves e irreversíveis para um bioma determinado e para as populações que nele e dele vivem”. Na história recente da geração hidrelétrica, exemplos de PCHs com grandes impactos não são poucos. A PCH Fumaça (10MW), construída no município de Diogo Vasconcelos (MG), deslocou compulsoriamente 200 famílias com o início de sua operação, em abril de 2003. Pessoas que dependiam das margens do rio para sua sobrevivência e que mantinham uma relação complexa com a natureza: meeiros, paneleiros (artesãos que utilizavam a pedra sabão), fiscadores, diaristas e agricultores que até hoje enfrentam problemas de indenização.

Por sua vez, o projeto da PCH Aiuruoca (16 MW), na bacia do Rio Grande (MG), prevê a formação de um reservatório de 16 ha, que estará suprimido um importante e único trecho de Mata Atlântica, responsável pela conectividade das matas do Parque

Estadual da Serra do Papagaio e as matas do Parque Nacional do Itatiaia. Essa usina, cuja operação será a fio d'água, irá comprometer as condições sanitárias do núcleo urbano de Aiuruoca, localizado a jusante do barramento (trecho de vazão reduzida), já que o esgoto (doméstico e hospitalar) da cidade é lançado diretamente no rio.

Segundo o Manual de Minicentrals Hidrelétricas da Eletrobrás (1984), Central Hidrelétrica a Fio d'Água é um tipo de central empregada quando a vazão mínima do rio é igual ou maior que a descarga necessária à potência a ser instalada para atender à demanda máxima do mercado consumidor.

As PCHs vêm recebendo uma série de benefícios do governo para estimular os investimentos. Dentre esses incentivos, destacam-se (ANEEL, 2004):

- Isenção do pagamento da Compensação Financeira Pela Utilização de Recursos Hídricos (royalties);
- Isenção do pagamento da taxa de Pesquisa e Desenvolvimento;
- Redução não inferior a 50% da Tarifa de Uso dos Sistemas de Transmissão (TUST) e
- Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD);
- Receita bruta anual que permite a utilização do Lucro Presumido no pagamento do Imposto de Renda;
- Possibilidade de participação no Mecanismo de Realocação de Energia – MRE, o que reduz os riscos hidrológicos para o empreendedor;
- Possibilidade de recebimento da Conta de Consumo de Combustíveis (CCC), em Sistemas Isolados, quando a energia da PCH substitui geração termelétrica existente ou atende expansão de carga que seria atendida com geração termelétrica.

As PCH's representam atualmente, uma forma rápida e eficiente de promover a expansão da oferta de energia elétrica, tendo em vista sua rapidez de implantação, a descentralização da produção e a diminuição de perdas em longos sistemas de transmissão. É, portanto uma importante alternativa de produção de energia renovável, ampliando a oferta de energia no Sistema Elétrico Brasileiro e, em particular, nas áreas isoladas e em pequenos centros agrícolas e industriais.

Dentre algumas vantagens efetivas de implantação de uma PCH estão (ANEEL, 2004):

- Impacto ambiental menor, pois as áreas alagadas são pequenas, normalmente atingindo pouca ou nenhuma população que necessite ser realocada;
- Necessidade somente de Autorização por parte do órgão regulador;
- Redução da necessidade de investimentos em subtransmissão e distribuição, pois a entrega da energia gerada em uma Pequena Central Hidrelétrica normalmente é feita em subestações de níveis de tensão inferiores a 138 kV, ou seja, em tensões onde estão conectadas as cargas;
- Prazo reduzido de construção, normalmente entre 1 e 2 anos;
- Obras civis de pequeno porte, o que permite a participação de empresas construtoras de porte médio ou até pequeno;
- Adoção de equipamentos de fabricação nacional e facilmente obtíveis no mercado (equipamentos chamados “de prateleira”);
- Equipamentos de menor porte, o que facilita seu transporte até o local de instalação

3. Aspectos Jurídicos

Segundo Vainer (2007), as pequenas centrais hidrelétricas merecem atenção por parte dos profissionais da área ambiental, pois, embora, não apresentem características relevantes de impactos, podem se tornar um problema de escala semelhante à de grandes centrais se não houver um estudo ambiental bem detalhado, por isso, deve-se evitar a oferta de facilidades legais para esse tipo de empreendimento, razão pela qual se impõe a revisão de legislação acerca de PCH, em particular da Lei n.2.147 (sobre PCH) e das resoluções da ANEEL, que aumentam as dimensões do que é classificado como PCH, abdicando de processos de licenciamento e controle que se fazem indispensáveis.

O agravante, no caso das pequenas centrais hidrelétricas, é que elas estão dispensadas de EIA-RIMA, sendo necessário somente a elaboração de um Estudo Ambiental Preliminar, que, na maioria das vezes, não aponta todos os impactos. Além disso, o fato da dis-

pensa do EIA-RIMA, faz com que muitos empreendedores optem por PCHs e acabem planejando várias delas no mesmo rio, sem que seja realizado um estudo do impacto do conjunto delas sobre o rio ou a bacia. Por isso, muitos rios estão virando verdadeiras escadinhas de pequenos lagos com a única função de gerar energia, prejudicando a biodiversidade, a paisagem e o desenvolvimento de outras atividades econômicas.

3.1. Licenciamento Ambiental

Segundo Centrais Elétricas Brasileiras (1991), o licenciamento ambiental é um procedimento administrativo - através do qual- o poder público estatal ou federal, no desempenho de poder de política administrativa, exige dos interessados a desenvolverem atividades potencial ou efetivamente poluidoras, a elaboração dos estudos de impacto ambiental. Em contrapartida, entendendo os órgãos licenciadores que a obra não causará substanciais desequilíbrios ecológicos, outorgará ao interessado as licenças ambientais cabíveis.

Segundo Mariotoni e Badanhan (2001), o licenciamento é uma atividade que faz parte do rol de instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, estabelecidos na Lei nº 6.938/81 (Art. 9º) e alterada pela Lei nº 7.804/89 (Art. 10º) e pelo Decreto nº 99.274/90 (Art. 19º).

A Resolução nº 237/97 do CONAMA estabelece os requisitos para o licenciamento e avaliação de impactos de atividades modificadoras do meio ambiente contemplando as barragens e diques.

3.2. Principais atos legais referentes ao setor elétrico

3.2.1. Meio Físico – Água

- Decreto nº 24.643/34: decreta o Código de Águas;
- Decreto nº 75.700/75: estabelece área de proteção para fontes de água mineral;
- Decreto nº 87.561/82: dispõe sobre as medidas de recuperação e proteção ambiental da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;
- Decreto nº 94.076/87: institui o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas;

- Portaria DNAEE nº 673/94: aprova norma para apresentação de projetos de exploração de recursos hídricos;
- Lei nº 9.433/97: institui a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Resolução ANEEL nº 396/98: estabelece as condições para implantação, manutenção e operação de estações fluviométricas e pluviométricas associadas a empreendimentos hidroelétricos.

3.2.2. Meio Físico – Solo

- Lei nº 6.225/75: dispõe sobre discriminação, pelo Ministério da Agricultura, de regiões para execução obrigatória de planos de proteção ao solo e de combate à erosão;
- Resolução CONAMA nº 005/87: institui o Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico;
- Constituição da República/88, Art. 20: determina que são bens da União as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos;
- Portaria IBAMA nº 887/90: dispõe sobre a realização de diagnóstico da situação do patrimônio espeleológico nacional.

3.2.3. Meio Biótico – Flora

- Lei nº 3.824/60: torna obrigatória a destoca e consequente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos artificiais;
- Lei nº 5.106/66: dispõe sobre os incentivos fiscais concedidos a empreendimentos florestais;
- Portaria MME nº 1.415/84: autoriza a exploração florestal ou outras atividades afins na áreas das faixas de segurança dos reservatórios e remanescentes;
- Lei nº 7.754/89: estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios.

3.2.4. Meio Biótico – Fauna

- Lei nº 5.197/67: dispõe sobre a proteção à fauna;
- Portaria SUDEPE nº 1/77: dispõe sobre medidas de proteção à fauna aquática a serem observadas na construção de barragens;

- Portaria IBAMA nº 1.522/89: lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.

3.2.5. Meio Sociocultural

- Decreto-Lei nº 25/37: organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional;
- Lei nº 3.924/61: dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

3.2.6. Legislação Setorial

- Decreto-Lei nº 3.365/41: dispõe sobre desapropriações por utilidade pública;
- Decreto-Lei nº 9.760/46: dispõe sobre os bens imóveis da União;
- Lei nº 4.132/62: define os casos de desapropriação por interesse social e dispõe sobre sua aplicação.

4. Impactos Sociais e Ambientais

A preocupação com os impactos ambientais vem da crescente conscientização de que a vida na Terra necessita dos recursos naturais para se manter em equilíbrio.

Ao mesmo tempo em que o homem precisa de energia elétrica para seu desenvolvimento, ele precisa encontrar formas para que essa geração não degrade o meio ambiente, que é o grande gerador dos recursos naturais e de importância vital.

Segundo Goldemberg (2003), as agressões antropogênicas ao meio ambiente se tornaram significantes após a Revolução Industrial, e particularmente no século XX, devido ao aumento populacional e ao grande aumento no consumo per capita, principalmente, nos países industrializados.

Após a Revolução Industrial, iniciou-se uma exploração desenfreada dos recursos naturais, utilizando-se tecnologias em larga escala para obtenção de energia, sem preocupações ou conhecimento das consequências disso. A preocupação maior era alcançar o crescimento econômico e tecnológico e aumentar, de modo geral, oferta e mercado.

Atualmente, o preço desse desenvolvimento é conhecido: os impactos

ambientais gerados são alvos de discussões internacionais para que esses impactos sejam contidos e, se possível, restaurados.

Os impactos ambientais podem ser:

- Locais - poluição urbana do ar, poluição do ar em ambientes fechados;
- Regionais – chuva ácida; ou
- Globais – efeito estufa, desmatamento, degradação costeira e marinha.

Adicionando a esses impactos, outros relacionados à poluição sonora, impacto sobre a flora e fauna, nota-se então, a relação entre impactos ambientais, problemas sócio-econômicos gerados, problemas com saúde, dentre outros.

No caso exclusivo de PCHs, que tem sua área máxima de reservatório de 3 km² e são consideradas como tendo um impacto ambiental menor, deve ser visto com cautela, pois pequenas centrais com áreas de alagamento que afetem áreas agricultáveis, densamente habitadas, importantes para a conservação da biodiversidade, ou um conjunto de PCHs numa mesma bacia hidrográfica, podem causar danos sociais e ambientais comparáveis aos das grandes hidrelétricas.

Normalmente, essas pequenas centrais são instaladas em regiões com cachoeiras ou cânions com grandes desníveis no rio e sua construção acaba interferindo significativamente na paisagem, secando grande parte do leito do rio e acabando inclusive com as próprias cachoeiras. O desaparecimento das cachoeiras e a diminuição da vazão dos rios interferem diretamente no abastecimento de água para outras atividades, prejudicando o desenvolvimento de atividades econômicas importantes, como o ecoturismo.

O impacto sobre a biodiversidade também pode ser fatal, como é o caso da Usina de Salto Pilão, em Santa Catarina, que pelo fato de reduzir a vazão da água entre o local do desvio no rio, até o seu retorno, após a turbina, causará danos irreparáveis e, até mesmo a possibilidade de extinção de uma espécie endêmica daquele trecho do rio (VIEIRA & VAINER, 2008).

A construção de barragens, com a consequente formação de grandes lagos artificiais, produz diferentes alterações no ambiente, não apenas o aquático, mas também no ambiente terrestre adjacente (BAXTER, 1977). Essas modificações tanto podem ser

benéficas como prejudiciais. Portanto, antes do represamento de um rio, estudos sobre o impacto que um lago artificial poderá causar no ambiente são indispensáveis.

São numerosos os efeitos negativos dos grandes lagos artificiais na região à montante e sobre o próprio ambiente aquático. Entre eles destacam-se (ESTEVES, 1998):

- Aumento da transpiração e/ou evapotranspiração, ocasionando alterações climáticas locais ou regionais;
- Maior possibilidade de deslizamento e tremores de terra em virtude do peso das águas represadas e/ou da barragem (PAIVA, 1982);
- Elevação do lençol freático com efeitos prováveis na agricultura regional (aumento da umidade do solo) e na epidemiologia (criação de brejos com a proliferação de mosquitos e outros insetos transmissores de doenças);
- Aumento da taxa de sedimentação à montante em seus afluentes;
- Inundação de áreas florestais ou agrícolas, o que pode causar alterações físicas e químicas no meio aquático (alterações do pH e surgimento do gás sulfídrico);
- Inundações de possíveis reservas minerais desconhecidas;
- Alterações nas condições de reprodução das espécies aquáticas, devido, por exemplo, à destruição das lagoas marginais e alterações na qualidade física e química da água;
- Modificações substanciais nos habitats em torno da represa, afetando a fauna e flora silvestres;
- Aumento, de maneira explosiva, das comunidades de macrófitas aquáticas, principalmente as flutuantes;
- Grandes riscos de desaparecimento de espécies vegetais e animais raros ou em extinção na área;
- Profundas modificações na fauna ictiológica;
- Aumento da possibilidade de ocorrência de processos de eutrofização, principalmente, se áreas florestadas ou agrícolas forem submersas;
- Inundações de áreas férteis para a agricultura e pecuária, além de estradas, sítios arqueológicos e obras arquitetônicas de valor histórico (MACHADO, 1976);
- Desaparecimento de recursos naturais

como: florestas, rios lagos, cavernas, quedas d'água, etc.;

- Deslocamento de populações estabelecidas em terras inundadas, que passam a viver ao redor de represas, exercendo pressão sobre os recursos naturais e modificando o uso das áreas marginais (PAIVA, 1982).

Conforme Esteves (1998), na região à jusante da represa podem ser observadas diversas consequências com grandes implicações ecológicas. As mais importantes são decorrentes de dois fenômenos principais: (a) alteração no regime hidrológico, que passa a ter regime de cheia e seca aperiódico, portanto, independente do regime pluviométrico da região; e (b) alterações na qualidade física e química da água.

As consequências das alterações no regime hidrológico à jusante tanto podem ser observadas logo após o fechamento da represa, com também muitos anos após. Os organismos aquáticos e terrestres sofrem consequências imediatas das alterações do regime hidrológico. Com ausência de períodos sazonais de cheia e seca, muitas espécies vegetais e animais têm seu ciclo de crescimento e reprodutivo fortemente alterado, o que leva muitas populações à forte redução ou mesmo à extinção. Este fenômeno é observado especialmente nas espécies com ciclo de vida curto. Por ficarem retidos à montante, há pouca deposição de sedimentos nas várzeas à jusante durante os períodos de cheia. O controle do volume de água do reservatório para estabilizar o fornecimento de energia elétrica tende a eliminar totalmente a inundação periódica das várzeas à jusante ou torná-la aperiódica. A consequência irreversível é a eliminação da fertilização natural das áreas alagáveis, a qual está fortemente vinculada à atividade sócio-econômica regional. Como exemplos de consequências a longo prazo podem ser citadas as modificações na composição (desaparecimento de algumas espécies e surgimento de outras) da área de inundação, em decorrência, principalmente, da ausência de inundações periódicas e desprovidas de partículas ricas em nutrientes.

As alterações na qualidade física e química da água à jusante da represa têm consequências imediatas sobre a bacia aquática. Estas implicam em alterações dos valores de pH e na oxigenação do meio. A

longo prazo podem ser observadas alterações químicas no solo das áreas alagáveis decorrentes, principalmente, da alteração dos valores de pH da água de inundação, que promovem a mobilização de determinados íons e precipitação de outros.

Há também, os efeitos socioambientais positivos da instalação de centrais hidrelétricas, dentre os quais podemos citar: geração de emprego e renda, qualificação de mão de obra, expansão da infraestrutura local e regional, dinamização da economia regional, aquecimento do mercado imobiliário, aumento da arrecadação tributária municipal, aumento da demanda de bens e serviços, abertura de estradas de acessos e serviços, manutenção de estradas e ruas que dão acesso ao empreendimento, diminuição da emigração da região, aumento no poder de consumo e aumento da qualidade de vida (SÁNCHEZ, 2008).

5. Estudo de Caso – PCH – Queluz e Lavrinhas

A implantação das pequenas centrais hidrelétricas, ambas no rio Paraíba do Sul, visa à geração de energia elétrica, correspondente a uma potência instalada de 30 MW para cada aproveitamento.

Os serviços de implantação das PCH's Queluz e Lavrinhas estão previstos para serem realizados no prazo de 2 anos e cada uma determinam o investimento de R\$ 45.000.000,00.

O empreendimento pertence à Usina Paulista de Energia que conferiu a construção à Empreendimentos Patrimoniais Santa Gisele Ltda de São Paulo. Grande parte da energia que será produzida já está comprada pela empresa Sadia e será distribuída pela região do vale histórico compreendendo os municípios de Cruzeiro, Lavrinhas, Silveiras, Queluz, Areias, São José do Barreiro, Arapeí e Bananal, como forma de compensação pela demanda excessiva de energia necessária para o funcionamento da empresa. Esse processo de compensação de energia pelas empresas privadas é uma das diretrizes do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento.

A PCH Lavrinhas está localizada a 22° 34' de latitude sul e 44° 52' de longitude oeste (7 504 300 N e 514 130 E). Com esta

localização, a PCH Lavrinhas se beneficia de 12.633 km² de área de drenagem com quatro reservatórios de porte, cuja principal finalidade é a regularização do rio, permitindo que a PCH opere a fio d'água com um reservatório de pequenas dimensões. A área do reservatório será de 0,76 km² e o volume será de 3,37 x 106m³, terá sua energia firme (média no período crítico) de 23,27 MW e a capacidade instalada será de 30 MW.



Figura 1: Local de Implantação da PCH Lavrinhas

Fonte: Google Earth, 2008

A PCH Queluz apresenta alguns condicionantes principais: vale do rio Entupido, afluente pela margem esquerda do rio Paraíba do Sul; Rodovia BR-116 (via Dutra) na ombreira esquerda; e ferrovia e túnel ferroviário na margem direita em cotas baixas. Será construído um dique longitudinal de fechamento para proteção da área da faixa de domínio da ferrovia em um trecho de 3,5 km. A PCH Queluz terá uma área alagada de 0,555 km² e área do reservatório de 1,27 km², energia firme (média no período crítico) de 23,07 MW e capacidade instalada de 30 MW.



Figura 2: Local de Implantação da PCH Queluz

Fonte: Google Earth, 2008

Num primeiro momento, tomando-se como ponto de partida a localização das PCHs Queluz e Lavrinhas, as informações básicas a respeito das características dos empreendimentos e o conhecimento das

principais características ambientais da região em que estes se inserem, foi possível, com base na experiência da equipe técnica responsável pela elaboração do relatório, proceder a delimitação da área de estudo.

Para a delimitação da AE desses empreendimentos, buscou-se abranger os seguintes aspectos:

- A região potencialmente passível de ser afetada, direta ou indiretamente, pelo desenvolvimento normal da atividade das PCHs;
- A região que permita uma compreensão satisfatória dos ambientes físico-bióticos a serem caracterizados, sob o ponto de vista técnico, de forma a possibilitar uma descrição dos elementos ambientais em escala adequada.

Foi realizado um diagnóstico ambiental detalhado dos empreendimentos em estudo, com levantamentos importantes sobre fatores bióticos, abióticos e antrópicos da região.

Estudos sobre o clima, geologia, pedologia, recursos minerais, vegetação, fauna terrestre e aquática, hidrologia, ecologia, arqueologia, aspectos sociais e econômicos foram descritos com riqueza de informações.

Em relação à vegetação, a fisionomia mais observada na região próxima às PCHs de Lavrinhas e Queluz é pastagem sem manejo, onde ocorre, principalmente, o sapé (*Imperata brasiliensis*). Ao longo da área das margens não existe mata ciliar. Observam-se indivíduos de porte arbóreo, ocorrendo isoladamente. Por vezes, formam pequenos grupamentos nas margens do rio. As espécies vegetais ocorrentes não estão em condição de vulnerabilidade quanto à sua extinção, pois são espécies pioneiras de ampla distribuição geográfica, e em sua maioria são invasoras destes ambientes. Seu valor ecológico reside no fato desta vegetação amenizar a erosão das margens do rio, além de funcionar como refúgio e criadouro da fauna associada a estes ambientes.

Dentre a mastofauna de ocorrência para este tipo de ambiente, destacam-se o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), o gambá (*Didelphis aurita*), o cachorro do mato (*Cerdocyon thous*) e a preá (*Cavia aperea*), todos típicos de áreas abertas, do mesmo modo que aves como o gavião carijó (*Rupornis*

magnirostris) e o anu-preto (*Crotophaga ani*). Entre os répteis mais significativos estão o lagarto teiú (*Tupinambis merianae*) e o lagartinho de coleira (*Tropidurus torquatus*).

Foram observadas 157 espécies de aves, dentre essas, 12 endemismos e 10 desses estão estreitamente relacionados aos remanescentes florestais

A bacia do rio Paraíba do Sul se destaca, dentro da unidade ictiogeográfica do Sudeste brasileiro, dentre outros aspectos, por exibir alta biodiversidade, representando, provavelmente, a área com maior riqueza ictiofaunística deste local. Merece uma atenção especial o peixe surubim (*Steindachneridion parahybae*), endêmica do rio Paraíba do Sul e ameaçada de extinção. Destaca-se também, que a área em estudo é local de ocorrência do guaru (*Phallotorynus jucundus*), um pequeno poecilídeo que consta, na lista estadual de espécies ameaçadas, como vulnerável.

Algumas das espécies ocorrentes no rio Paraíba do Sul na área de estudo dos empreendimentos se caracterizam, dentre outros aspectos, por apresentarem comportamento migratório associado à atividade reprodutiva. Essas se encontram na tabela 1:

Espécies	Migrações
<i>Cyphocharax gilbert</i> (Sairu)	Reprodutivas
<i>Prochilodus lineatus</i> (Curimbatá)	Reprodutivas
<i>Leporinus copelandii</i> (Piau)	Reprodutivas

Tabela 1 – Espécies de peixes que realizam migrações na bacia do Rio Paraíba do Sul

Fonte: Relatório Ambiental Preliminar – PCH's Queluz e Lavrinhas, 2008

Foi identificado um sítio arqueológico na área de estudo do empreendimento, o qual foi resgatado e posto para observação no Centro cultural de Queluz.

Houve também desapropriação de terras e ocorrerá relocação de famílias que residem na área onde será construído o reservatório.

Foram gerados até agora 600 a 700 empregos devido à construção do empreendimento.

5.1. Identificação dos Impactos

Nº	Identificação dos Impactos
1	Interferências de áreas de autorizações e concessões minerais com o reservatório
2	Início ou aceleração de processos erosivos
3	Alterações na fauna aquática a montante da barragem
4	Comprometimento de rotas migratórias
5	Criação de expectativas
6	Alteração das arrecadações municipais
7	Alterações ao mercado de trabalho
8	Intensificação do tráfego
9	Aumento da oferta de energia elétrica à região
10	Interferências com lazer
11	Interferências com a infra-estrutura viária

Tabela 2 – Identificação dos Impactos

Fonte: Relatório Ambiental Preliminar – PCH Queluz e PCH Lavrinhas, 2008

Foram identificados 11 impactos, relacionados na tabela 2:

5.2. Descrição e Avaliação dos Impactos

5.2.1. Interferências de áreas de autorizações e concessões minerais com o reservatório

O material de interesse relativo a recursos minerais presente na região é o granito, que, por vezes, apresenta-se em situações propícias a exploração. A implantação e operação das PCH's em estudo não interferirá significativamente com essas ocorrências, pois as jazidas minerais de interesse situam-se fora da pequena área a ser ocupada pelo reservatório. Destaca-se, contudo, a presença de empresa de extração de areia na área do reservatório da PCH Queluz. Considerando a tendência de deposição de material de granulometria mais grosseira no terço inicial do reservatório, a atividade não é inviabilizada pelo empreendimento, devendo ser, entretanto, relocada.

5.2.2. Início ou aceleração de processos erosivos

Durante a fase de construção, decorrerá da instalação das estruturas de apoio às obras (canteiros, alojamentos, vias de acesso etc.) em áreas com suscetibilidade a erosão, bem como da exploração dos materiais de construção necessários ao empreendimento.

Nesse caso, trata-se de um impacto com abrangência local e duração temporária que não provocará alterações significativas que possam comprometer de forma marcante a qualidade ambiental, desde que sejam adotadas medidas preventivas e/ou corretivas.

A respeito aos movimentos naturais do espelho do reservatório, nas fases de enchimento do lago e de operação do empreendimento, que poderão impor o solapamento das margens, causando desmoronamento de solo. Para esse caso, o impacto assume média importância, principalmente nos trechos de futuras margens onde dominam solos rasos e pedregosos com alta suscetibilidade a erosão.

5.2.3. Alterações na fauna aquática a montante da barragem

Com o enchimento do reservatório, será formado um ambiente cujas características funcionais diferirão, em alguns trechos. No terço final do reservatório poderá verificar uma redução mais sensível na velocidade de circulação da água. Assim, o rio Paraíba do Sul, na área do reservatório, deverá assumir a condição de um rio mais profundo, mais do que um sistema lântico. Nessa condição, a profundidade mais elevada e a eliminação de alguns ambientes localizados de corredeiras tendem a afetar algumas espécies.

5.2.4. Comprometimento de rotas migratórias

Dentro da realidade ambiental do rio Paraíba do Sul, o estabelecimento de uma barreira à migração das espécies aquáticas mostra-se mais crítico para *Prochilodus lineatus*. As demais espécies de peixes, por apresentarem um comportamento de “pequeno migrador,” mostram-se pouco afetadas pela barragem.

5.2.5. Geração de expectativas

Desde o momento em que são anunciadas localmente as primeiras providências para a implantação do empreendimento, ainda na sua fase de estudos, são geradas condições propícias para a geração de expectativas por parte dos segmentos da sociedade a serem afetados direta e indiretamente. Tais expectativas podem ser negativas ou positivas, de acordo com a posição do agente social presente no empreendimento, porém, sempre causando mudanças na rotina das comunidades próximas ao empreendimento.

5.2.6. Alteração na renda regional e das arrecadações municipais

Os trabalhadores contratados representam um crescimento na massa salarial da região, que deverá ser gasta no consumo de bens e serviços locais, potencializando a expansão no setor terciário, principalmente.

5.2.7. Alterações no mercado de trabalho

Este impacto é bastante positivo para as economias locais, por representar um novo impulso ao crescimento das atividades econômicas, num cenário de poucas opções de investimentos e de crise econômica. A criação de novos postos de trabalho deverá representar uma melhoria acentuada nas condições de vida de muitas famílias.

5.2.8. Intensificação do tráfego

O aumento do tráfego rodoviário deverá se refletir na ampliação do fluxo de veículos nas rodovias vicinais, que afluem a região de implantação. Esse aumento do tráfego de veículos se dará em função da mobilização de equipamentos, transportes de material de construção e deslocamento do pessoal alocado na obra, sendo representado

por veículos pesados e leves.

5.2.9. Melhoria da qualidade de energia elétrica à região

O principal impacto positivo das PCH's que integram é a melhoria da qualidade de energia existente nos municípios de Queluz, Lavrinhas e Cruzeiro, face a proximidade dos mesmos dos centros geradores e de distribuição. Além da melhoria da energia, é um estímulo ao estabelecimento de novas atividades industriais na região.

5.2.10. Interferências com o lazer

Como verificado no estudo, o rio Paraíba do Sul representa uma área de lazer expressiva no cotidiano das populações, particularmente daquelas que vivem em maior proximidade ao sistema. Além do uso do rio como balneário, o hábito da pesca recreativa torna o sistema um local apreciado pela população. Embora, a formação de lagos possa a vir a configurar uma nova opção de lazer, é necessária a mitigação desta intervenção nas fases construtivas.

5.2.11. Interferências com a infraestrutura viária

As obras demandam o aporte de material e de mão de obra, que se dará pelas estradas vicinais e, em parte pela rodovia Presidente Dutra. Essa ação implica em maior volume de tráfego, sendo os efeitos especialmente sentidos nas propriedades localizadas no entorno das estradas rurais.

6. Medidas Mitigatórias e Programas Ambientais

Foram apresentados os programas propostos, visando à mitigação, monitoramento e compensação aos impactos identificados pelo estudo ambiental como mostra a tabela 3:

PROGRAMA	IMPACTOS ASSOCIADOS	NATUREZA
Programa de Acompanhamento de Atividades Minerais	Interferências de Áreas de Autorização e Concessões Minerais com o Reservatório	Mitigação
Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação	Alterações na fauna aquática a montante da barragem	Prevenção
Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água	Alterações na fauna aquática a montante da barragem	Prevenção e Controle

Programa de Comunicação Social	Criação de Expectativas Alterações ao Mercado de Trabalho Alteração na Renda Regional e das Arrecadações Municipais Intensificação do Tráfego Aumento da Oferta de Energia Elétrica à Região Alterações na fauna aquática a montante da barragem	Mitigação
Programa de Proteção das Margens e Recuperação das Áreas Degradadas	Início ou Aceleração de Processos Erosivos	Compensação e Mitigação
Programa de Controle de Processos Erosivos	Início ou Aceleração de Processos Erosivos	Mitigação
Programas de Consolidação da Unidade de Conservação		Compensação
Programa de Monitoramento da Ictiofauna	Alterações na fauna aquática a montante da barragem Comprometimento de rotas migratórias	Prevenção e Controle

Tabela 3 – Programas propostos e impactos associados

Fonte: Relatório Ambiental Preliminar – PCH Queluz e Lavrinhas, 2008

A tabela 4, sintetiza a classificação dos impactos levantados, de acordo com os critérios apresentados no estudo.

Nº	IMPACTOS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO								
		NATUREZA	INCIDÊNCIA	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	TEMPORALIDADE	MAGNITUDE	CARÁTER	IMPORTÂNCIA
1	Interferências de áreas de autorizações e concessões minerais com o reservatório	N	I	L	Pe	R	C	B	NE	Ba
2	Início ou aceleração de processos erosivos	N	D	L	Pe	R	C	M	NE	In
3	Alterações na fauna aquática a montante da barragem	N	D	L	Pe	Ir	C	B	NE	Ba
4	Comprometimento de rotas migratórias	N	D	L	Pe	R	C	B	NE	Ba
5	Criação de expectativas	N	D	L	T	R	C	M	NE	In
6	Alteração das arrecadações municipais	P	D	L	T	R	C	M	NE	In
7	Alterações ao mercado de trabalho	P	D	L	T	R	C	B	NE	Ba
8	Intensificação do tráfego	N	D	L	T	R	C	M	NE	In
9	Aumento da oferta de energia elétrica à região	P	D	L	Pe	Ir	C	M	E	In
10	Interferências com lazer	N	D	L	T	R	C	M	NE	In

11	Interferências com a infraestrutura viária	N	D	L	T	R	C	B	NE	Ba
----	--------------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	----	----

LEGENDA				
Natureza	Incidência	Abrangência	Duração	Reversibilidade
N = Negativo	D=Direto	L=Local	T = Temporário	R = Reversível
P=Positivo	I=Indireto	Re = Regional	Pe = Permanente	I = Irreversível
Temporalidade	Importância	Caráter	Magnitude	
C=Curto	Ba=Baixa	NE = Não estratégico	A = Alta	
Me = Médio	In = Intemediária	E = Estratégico	M = Média	
L=Longo	Al=Alta		B = Baixa	

Tabela 4 – Matriz de Avaliação de Impactos

Fonte: Relatório Ambiental Preliminar – PCH Queluz e Lavrinhas, 2008

O estudo de caso teve com fonte adaptada o RAP – Relatório Ambiental Preliminar PCH Queluz e Lavrinhas.

7. Conclusão

Concluimos com este artigo que, empreendimentos ligados à geração de energia elétrica, obrigatoriamente vão produzir impactos ambientais e sociais localizados e regionais. O que se discute é a intensidade desses impactos e o que propor para uma eficiente mitigação.

Outro grande fator que merece atenção é a isenção das PCH's quanto ao EIA/RIMA e o incentivo do governo para a construção de tais empreendimentos. Com esse estímulo, empresas projetam várias PCHs, às vezes no mesmo sistema de bacia hidrográfica, causando com isso grandes problemas ambientais. Com o risco de inviabilizar a obra não conseguindo as licenças obrigatórias, o empreendedor contrata empresas especializadas em meio ambiente para realizar os estudos de impactos e elaborar relatórios, exigidos pelos órgãos competentes, que nem sempre descrevem todos os impactos e efeitos advindos da atividade, como forma de viabilizar a obra, mascarando informações e resumindo ao máximo esses relatórios.

No caso específico das PCHs de Queluz e Lavrinhas, concluímos que faltam informações no RAP – Relatório Ambiental Preliminar, no qual não foram destacados alguns impactos visíveis e iminentes, que merecem toda a atenção do empreendedor, dos órgãos ambientais competentes, do 3º setor e principalmente da opinião pública, geralmente o lado mais atingido.

Com consciência, bom-senso e enxergando os problemas de uma forma mais

holística e ecológica, qualquer coisa que cresça de forma rápida e desorganizada (sem plano ou controle) e sem considerar o suporte à vida vai sobrepular a infraestrutura necessária para manter seu crescimento, produzindo, assim, ciclos de explosão e colapso.

8. Referências

ANEEL (2008) – BIG Banco de Informações de Geração, www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/GeracaoTipoFase.asp, 2008.

ANEEL(2004) – “Guia do Empreendedor de PCH”. ANEEL(2005) - “Acompanhamento de autorizações de PCH's”, <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes>.

BAXTER, R.M. Environmental effects of dams and impoundments. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 8:255-283, 1977.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS. Plano Diretor do Meio Ambiente do Setor Elétrico (1991-1993). Rio de Janeiro, ELETROBRÁS, 1991, vol. 1.

ESTEVES, F.A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: 2. ed., Interciência, 1998.

GOLDEMBERG, J., VILLANUEVA, L. D. Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento. Edusp. São Paulo, 2003.

GOOGLE (2008) – Programa Google Earth.

MACHADO, C.E.M. Grandes Barragens e Meio Ambiente: Dois aspectos importantes. In: Encontro Nacional sobre Limnologia, Piscicultura e Pesca Continental, 1. p, 301-306. Anais, 1976.

MME. Eletrobrás: Centrais Elétricas Brasileiras. Manual de Minicentraís Hidrelétricas. Brasília, 1984.

MARIOTONI, C.A., BADANHAN, L.F. Técnica de Gestão Ambiental Aplicada ao Planejamento de Hidrelétricas. Campinas: Unicamp, 2001.

ORTIZ, L.S. (coord.). Energias renováveis sustentáveis: uso e gestão participativa no meio rural. Porto Alegre: Núcleo Amigos da Terra/Brasil, p. 64, 2005.

PAIVA, M.P. Grandes Represas do Brasil. Brasília, Editerra, 292 p, 1982.

RAP - RELATÓRIO AMBIENTAL PRELIMINAR. Relatório Ambiental Preliminar – PCH Queluz e Lavrinhas. Habtec Engenharia Ambiental, 2008.

SÁNCHEZ, L.H. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

VAINER, C.B. Recursos Hídricos: Questões Sociais e Ambientais. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IPPUR/UFRJ), 2007.

VIEIRA, F., VAINER, C. Manual do Atingido: Impactos Sociais e Ambientais de Barragens. <http://www.mabnacional.org.br> - Movimento dos Atingidos por Barragens – MAB, 2008.