

GESTÃO DE RESERVATÓRIOS: O CASO DA USINA HIDRELÉTRICA PARAIBUNA

SOARES, Viviane Martins, Mestra*
MATOS, Janara de Camargo, Mestra**

*IPEN-USP - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
Centro de Química e Meio Ambiente
Av. Lineu Prestes 2242 - Cidade Universitária - São Paulo/SP, CEP:
05508-000
viviane.martinssoares@usp.br

**Faculdade de Tecnologia de Praia Grande – Centro Paula Souza
Pça. 19 de Janeiro, 144, Boqueirão, Praia Grande / SP, CEP: 11700-100
Fone (13) 3591-1303
janara@usp.br

RESUMO

A água é um bem de usos múltiplos e fator essencial para a existência e manutenção da vida. Uma das suas utilidades está na geração de energia elétrica. Para isto, é necessária a construção de reservatórios que demandam de grande área para inundação, conseqüentemente, causando diversos impactos sócio-ambientais. Na intenção da preservação da qualidade da água e da mitigação desses impactos gerados na construção de usinas hidrelétricas, algumas leis foram instituídas, como a Política Nacional dos Recursos Hídricos, lei 9.433/97. Por meio desta lei, as Bacias Hidrográficas se tornaram a unidade parâmetro de gestão e surgiram os Comitês de Bacias. Na Bacia do Rio Paraíba do Sul existem diversas usinas hidrelétricas, sendo uma delas a Usina Hidrelétrica Paraibuna, gerida pela Companhia Energética de São Paulo (CESP). Este artigo pretende descrever um breve histórico da construção e demonstrar aspectos da atual gestão do reservatório, formado pelo complexo de represas Paraibuna-Paraitinga, localizado no Estado de São Paulo. Os dados foram coletados e analisados por meio de pesquisa bibliográfica e documental, bem como observações diretas dos autores realizadas durante os anos de 2009 e 2010.

PALAVRAS-CHAVE: hidrelétrica, represa Paraibuna, gestão de reservatório.

ABSTRACT

Water is a multiple-use resource and essential for the existence and maintenance life. One of the uses is the electricity generation. For this, it is necessary the construction of reservoirs, which require a large area to flood, thereby causing many social and environmental impacts. Trying to preserve water quality, the elimination and mitigation of impacts generated in the construction of hydroelectric plants, some laws were imposed, such as the National Policy of Water Resources, law number 9.433/97. This law became the Watershed units management parameters and originated Basin Committees. In the River Basin Paraíba do Sul Committee there are several hydroelectric plants, one of them is Hidroeletric Plant of Paraibuna, operated by Companhia Energética de São Paulo (CESP). This paper describes a history of the building of the reservoir and demonstrate aspects of the current management of the reservoir formed by the complex of dams Paraibuna-Paraitinga, located in São Paulo. Data were collected and analyzed in literature and documents as well as direct observations made during the years 2009 and 2010.

KEYWORDS: electric power plant, Paraibuna dam, management reservoir.

INTRODUÇÃO

A água é um bem comum e um dos recursos naturais essenciais para a manutenção da vida. Bem de uso múltiplo, essa substância é base para a agricultura, indústria, navegação, geração de energia, recreação e dessedentação de animais. Com o aumento da população e do desenvolvimento dos países, a demanda de água cresce a cada ano, o que diminui a disponibilidade de água por pessoa ou comunidade. Esta pressão sobre os estoques de água disponível existentes pode causar intensos problemas na sociedade de hoje. A quantidade de água evaporada dos grandes reservatórios também está inserida no consumo, por ter um valor significativo (WCD, 2000).

Devido ao papel essencial no desenvolvimento da sociedade,

política e econômica, a questão de distribuição e uso dos recursos hídricos é o principal assunto na agenda vários países, onde surgem instrumentos para a regulação do uso da água (CAMPOS, 2001).

No Brasil, o Código das Águas de 1934, estabelecido para regularizar o setor hidrelétrico, a Resolução 20/1986 (atual resolução CONAMA 357/2005) do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a Constituição de 1988, em seu artigo 21, inciso XIX, e a Lei 9.433/97, que estabelece a Política Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, são os instrumentos da legislação brasileira sobre o uso da água e instituem o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (DIAS e BARROS, 2007).

A gestão dos recursos hídricos teve um grande avanço no que diz respeito à participação da população no gerenciamento das águas. A partir da Lei 9.433/97, com os Comitês de Bacias, a sociedade civil teve espaço para atuar nas decisões referentes à gestão das bacias hidrográficas em que se concentram. Desse modo, o processo de decisão tornou-se democrático, respeitando e discutindo o interesse de todos (DIAS e BARROS, 2007).

Um dos usos dos recursos hídricos se encontra na geração de energia elétrica. Para isto, são construídas usinas hidrelétricas, ou seja, barragens e represas, onde uma grande área é inundada. Essas construções produzem várias modificações nos sistemas terrestres e aquáticos, envolvendo impactos geológicos, climáticos, hídricos, na flora e na fauna bem como sobre o homem e suas atividades (ESPÍNDOLA, 2001). Do ponto de vista social, necessita-se de políticas públicas adequadas para que a criação de emprego e renda aconteça concomitantemente com outras políticas que assegurem a desejada racionalidade dos usos da água e dos recursos naturais de forma geral, como no caso das áreas afetadas por reservatórios de água (CIRILO, 2008).

Os reservatórios ou represas são sistemas artificiais que objetivam atender a demanda de água da população humana. São formadas principalmente pelo represamento de rios para abastecimento de água, obtenção de energia elétrica, irrigação, navegação e recreação entre outros.

Centenas de grandes reservatórios foram construídos para abastecimento de água e irrigação, a partir de 1900. O crescimento da

utilização de represas cresceu e no final do século 20, o mundo já possuía aproximadamente 45 mil grandes reservatórios distribuídos em 140 países. Só na China, existem 22 mil, quase a metade do total mundial. A construção das grandes represas chegou ao pico, por volta de 1970 na Europa e América do Norte. Hoje, essas regiões estão focadas na gestão das represas já existentes (WCD, 2000).

No Brasil, as primeiras usinas hidrelétricas foram construídas no início do século 20, pela empresa privada canadense Light, em decorrência da disponibilidade de capital para o desenvolvimento industrial, proporcionado pela exportação de café. Nessa época, os interesses do uso da água eram restritos as esferas do Governo e não havia conflitos entre suas utilizações (BARTH, 1999). Com o desenvolvimento, novas usinas foram construídas por diferentes concessionárias, dentre elas, a Companhia Energética de São Paulo, empresa pública criada a partir da fusão de 11 empresas em 1966 (CESP, 2009), responsável pela barragem do complexo Paraibuna-Paraitinga, na Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Este artigo tem como objetivo descrever um breve histórico da construção e demonstrar aspectos da atual gestão de um reservatório brasileiro. Como objeto de estudo será abordado o complexo de represas Paraibuna-Paraitinga, localizado na Bacia do Rio Paraíba do Sul, Estado de São Paulo. A metodologia empregada foi a pesquisa bibliográfica e documental bem como observações *in loco* realizadas durante os anos de 2009 e 2010.

1 A BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

A Bacia do Rio Paraíba do Sul está localizada em uma das regiões mais desenvolvidas do país, a Região Sudeste. Abrange parte do Estado de São Paulo, na região conhecida como Vale do Paraíba Paulista, parte do Estado de Minas Gerais, denominada Zona da Mata Mineira, e metade do Estado do Rio de Janeiro. Em toda essa extensão há atualmente 180 municípios, 36 dos quais estão parcialmente inseridos na bacia (CBH-PS, 2001).

É uma região de alta disponibilidade hídrica e de suma importância sócio-econômica, por estar entre os grandes centros urbanos

do país. Por esse motivo, vem sendo aproveitada de diversas formas, como geração de energia elétrica, regularização de vazões e controle de cheias, com a construção das represas de Paraibuna-Paraitinga, Jaguari e Santa Branca (CBH-PS, 2001).

Apesar de sua extrema importância na região, a Bacia do Rio Paraíba do Sul sofre com diversos impactos ambientais. Um dos maiores problemas é o avanço das comunidades às várzeas do rio Paraíba do Sul. Além das cidades e indústrias que colaboram para a degradação da bacia com lançamentos de efluentes industriais, esgoto doméstico e destinação inadequada de lixo, ainda há ocorrência de agropecuária e mineração, próximo ao principal rio da bacia (AGEVAP, 2007).

1.1 COMITÊS DE BACIA

Após a Assembleia Geral das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em 1972, a sociedade brasileira começou a se preocupar com a conservação ambiental e os Estados a legislarem sobre o controle da poluição das águas (BARTH, 1999).

Em 1976, os governos federal e estadual e o Ministério da Minas Energia, acordaram sobre o gerenciamento das bacias, criando, em 1978, o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH), objetivando a classificação dos cursos da água da União e monitoramento da utilização racional destes cursos (BARTH, 1999).

Dentro deste contexto, foram criados diversos Comitês de Bacia e o Comitê Executivo de Estudos Integrados da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEEIVAP) que era considerado de caráter consultivo para órgãos federais e estaduais, mesmo sendo responsável por implementar e coordenar projetos à recuperação e gerenciamento com diversos organismos interessados (CBH-PS, 2001).

Em 1994, foi criado pelo Conselho de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, o Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH/PS) ou Comitê Paulista. Este era composto por 36 representantes divididos igualmente entre Estado, Municípios e sociedade civil (CBH-PS, 2009). A CBH/PS atua na implantação de novos princípios e instrumentos de gestão das águas, além de apoiar o CEIVAP nas negociações da implantação do Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica, e na defesa da descentralização

da gestão das águas no Paraíba do Sul (CBH-PS, 2001; AGEVAP, 2007).

2 USINA HIDRELÉTRICA PARAIBUNA

A Usina Hidrelétrica Paraibuna (UHE Paraibuna) localiza-se no rio Paraibuna, na cidade de mesmo nome, estado de São Paulo. O Município de Paraibuna está situado no Vale do Paraíba, na escarpa da Serra do Mar, sub-região do Alto Rio Paraíba, onde se forma o rio Paraíba do Sul, com a confluência dos rios Paraibuna e Paraitinga. Seu território abrange uma área de aproximadamente 811,7 Km², dentre as quais 779,28 Km² são de área rural e 32,47 Km² são de área urbana (3,25 Km² são considerados área vazia). Com topografia acidentada (morraria), cerca de 15 mil hectares do território foi ocupado por projetos de silvicultura abrindo espaço para a monocultura do eucalipto, voltada basicamente para o abastecimento da indústria de papel e celulose (PARAIBUNA, 2008).

As barragens de Paraibuna e Paraitinga, concluídas em 1977, estão entre as mais altas do Brasil, com 104 m de altura (figura 1).



Figura 1 - Barragem e dique principal da UHE Paraibuna

Fonte: AGEVAP (2007)

É composta pela represa de Paraibuna, que tem 177 km², a qual é interligada a represa de Paraitinga, com 47 km² (CESP, 2008), conforme figura 2.

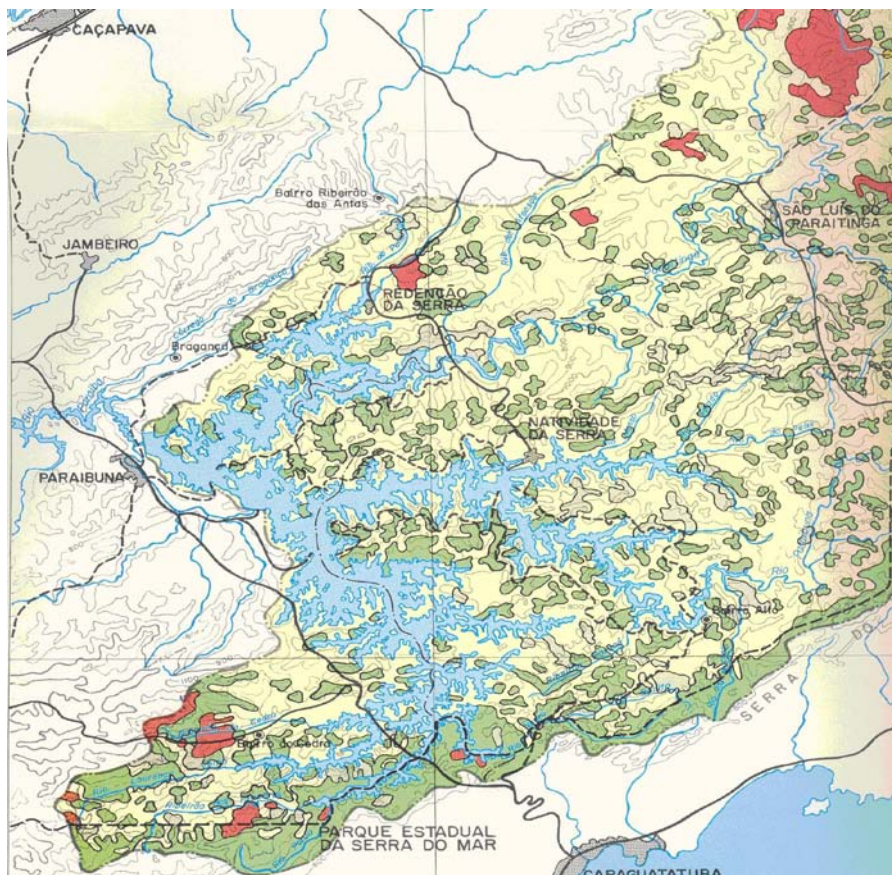


Figura 2 - Represa de Paraibuna e Paraitinga

Fonte: CESP (2008)

A porção mais profunda da represa de Paraibuna chega a atingir 98 metros de profundidade e abrange os dois braços inundados das antigas calhas dos rios Paraibuna e Paraitinga. Para a formação de um lago único, uma porção de relevo próxima à barragem que dividia as duas bacias foi dinamitada formando um canal de interligação. Esta

represa possui um espelho d'água de 224 km² quando com 100% de sua capacidade e as bacias de seus principais tributários ocupam uma área total de 4.078 km² (DIAS et al., 2007).

Gerida pela Companhia Energética de São Paulo - CESP, a UHE Paraibuna tem como uma das finalidades regular a vazão do rio Paraíba do Sul para evitar as enchentes freqüentes nas várzeas deste rio e é responsável pelo fornecimento de água para várias cidades do Vale do Paraíba e do Estado do Rio de Janeiro. É, também, utilizada para gerar energia elétrica, com potência total instalada de 85 MW (CESP, 2008).

2.1 IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS RELACIONADOS À REPRESA DE PARAIBUNA

As usinas hidrelétricas demandam da inundação de grandes áreas das bacias hidrográficas em que são instaladas. Essas inundações trazem diversos impactos que englobam o ecossistema e as populações que vivem na região.

Os impactos no ecossistema são em sua maioria negativos, provocando até danos irreversíveis. Mas em muitos casos, pode-se dizer que a criação das áreas alagadas aumentou o valor do ecossistema com a criação de novos habitats e oportunidades de pesca e recreação.

Com os impactos sociais, existe o grande problema de reassentamento da população ribeirinha, que dependia da região alagada para subsistência. Segundo o relatório da WCD (2000) muitas pessoas em todo o mundo ainda não foram realocadas e nem indenizadas pelas mudanças em suas vidas. Além de muitas já reassentadas ainda estarem passando por dificuldades econômicas e sociais, já que a atenção era dada apenas para a realocação física da população.

A identidade cultural das comunidades também é afetada nesses casos. Muitos patrimônios históricos, monumentos arqueológicos e sepulcros (WCD, 2000) são inundados e desaparecem. Assim como aconteceu nas cidades de Redenção da Serra e Natividade da Serra, afetadas pela construção da UHE Paraibuna.

Os principais impactos gerados na represa de Paraibuna estão listados no quadro 1:

Impactos Ambientais	Impactos Sociais
<ul style="list-style-type: none"> - Escorregamento de encostas marginais; - Mineração de pedra, solo e areia para a construção da represa; - Perda de 210 km² de terras; - Desaparecimento de importantes habitats; - Perda de áreas úmidas; - Prejuízos aos ecossistemas com a transformação do ambiente lótico em lêntico e migração das espécies reofilicas; - Inundação de remanescentes de matas nativas; - Inundação de áreas do Parque Estadual da Serra do Mar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desorganização regional; - Redução da pecuária leiteira; - Inundação de núcleos urbanos; - Interrupção de acessos rodoviários; - Prejuízos ao patrimônio histórico e cultural e inundação da usina Félix Guisard; - Interferência na infra-estrutura de energia e de telecomunicações; - Diminuição da população residente e perda de atividades produtivas; - Promoção do Uso Múltiplo do reservatório, possibilitando atividades de abastecimento público, irrigação, navegação e pesca esportiva, turismo e lazer e aquíicultura.

Quadro 1 – Principais impactos gerados na UHE Paraibuna

Fonte: AGEVAP (2007)

Na inundação do reservatório, foram utilizados 210 hectares de terras dos municípios de Paraibuna, Redenção da Serra e Natividade da Serra. Este último foi o mais afetado, com 120 hectares alagados e 645 propriedades afetadas, perdendo totalmente seu núcleo urbano. Estradas também foram inundadas, provocando isolamento dos centros urbanos e rurais e causando uma reestruturação na circulação na economia da região (AGEVAP, 2007).

A reestruturação da região, principalmente pela mudança na circulação, deu um novo papel geoeconômico as cidades. As lavouras de subsistência foram substituídas pelas comerciais e as lavouras de pecuária, pela silvicultura. Por esse motivo, houve redução da população rural, que partiu para atividades industriais do Médio Vale do Paraíba (AGEVAP, 2007).

Em 1976, a CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arquitetônico, Artístico e Turístico), contribuiu para a preservação da Igreja Matriz e do prédio antigo da Prefeitura da cidade de Redenção da Serra, entrando em acordo com a CESP para a proteção desses patrimônios culturais. A CESP então construiu um muro e instalou bombas de sucção para tal (AGEVAP, 2007).

2.2 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Após a vigência da Política Nacional do Meio Ambiente, lei 6.903/81, o licenciamento ambiental surgiu como ferramenta legal de controle ambiental de empreendimentos, utilizada pelo poder público. O processo de licenciamento engloba três fases, na qual cada uma obtém-se uma licença ambiental, sendo elas: prévia, de instalação e de operação. Os empreendimentos que são obrigados a obter a licença ambiental, como as usinas hidrelétricas, estão descritos na resolução CONAMA 237/97.

No processo de licenciamento ambiental desses empreendimentos é obrigatória a elaboração e apresentação as autoridades competentes, do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), juntamente com seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), em parte, devido ao fato de impactar ambiental e socialmente áreas muito extensas. O RIMA é destinado a sociedade civil, para que ela esteja ciente de todos impactos e apta a argumentar em audiências públicas, realizadas nos casos de construções extremamente impactantes.

Mesmo sem a obrigação do licenciamento, por terem construção anterior à legislação, as usinas hidrelétricas da Bacia do Rio Paraíba do Sul já apresentavam projetos de mitigação de impactos ambientais e programas de usos múltiplos de seus reservatórios desde a década de 70. Hoje as concessionárias de energia elétrica desta bacia já possuem políticas de meio ambiente estruturadas. Institucionalizaram a questão ambiental e estão em um processo contínuo de desenvolvimento de conceitos e projetos para a conservação ambiental (AGEVAP, 2007).

3 GESTÃO DO COMPLEXO DE REPRESAS PARAIBUNA-PARAÍTINGA

Segundo a Comissão Mundial de Barragens (WCD, 2000), muitos dos impactos gerados da construção de reservatórios são de difícil mitigação e, por esses motivos, as leis têm sido instrumentos de grande atenção para evitar e minimizar os impactos nos ecossistemas afetados. Os governos, ainda segundo a Comissão, também estão experimentando medidas compensatórias, protegendo sítios ameaçados com valor ecológico equivalente, por exemplo. Investimentos em

projetos de conservação e regeneração também parte dessas medidas.

Hoje, as medidas compensatórias são muito utilizadas, já que a alteração do ecossistema é inevitável, apesar de as empresas realizarem projetos que pretendem evitar ao máximo a ocorrência dessas alterações, mesmo que seja apenas para se cumprir a legislação.

Nesse contexto, segundo AGEVAP (2007), a CESP é considerada uma empresa pioneira na adoção de medidas para evitar e mitigar os problemas ambientais decorrentes da construção dos reservatórios.

Em 1987, a CESP publicou o Plano Diretor do Reservatório de Paraibuna, pioneiro no Setor Elétrico. Este trabalho foi um dos doze escolhidos para representar o Brasil na Conferência Mundial para a Conservação do Meio Ambiente, a ECO 92.

Os objetivos do Plano Diretor do Reservatório de Paraibuna, descritos no relatório da AGEVAP (2007), envolvem a seguridade da disponibilidade de água em condições para usos múltiplos, assim como de todos os recursos naturais oferecidos pela represa e por sua área de influência e, assegurar a diversidade biológica da região.

3.1 REFLORESTAMENTO

Na década de 70, a CESP elaborou estudos para a recuperação das áreas emprestadas, como bota-foras e canteiros de obras, que tem sua camada vegetal totalmente removida para exploração do subsolo (figura 3). Na época, com o auxílio de fotografias aéreas, os locais desmatados foram identificados e buscou-se devolver a forma original de morros à região. Porém, o reflorestamento deu-se por meio da plantação de eucaliptos, sem se obter o resultado esperado. Anos mais tarde, foram propostos programas de recomposição de ilhas e margens do reservatório com espécies nativas, e a região tornou-se objeto de projeto de recuperação vegetal (AGEVAP, 2007).



Figura 3 – Áreas de empréstimo impactada na Represa de Paraibuna

Fonte: AGEVAP (2007)

Junto com Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF) a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), da Universidade de São Paulo, em 1985, os reflorestamentos foram baseados nos princípios da sucessão ecológica, com o principal objetivo de integração da fauna e vegetação, já que a fauna permite a reprodução da população vegetal através da polinização e dispersão causadas pelos animais. Os reflorestamentos foram aplicados em ilhas, margens dos reservatórios e de seus tributários (AGEVAP, 2007).

As mudas utilizadas para os projetos de recuperação das áreas desmatadas pela CESP são obtidas pelos viveiros de mudas mantidas por esta empresa, na UHE Paraibuna. As mudas também são cedidas para proprietários rurais, além de assistência técnica ao plantio, na intenção da recuperação conjunta das matas ciliares e afluentes da represa. Cabe ressaltar que essa cooperação fez com que o número de reservas legais aumentasse (CESP, 2009).

Atualmente, o reflorestamento está restrito ao fomento florestal da própria CESP, viabilizados pela cooperação entre a empresa e os proprietários rurais desde 1989 (AGEVAP, 2007).

3.2 CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA E DA FAUNA SILVESTRE

Um dos grandes problemas decorrentes da construção das usinas hidrelétricas é a queda da produção pesqueira e da biodiversidade. A redução das áreas de desova nos rios tributários e dos locais de desenvolvimento de formas jovens, inundados pelas represas (CESP, 2009), a poluição das águas e a presença de barragens intransponíveis para os peixes são os fatores principais geradores desta queda.

Para contornar esse problema, a CESP possui, desde 1981, a Estação de Hidrobiologia e Aqüicultura de Paraibuna, que trabalha com a produção e repovoamento de espécies ameaçadas de extinção, e desenvolve pesquisas para conhecimento biológico dos peixes e características das águas. Esta estação também vende alevinos a produtores rurais, com o intuito de incentivar a piscicultura da região (AGEVAP, 2007).

A CESP também mantém um viveiro de aves silvestres ameaçadas de extinção. Neste local, as aves são criadas, reproduzidas e introduzidas na mata da região. Principalmente, aves que se alimentam de frutos, com o intuito de ajudar na regeneração das florestas.

Além das aves, existem outros três programas em execução pelas equipes técnicas da CESP. Esses programas basicamente se concentram no manejo e conservação de grandes felídeos, em conservação do cervo-do-pantanal e em monitoramento de fauna relocada (CESP, 2009).

Apesar dos esforços ambientais das empresas concessionárias de energia, a AGEVAP (2007) afirma que muitos problemas são enfrentados pelas concessionárias das usinas da Bacia do Rio Paraibuna, como a falta de informação sobre as características naturais da região, devido a pouca importância dada ao assunto na época da construção das represas; deficiências institucionais, tanto nas políticas públicas ambientais dentro da empresa, como na adequação dos recursos humanos e financeiros necessários à implementação desses programas ambientais; e deficiências na articulação interinstitucional, que dificulta a permeabilidade de informações entre as instituições e organizações que atuam na Bacia.

3.3 QUALIDADE DA ÁGUA

Apesar de grande extensão destes corpos d'água, são escassos na literatura os trabalhos de avaliação da qualidade da água. Estas represas não estão inseridas no programa de monitoramento da qualidade de água realizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

O ponto de monitoramento da CETESB mais próximo da UHE Paraibuna fica no Reservatório de Santa Branca, situado no município de Santa Branca, distante 29 km do município de Paraibuna (SANTA BRANCA, 2009).

A própria CESP realiza monitoramento trimestral em quatro pontos de amostragem das represas de Paraibuna e Paraitinga, avaliando parâmetros físicos e químicos da água (temperatura, pH, condutividade elétrica, turbidez e oxigênio dissolvido) *in loco* utilizando sonda Horiba.

Além disso, são firmadas parcerias entre a CESP e institutos de ensino e pesquisa. Um exemplo é a parceria entre a CESP e o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), autarquia vinculada à Universidade de São Paulo, para o desenvolvimento de estudos nas represas. Nesta parceria a CESP participa disponibilizando funcionários, embarcação e equipamentos para coletas, e o IPEN participa com a realização das análises de qualidade da água.

Estudos como o levantamento das características hidrobiológicas das represas, com descrições e quantificações das algas microscópicas (MATOS, 2010; MATOS et al., 2009), a caracterização das águas da represa utilizando dados hiperespectrais (DIAS et al., 2007), e o estudo da ocorrência de metais e elementos-traço na água (SOARES, 2011) são exemplos de projetos de pesquisa onde o objeto de estudo foram as represas de Paraibuna e Paraitinga.

3.4 REASSENTAMENTO POPULACIONAL

Segundo a CESP (2009), desde 1960 já existia a preocupação em indenizar as famílias diretamente afetadas pelas inundações realizadas pela empresa. Nesses projetos, é introduzida a certificação da produção de produtos orgânicos pelos reassentados e a coleta seletiva rural.

A escolha das famílias para o reassentamento é feita por meio de cadastros socioeconômicos, onde são obtidas informações

de tamanho e característica das propriedades, grau de dependência econômica com a propriedade, nível sócio-educacional, e tradições culturais das famílias atingidas.

Nos projetos de reassentamento, também está incluído, desde 1998, o Programa de Educação Ambiental, objetivando a melhoria da qualidade ambiental e de vida da população. Este programa consiste na promoção de cursos, palestras e visitas monitoradas realizadas por um barco e ônibus-escola, além de programas de apoio a atividades relacionadas a sustentabilidade empresarial da CESP (CESP, 2009).

3.5 ECOTURISMO

Para evitar o aumento da degradação dos reservatórios e promover o desenvolvimento sustentável da região da UHE Paraibuna, foi implantado o Plano de Ecoturismo junto com os municípios da área de influência da represa. Esse trabalho resultou na identificação de potencialidades turísticas da região, permitindo a exploração econômica sustentável.

O Plano de Ecoturismo resultou na publicação de duas obras: “Turismo Ambiental no Reservatório de Paraibuna”, apresentado na conferência ECO-92, e “Fomento ao Ecoturismo no Reservatório de Paraibuna”, que obteve menção honrosa no evento 2º Prêmio Senac de Turismo Ambiental, em 1996 (AGEVAP, 2007).

4 CONCLUSÕES

A partir dos dados e fatos analisados neste artigo, fica notório que a construção de barragens e reservatórios, para a geração de energia elétrica traz consigo diversos impactos sociais e ambientais para a bacia hidrográfica em que se encontram. O meio ambiente e as pessoas são os principais afetados. Com as legislações ambientais vigentes, a sociedade civil ganhou maior participação nas decisões e no processo de implantação e operação das usinas hidrelétricas, dentro dos Comitês de Bacias. Na Bacia do Rio Paraíba do Sul as concessionárias de energia elétrica apresentam preocupação sócio-ambiental, mas enfrentam obstáculos na tentativa de implantação de projetos de desenvolvimento sustentável. Notou-se que a Usina Hidrelétrica

Paraibuna, administrada pela Companhia Energética de São Paulo, demonstra interesse em colaborar para o desenvolvimento econômico e social, bem como a conservação dos recursos naturais da região do Vale do Paraíba, comprovado pelos estudos técnicos realizados e programas ambientais implantados. Porém, estes estudos e programas poderiam ser intensificados por meio da melhor articulação e integração com organizações que atuam na represa e com institutos de ensino e pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGEVAP. Agência de Bacia. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul** – Resumo. Publicação: Janeiro/2007. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/downloads/PSR-RE-009-R1.pdf>>. Acesso em 02 de jun. 2009.

BARTH, F.T. **Aspectos Institucionais do Gerenciamento de Recursos Hídricos**. In: REBOUÇAS, A.C. et al (org). *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. São Paulo: Escrituras, p. 565-599, 1999.

BRASIL. **Conselho Nacional de Meio Ambiente**. *Resolução Conama n° 237*. Brasília, DF. 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em 10 de jun. 2009.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. *Resolução n° 357*. Brasília, DF. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em 20 jul. 2009.

CAMPOS, V.A.L. **A Gestão da Bacia do Rio Pirapama em Pernambuco sob a perspectiva da Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos: realidade e desafios**. 2001. Tese (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

CBH-PS. COMITÊ DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL. **Bacia do rio Paraíba do Sul**: livro da bacia. Brasília: CEIVAP, ANA, 2001. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/Catalogo_Publicacoes/Paraiba_do_Sul.pdf>. Acesso em 02 de jun. 2009.

CBH-PS. COMITÊ DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL. **Quem somos**. Disponível em: <http://www.comiteps.sp.gov.br/quem_somos.html>. Acesso em 02 de jun. 2009.

CESP – Companhia Energética de São Paulo. **Usina Hidrelétrica Paraibuna**. Disponível em: <http://www.cesp.com.br/portalCesp/portal.nsf/V03.02/Empresa_Abertura?OpenDocument&Menu=5%20-%20menu_lateral@@002>. Acesso em 14 de ago. 2008.

CESP - Companhia Energética de São Paulo. **A empresa**. Disponível em: <http://www.cesp.com.br/portalCesp/portal.nsf/V03.02/Empresa_UsinaParaibuna?OpenDocument&Menu=5%20-%20menu_lateral@@002_004_005>. Acesso em 02 de jun. 2009.

CIRILO, José Almir. **Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido**. Estudos avançados, São Paulo, v. 22, n. 63, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200005>. Acesso em 02 de jun. 2009.

DIAS, F.T.; BARROS, M.O.H. **A gestão dos recursos hídricos no Brasil**: avanços legais e a experiência da cobrança pelo uso da água. In: MESSIAS, A.S.; COSTA, M.R.N. (org). **Água: Tratamento e Políticas Públicas**. Série Encontro das Águas, n 4. Recife, UNICAP, 2007. p. 21-34.

DIAS, W.N.; MORAES, E. C.; NOVO, E.M.L. de M.; ARAI, E.; CATELANI, C. de S. **Caracterização das Águas da Represa de Paraibuna com o Uso de Dados Hiperspectrais**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13., 2007, Florianópolis. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis: INPE, 2007. 8 p. p. 3335-3342.

ESPÍNDOLA, E.L.G. **Limnologia de Represas: alguns fatores determinantes**. São Carlos: 2001.

MATOS, J.C. **Aspectos hidrobiológicos do complexo de represas Paraibuna-Paraitinga, São Paulo, com ênfase na comunidade fitoplânctônica**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – Universidade de São Paulo, 2010.

MATOS, J.C.; COTRIM, M.E.B; DANTAS, E.S.K.; CANEPPELE, D.; PIRES, M.A.F. **Caracterização qualitativa do fitoplâncton do complexo de represas Paraitinga-Paraibuna, SP: resultados preliminares**. 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Recife. 2009.

PARAIBUNA. **Investir em Paraibuna**. Disponível em: <<http://www.paraibuna.sp.gov.br/investir.htm>>. Acesso em 02 de jul. 2008.

SANTA BRANCA. **Prefeitura Municipal de Santa Branca**. Disponível em: <<http://www.santabranca.sp.gov.br/dadosgerais.htm>>. Acesso em 23 set. 2009.

SOARES, V. M. **Aspectos físicos e químicos do complexo de represas Paraibuna-Paraitinga, São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – Universidade de São Paulo, 2011.

WCD. WORLD COMISSION ON DAMS. Dams and Development. ***A new framework for decision-making***. The report of the World Commission on Dams. UK: Earthscan, 2000. Disponível em: <<http://www.dams.org/report/>>. Acesso em 02 de jun. 2009.