



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE ENERGIA

Eletrobrás 
Centrais Elétricas Brasileiras SA

INFORMATIVO 4 COMASE

**Comitê Coordenador das Atividades
de Meio Ambiente do Setor Elétrico**

EDITORIAL

Os dois últimos números do informativo COMASE abordaram aspectos voltados para a área sócio-econômica: o remanejamento de populações, os custos ambientais e a interação do Setor Elétrico com a sociedade. Neste número o Informativo se volta, pela primeira vez, para os impactos que os empreendimentos setoriais podem provocar sobre a biodiversidade, a flora, a fauna e os ecossistemas.

Estas duas grandes vertentes - o meio biótico e o meio sócio-econômico e cultural - caracterizam também as duas grandes categorias em que se pode classificar o campo de atuação das organizações ambientalistas não-governamentais no Brasil. Temos ONGs voltadas para os aspectos bióticos (FBCN, SOS Mata Atlântica, FUNATURA, etc.) e ONGs dedicadas à afirmação da cidadania e defesa dos direitos civis, sociais e ambientais (FASE, MAB, IBASE, etc.).

A rica diversidade das nossas ONGs, sua vitalidade e entusiasmo, e a crescente influência que vêm adquirindo sobre as ações setoriais, recomendam uma maior interação do COMASE com estas instituições. Com este objetivo em vista, o Grupo de Trabalho que acompanha a implementação das diretrizes do Plano Diretor de Meio Ambiente elaborou proposta para realização de um seminário no qual se discutirão, com ONGs de ambas as categorias, as diretrizes para atuação do Setor Elétrico constantes do PDMA.

Esperamos que esta iniciativa constitua o primeiro passo num processo de interação e colaboração entre o Setor Elétrico e as ONGs, visando o aprimoramento no planejamento, construção e operação de seus empreendimentos.

BIODIVERSIDADE, CONCEITO E IMPORTÂNCIA

ANGELO MACHADO
Fundação Biodiversitas
Dep. Zoologia - ICB - UFMG

A palavra biodiversidade apareceu no início da década de 1980 e desde então passou a ser empregada com frequência cada vez maior na literatura especializada das áreas de ecologia, biogeografia e conservação. Pouco a pouco foi se popularizando e em 1992, durante a semana da realização da Conferência do Rio, tornou-se manchete de jornal em todo o mundo. Curiosamente, entretanto, o termo sequer consta dos dicionários. Pode-se definir biodiversidade, ou diversidade biológica, como a variedade dos componentes biológicos da natureza.

O termo surgiu como uma ampliação do conceito, já há muito conhecido, de riqueza ou diversidade de espécies, de modo a incorporar também a variedade dos ecossistemas e a variedade genética das populações de uma mesma espécie. Assim, a biodiversidade de uma região é uma medida da variedade biológica dessa região e constitui a soma das diversidades dos ecossistemas, das espécies, e dos genes nelas encontrados. Na prática, por ser mais fácil de avaliar, o parâmetro mais usado para se medir a biodiversidade de uma região ou de um país ainda é sua riqueza em espécies. Maior número de espécies de animais, plantas, fungos, algas e microorganismos indica uma maior biodiversidade.

Entretanto, mesmo levando-se em conta apenas o número de espécies, não se sabe exatamente qual a biodi-

versidade de nosso planeta. Estima-se o número de espécies existentes entre 10 e 30 milhões, das quais apenas cerca de 1.500.000 são conhecidas. Há evidência também de que 60-70% da diversidade biológica do planeta estão concentrados em apenas 12 países, denominados países de megadiversidade, quase todos do Terceiro Mundo (McNeely et. al, 1990). Desse, o que detêm maior biodiversidade é o Brasil, fato que se deve, em grande parte, à presença em seu território de grandes extensões de florestas tropicais, dispostas em dois grandes biomas: a Floresta Amazônica e a Mata Atlântica. Com efeito, sabe-se que as florestas tropicais, apesar de ocuparem apenas 7% da superfície dos continentes, detêm pelo menos metade de toda a biodiversidade do mundo (Wilson, 1988) e sua maciça destruição é, sem dúvida, o fator que mais tem contribuído para a erosão da biodiversidade global do planeta.

Paralelamente ao desenvolvimento do conceito de biodiversidade reforçou-se a idéia, bastante antiga, de que ela é importante e deve ser conservada. Isto implica considerar como indesejáveis os processos que levam à biosimplificação, entre os quais se destacam os que resultam na extinção de espécies. Embora muitas especulações tenham sido feitas quanto às atuais taxas de extinção de espécies, há consenso de que essas taxas são muito altas. Na lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção (Portaria 1522 do IBAMA), seis espécies são assinaladas como provavelmente extintas, destacando-

A BIODIVERSIDADE NA ATUAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO: O CASO DA ICTIOFAUNA

CARLOS EDUARDO CAPPELLINI TORLONI
Diretoria de Meio Ambiente - CESP

ANGELO ANTÔNIO AGOSTINHO
Universidade Estadual de Maringá - NUPELIA

A literatura registra como principal fator antrópico relacionado à perda da biodiversidade as alterações do habitat. O esforço das concessionárias hidrelétricas no sentido de atenuar os impactos negativos de seus reservatórios sobre os recursos pesqueiros e a ictiofauna concentrou-se, até a década de 80, nas ações de repovoamento, especialmente com espécies alóctones. Espécies alóctones constituem, no entanto, a segunda mais importante fonte de depauperamento da fauna. Neste sentido teve papel relevante o Decreto-Lei 221, de 28/02/67, que atribuía à ex-SUDEPE as especificações das medidas de proteção a serem tomadas e a Portaria 46/SUDEPE, de 27/01/71, que estabeleceu, em caráter obrigatório a construção de pelo menos uma estação ou posto de piscicultura em cada curso de água que possuísse barragem. As dificuldades técnicas de procriação de espécies nativas, levaram à opção por aquelas exóticas, geralmente com passagem pelas estações de piscicultura do nordeste do país.

A participação popular e de ambientalistas nas discussões sobre a implantação de novos empreendimentos hidrelétricos, iniciada nos anos 80 e ampliada para os segmentos sociais organizados (ONGs) na década de 90, acentuou os aspectos sócio-ambientais destas discussões e promoveu a incorporação definitiva do componente ambiental na rotina administrativa das concessionárias hidrelétricas. A responsabilidade ética com a biodiversidade, os aspectos sócio-econômicos relacionados aos usos múltiplos dos reservatórios e os sócio-ambientais ligados à sustentabilidade de sua pesca são atualmente temas que saíram das discussões acadêmicas e ganharam dimensão prática junto ao Setor. Neste sentido, constituíram fatos marcantes a elaboração do "Manual de Estudos de Efeitos Ambientais dos Sistemas Elétricos" pela ELETROBRÁS em

1985, a promulgação da Resolução 001/86 do CONAMA, a criação do Departamento de Meio Ambiente da ELETROBRÁS em 1987 e do COMASE em 1988, além da consolidação ou criação de departamentos de meio ambiente nas diversas concessionárias.

As discussões realizadas nos últimos dez anos em relação à diversidade ictiofaunística e aos recursos pesqueiros, permitiram ao Setor uma avaliação crítica de suas ações, com algum redirecionamento destas. Ressalta-se, no entanto, que os resultados obtidos, tanto na redução dos impactos sobre a diversidade ictiica como na implantação de uma pesca sustentável, são, ainda hoje, insatisfatórios. Este artigo analisa, de modo sucinto, os impactos dos empreendimentos hidrelétricos sobre a diversidade ictiofaunística e as medidas implementadas pelo Setor na sua mitigação, ainda hoje, no geral, não satisfatórios.

Impactos dos Represamentos sobre a Diversidade Ictiofaunística

Um problema conceitual tem prejudicado as ações do Setor nesta área: a biodiversidade tem sido representada por uma lista das espécies presentes na área de influência do empreendimento. Embora o levantamento dos táxons presentes na área do empreendimento seja o aspecto mais relevante na avaliação da diversidade, estas listas têm reduzida utilidade na avaliação dos impactos ou na tomada de medidas mitigadoras, especialmente no Brasil onde o conhecimento básico sobre as espécies é ainda reduzido. Para que tenha utilidade, estas listas devem incluir, no mínimo, detalhes sobre habitat, distribuição global, abundância e estado de conservação dos recursos. Neste contexto, a diversidade deve ser entendida mais como uma expressão de interações bióticas e abióticas do que uma relação dos seus componentes.

Quanto à diversidade ictiofaunística, as informações resultantes dos estudos conduzidos por algumas concessionárias demonstram que, na área represada, os impactos mais relevantes relacionam-se a alterações na estrutura da comunidade, com a proliferação de espécies sedentárias e redução ou mesmo extinção local das populações migradoras e/ou estritamente reofilicas. Tem sido também relevante a extinção local de peixes cuja fonte alimentar é essencialmente alóctone (frugívoros). Entre os fatores que determinam estes impactos, destacam-se (i) as alterações na dinâmica da água, com mudanças nos seus atributos físicos, químicos e biológicos; (ii) afogamento dos criadouros naturais das espécies migradoras, cujo funcionamento como tal depende do regime de cheias; (iii) instabilidade das comunidades litorâneas por flutuações de nível; (iv) redução na relação área terrestre marginal/área aquática, com efeitos sobre a entrada de alimento alóctone. Nos trechos a jusante, por outro lado, os principais impactos decorrem (i) da atenuação e retardamento que o reservatório impõe ao pico de cheia, levando a reduções nas áreas alagadas, com consequências sobre as espécies que delas dependem para o desenvolvimento inicial; (ii) dos pulsos de vazão, elevando a mortalidade das formas jovens que habitam lagoas marginais, e em condições mais drásticas, dos adultos que ficam retidos nas poças; (iii) da interceptação da rota migratória de espécies de piracema, isolando-as de sua área de desova/alimentação; (iv) da subtração de nutrientes da água efluente, com redução na produtividade e na capacidade de suporte do ambiente aquático, com efeitos diretos sobre as espécies e suas interações. O grau com que estes impactos negativos podem se apresentar depende das características das comunidades íctiicas (estrutura trófica, estratégias reprodutivas, migrações, etc.), da bacia

hidrográfica (topografia, geologia, ocupação antrópica, vazão, etc.) e do empreendimento (localização, área, profundidade, circulação da água, desenho da barragem, procedimentos operacionais, etc.). Em função destas características, outros impactos sobre a fauna local podem assumir maior importância no reservatório (depleção de oxigênio em função de processos de eutrofização e estratificação, instabilidade da zona litorânea por pulsos de nível da água) ou abaixo deste (alteração de habitat por erosão, super-saturação gasosa, etc.).

O impacto positivo que os represamentos acarretam sobre a elevação na produção e biomassa de peixes na área inundada não mostra relações com a diversidade, embora compense em alguma extensão a redução na produtividade a jusante.

O quadro atual da ictiofauna nos reservatórios brasileiros, notadamente aqueles da bacia do rio Paraná demonstra que a alteração mais notável induzida pelos numerosos represamentos desta bacia é a depleção populacional, ou mesmo extinção local, de espécies migradoras de grande porte, que são substituídas por espécies sedentárias de porte médio e pequeno. Esta ocorrência é particularmente evidente nas represas construídas em série nos rios Grande e Tietê. O monitoramento da pesca realizado pela CESP em quatro reservatórios deste último rio revela, por exemplo, que o maior rendimento e o maior número de espécies migradoras com participação nos desembarques (30% do total) foram constatados naquele com grande trecho livre a montante (Barra Bonita), não obstante sua maior carga poluidora. Constitue-se exceção, entretanto, o curimba, espécie migradora com importante participação nos desembarques e nos programas de repovoamento desenvolvidos pela CESP. Desse modo, a existência de grandes trechos livres a montante parece decisiva na preservação dos estoques de espécies migradoras, como demonstra o fato do reservatório de Itaipu contar ainda com 7 espécies migradoras, incluindo os maiores pimelodídeos da bacia,

entre as dez mais importantes na pesca.

As medidas Mitigadoras Tomadas pelo Setor

As ações do setor visando a redução dos impactos dos represamentos sobre a ictiofauna no Brasil, com algumas exceções, têm sido diversificadas, pouco integradas e, em alguns casos, conflitantes. Nesse sentido, o COMASE, consciente da necessidade de um ordenamento para referenciar as atividades de meio ambiente no setor, em especial da ictiofauna, em boa hora constituiu o Grupo de Trabalho sobre a Fauna Aquática, objetivando sistematizar o conhecimento do Setor e fornecer elementos para as diretrizes sobre o assunto, consubstanciado no Seminário sobre Fauna Aquática e o Setor Elétrico Brasileiro. No caso da CESP, concessionária responsável pelo maior número de reservatórios na bacia do rio Paraná, as ações tiveram início em 1978 com a criação do Departamento de Recursos Naturais. Neste prevaleceu como medida única à proteção e conservação da ictiofauna a adoção de Estações de Piscicultura, em consonância com a política prevalecente na época, oriunda do DNOCS, caracterizada pela recomposição da ictiofauna com espécies de ambientes lênticos. A partir de 1980, a empresa alterou esta posição passando a priorizar as estocagens com espécies autóctones de piracema, além de iniciar ações visando o desenvolvimento de tecnologia de piscicultura com algumas dessas espécies. A partir de 1986, já com grande experiência acumulada, marcada por erros e acertos, e em função da discussão ambiental crescente e dos novos empreendimentos em construção, assumiu uma nova posição, onde prevaleceu os levantamentos ambientais das comunidades ictíicas, além da avaliação dos resultados obtidos desses estudos. Surgiu, assim, o Programa de Manejo Pesqueiro de Reservatórios, com ações voltadas à conservação da ictiofauna, à manutenção ou aumento da produção pesqueira sustentável, ao desenvolvimento de tecnologias de piscicultura de espécies autóctones de piracema, à implantação de facilida-

des de passagem para peixes em barragens de UHEs e PCHs. O programa vem sendo desenvolvido basicamente através dos seguintes sub-programas: a) caracterização limnológica, b) ictiologia, c) caracterização de áreas de reprodução de peixes em tributários; d) levantamento da produção pesqueira, e) conscientização ambiental de pescadores profissionais, f) avaliação de populações. Os resultados que vêm sendo obtidos indicam o acerto dessas ações, necessitando, entretanto, a implementação de um programa de ajustes para melhor adequá-las ao objetivo conservacionista proposto.

Por outro lado, no geral, os insucessos das principais medidas tomadas ou estimuladas pelo Setor (repovoamento e controle da atividade pesqueira) decorrem essencialmente da (i) insuficiência ou inadequacidade das informações disponíveis no planejamento da ação. (ii) ausência de monitoramento que permitisse a avaliação de sua eficácia, (iii) equívocos históricos na legislação pertinente (instrumentos para operacionalizar as ações de manejo, como escadas ou estações de piscicultura, eram considerados como fins em si mesmos), (iv) caráter isolado das ações, e (v) insuficiência na integração inter-institucional no planejamento e implementação dos programas, em especial da maioria das universidades brasileiras.

Da mesma forma que a CESP, nos últimos anos, outras concessionárias hidrelétricas passaram a priorizar os estudos e monitoramentos limnológicos-ictiológicos e pesqueiros de seus reservatórios como estratégia para o planejamento das ações. Esta tendência promissora deverá ter um impacto positivo sobre a eficiência das medidas, visto que deverão fornecer os fundamentos para a definição de quais, como, quando e onde as ações devem ser implementadas bem como permitir a articulação dentro de um plano com maior abrangência espacial e temporal. Além disto, a prática do monitoramento ambiental e pesqueiro facultará ao Setor a avaliação da eficiência das medidas implementadas, retroalimentando o sistema.