

Manejo de plantas aquáticas em reservatórios de hidrelétricas no Brasil

Robson Hitoshi Tanaka¹

1 INTRODUÇÃO

A energia elétrica é um insumo fundamental para produção de grande parte dos bens produzidos em qualquer economia desenvolvida. O setor elétrico brasileiro é caracterizado pelo predomínio da geração hidrelétrica: aproximadamente 75% de toda a energia elétrica produzida no Brasil é gerada por meio de usinas hidrelétricas. O restante da produção é gerada por usinas termelétricas que utilizam gás natural, diesel, óleo combustível, carvão vegetal ou mineral, madeira ou combustível nuclear.

Em 2007, o Brasil possuía 1.673 empreendimentos de geração de energia elétrica em operação, num total de 100.254.938 kW de potência. Considerando-se apenas os empreendimentos hidrelétricos (662), 214 eram Centrais Geradoras Hidráulicas (com até 1 MW de potência), 290 eram Pequenas Centrais Hidráulicas (até 30 MW de potência) e 158 Usinas Hidrelétricas (com mais de 30 MW), sendo responsáveis por 12% da hidroeletricidade produzida do planeta (Ministério de Minas e Energia, 2007).

As 116 usinas hidrelétricas em operação em 2005 possuíam área de reservatórios de 36.847,64 km², o que representava 0,4% do território nacional. Segundo a previsão dos estudos do Plano Decenal 2006-2015, para a formação de reservatórios dos novos empreendimentos serão alagados 5.862,21 km².

Comparando a estrutura da oferta de eletricidade brasileira com a do resto do mundo, percebe-se que o país, por seu potencial hídrico, dispõe de uma vantagem comparativa em relação aos demais, visto que essa fonte é significativamente mais econômica comparada com as outras.

No entanto, ainda que os projetos hidrelétricos utilizem uma fonte renovável, não se podem ignorar os impactos significativos causados por alguns empreendimentos hidrelétricos, tanto do ponto de vista da sustentabilidade dos ecossistemas quanto da sustentabilidade social.

A criação de reservatórios altera substancialmente os ecossistemas aquáticos, adicionando ainda novas áreas para a colonização por organismos aquáticos. A invasão do espelho d'água por plantas aquáticas flutuantes, ainda durante a etapa de enchimento dos reservatórios ou mesmo durante os primeiros anos de operação das usinas, é fato comum na maioria dos reservatórios, devido à maior disponibilidade de nutrientes nestes períodos.

Porém, a proliferação de plantas aquáticas não se restringe apenas aos primeiros anos de operação dos reservatórios. O incremento de nutrientes e sólidos suspensos nos ecossistemas aquáticos, resultantes da ação antrópica (eutrofização artificial), também estimula o aumento das populações de plantas aquáticas.

Por ser um dos usuários da água, o setor de energia elétrica também tem a responsabilidade e o dever de planejar a utilização deste recurso de forma racional, otimizada e respeitando os demais usuários do mesmo. Neste sentido, a previsão da ocorrência de problemas com plantas aquáticas é um grande desafio que deve ser defrontado pelas empresas de geração de energia, antes que medidas de manejo sejam adotadas. Diante da ocorrência de plantas aquáticas, é necessário avaliar se existe um problema potencial e se o manejo ou controle se faz necessário e, ainda, em que grau este deve ser empregado.

A dificuldade em avaliar corretamente se existe ou não a necessidade de controle de plantas aquáticas reside no fato de que estas são componentes importantes em corpos hídricos (com papel fundamental no estoque de energia e carbono nas bases das pirâmides alimentares, proporcionando habitat adequado para muitos organismos), mas seu desenvolvimento excessivo prejudica a utilização desses corpos hídricos para navegação, geração de energia em usinas hidrelétricas e captação de água para a irrigação e consumo humano e animal (Pitelli, 1998). Embora uma quantidade adequada de vegetação aquática nativa seja necessária como fonte de oxigênio, alimento e abrigo para a vida aquática, grandes massas destes vegetais podem dificultar a navegação, pesca, recreação e entupir as tomadas de água das turbinas das usinas hidrelétricas e dificultar a própria vida no corpo da água.

Vários reservatórios de usinas hidrelétricas apresentam infestações de plantas aquáticas com prejuízos à geração de energia elétrica. Uma das situações mais graves ocorre na Usina Hidrelétrica Eng. Souza Dias, que controla o reservatório de Jupuíá. Neste reservatório, infestações das espécies submersas *Egeria densa*, *Egeria najas* e *Ceratophyllum demersum* podem acumular-se nas grades de proteção da tomada d'água das unidades geradoras, provocando o seu entupimento (Marcondes et al., 2002).

O trabalho de limpeza das grades da tomada d'água da usina é contínuo ao longo de todo o ano. Caso a limpeza não seja feita em tempo, a obstrução das grades pode gerar cavitação das turbinas, ruptura ou sucção de painéis das grades de proteção.

A despeito da reconhecida importância ecológica das plantas aquáticas, os estudos sobre sua biologia, ecologia e manejo em ecossistemas brasileiros aumentaram somente a

¹ CPFL Geração de Energia S/A. Rodovia Campinas - Mogi-Mirim km 2,5 - 13088-900 - Campinas - SP

partir da década de 80, quando começaram a aumentar os casos de problemas decorrentes do desenvolvimento de plantas aquáticas em grandes reservatórios de usinas hidrelétricas.

A maior quantidade de estudos também decorreu da promulgação da Lei nº6.938/81, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente, pelo qual a implantação de usinas hidrelétricas passou a necessitar de licenciamento ambiental prévio por órgão competente, por ser considerada atividade efetiva e potencialmente poluidora, capaz de causar degradação ambiental. Com isso, no processo de licenciamento ambiental, todos os impactos ambientais decorrentes da implantação dos empreendimentos - como a proliferação de plantas aquáticas - devem ser identificados, devendo-se prever as medidas de mitigação ou compensação dos impactos negativos.

Nos últimos anos, a obrigatoriedade legal de avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação de usinas hidrelétricas e a maior ocorrência de problemas provocados por plantas aquáticas fizeram com que diversas empresas e instituições de pesquisa buscassem desenvolver alternativas de monitoramento e controle de plantas aquáticas que fossem ambiental e economicamente viáveis e que também fossem adequadas à legislação ambiental brasileira. Dentre os métodos de controle estudados destacam-se os físicos através da remoção mecânica; químicos pela utilização de herbicidas; e biológicos através da ação de agentes fitopatogênicos específicos.

O aumento da importância dada às plantas aquáticas nos últimos anos pode ser comprovado pelo grande número de publicações ocorridas, na forma de livros, artigos de periódicos ou anais de eventos.

Apesar deste grande aumento nas pesquisas, especialmente sobre a biologia, ecologia e técnicas de quantificação de plantas aquáticas (como o uso cada vez mais freqüente e confiável do sensoriamento remoto), não houve grande desenvolvimento de métodos de controle que fossem técnica, legal e economicamente viáveis. Atualmente, as ações de controle das plantas aquáticas vêm se restringindo aos métodos mecânicos e físicos. No caso do controle químico, apesar dos diversos estudos publicados nos últimos anos, houve o registro comercial de apenas um herbicida, o fluridone, para utilização em ambientes aquáticos, sendo específico para plantas aquáticas submersas.

O controle mecânico é um método cuja eficiência é altamente dependente de equipamentos adequados e de uma estrutura de apoio que maximize o rendimento operacional dos equipamentos.

Os equipamentos para controle mecânico podem colher, dragar, empurrar, rebocar, picar, cortar ou realizar duas ou mais destas funções conjuntamente. Os equipamentos

disponíveis no país são, em sua maioria, equipamentos adaptados para operação em ambientes aquáticos. O fato de não terem sido projetadas para este fim faz com que seu rendimento operacional seja baixo.

Como o controle mecânico envolve não somente a coleta das plantas aquáticas, mas também seu transporte e disposição final fora do corpo hídrico, várias alternativas de aproveitamento vem sendo estudadas, como a utilização como fertilizante e condicionador de solo, como fonte de alimento para animais e outros usos. Em diversos casos, a grande limitação do método (além de seu custo elevado) é a inexistência de áreas para disposição das plantas colhidas.

Dentre os métodos físicos, a manipulação dos níveis d'água pode ser considerado o único com potencial para ser utilizado em grande escala, pois a totalidade da região litorânea poderia ser atingida simultaneamente com essa manipulação. A alteração dos níveis do reservatório da UHE Salto Grande, no rio Paranapanema, tem se mostrado uma alternativa eficiente para manejo da espécie submersa *Egeria densa*.

Cabe ressaltar que no Brasil, diferentemente do que se observa em países da Europa ou América do Norte, os problemas registrados com o crescimento de plantas aquáticas são provocados em grande parte por espécies nativas, como *Egeria densa* (elódea) e *Eichhornia crassipes* (aguapé). O desenvolvimento excessivo dessas espécies de plantas aquáticas não ocorre em ambientes naturais, mas em ecossistemas alterados pela ação do homem. Nos últimos anos, porém, têm sido relatadas ocorrências crescentes de espécies exóticas invasoras, tais como *Hydrilla verticillata* (espécie submersa originária da Ásia) e a *Brachiaria subquadripata* (espécie emersa originária da África, introduzida no Brasil como espécie forrageira para uso em áreas úmidas ou alagáveis). Espécies invasoras como estas e outros tipos de organismo como o mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*) são motivos de grandes impactos não apenas à geração de energia, mas em todo o ambiente.

A velocidade com que as plantas aquáticas passam a provocar impactos negativos aos usos da água torna necessário o monitoramento sistemático da ocorrência de plantas aquáticas nos reservatórios.

Além do monitoramento das plantas aquáticas, as empresas geradoras de energia também realizam outras ações, como o monitoramento da qualidade da água, que juntamente com o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais (conforme a Resolução nº 302 do Conselho Nacional de Meio Ambiente), permitem avaliar de forma mais consistente a necessidade ou não da adoção de medidas de controle. Essas ações integradas vem permitindo observar que o desenvolvimento

excessivo de plantas aquáticas deve ser entendido como um sintoma, e não somente como a causa de problemas.

É nesta visão mais ampla que reside o grande desafio do manejo de plantas aquáticas: buscar um equilíbrio nas populações de plantas que permita os diversos usos da água mas que também mantenha suas funções ecológicas no ecossistema.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Manual de inventário hidroelétrico de bacias hidrográficas**. Rio de Janeiro, 2007. 684 p.

MARCONDES, D. A. S. Estudos para manejo integrado de plantas aquáticas no reservatório de Jupia. In: THOMAZ, S.M.; BINI, L.M. (Ed.). **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: EDUEM. 2003. p. 299-317.

PITELLI, R. A. Macrófitas aquáticas no Brasil, na condição de problemáticas. In: WORKSHOP CONTROLE DE PLANTAS AQUÁTICAS, 1998, Brasília, DF. **Resumos...** Brasília, DF: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1998. p.12-15.

THOMAZ, S. M. Fatores ecológicos associados à colonização e ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas e desafios de manejo. **Planta Daninha**, Campinas, v. 20, p. 21-33, 2002. Edição Especial.