

A ameaça do mexilhão-dourado¹

Mauro Rebelo²

Nenhum problema ambiental no Brasil, inclusive o desmatamento, tem efeitos tão imediatos e mensuráveis quanto as espécies invasoras, sendo o mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*) o de maior impacto direto na segurança energética. Ele já infesta metade das hidrelétricas brasileiras. Entope tubulações, reduz a troca de calor, obriga paradas não programadas e eleva riscos operacionais.

O cenário nas usinas é alarmante. Durante workshop da Aneel, uma empresa geradora de energia comentou que recolheu montanhas de mexilhões maiores que a altura humana, apenas em uma das 14 turbinas da usina. E a infestação gera riscos operacionais sérios, exigindo semanas de espera para que os trabalhadores possam acessar os compartimentos devido ao risco à saúde causado pela decomposição biológica. O mexilhão foi confirmado no reservatório de Santa Branca, no rio Paraíba do Sul (RJ), uma bacia até então considerada protegida pela barreira natural da Serra do Mar, mas que foi vencida pelo transporte descuidado de alevinos de tilápia. A espécie já compromete a captação de água de cidades no rio São Francisco e também já foi detectado nos lagos da Califórnia, nos Estados Unidos, onde as condições climáticas eram consideradas desfavoráveis.

É uma ameaça real e em expansão. Um problema técnico, ambiental e econômico, com o qual as tecnologias atuais não conseguem lidar, mas que pode ter solução: um programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da Aneel, focado em biotecnologia e regulação e baseado na tecnologia de gene-drive ambiental, apresenta solução para o controle do mexilhão-dourado em cinco anos. O custo estimado é de R\$ 100 milhões, o equivalente a apenas 2% do orçamento anual de P&D da Aneel, que gira em torno de R\$ 1 bilhão.

O projeto já passou por três fases, todas aprovadas com nota máxima. Por que o desenvolvimento não avança? Porque ninguém quer assumir a responsabilidade pelo mexilhão-dourado. As hidrelétricas, embora impactadas como qualquer outro setor, são pressionadas a agir - inclusive pelo Ministério Público -, mas evitam liderar um problema multissetorial. As agências ambientais também são cobradas, mesmo sem tecnologia disponível e sob risco de responsabilização pessoal de seus fiscais.

Comunidades afetadas - como pescadores e operadores de turismo - pressionam por soluções, mas, por desconhecimento, contribuem para a dispersão da espécie por meio de práticas como aquicultura e pesca esportiva. Gestores de P&D hesitam em investir, pois carregam na pessoa física o risco da decisão, sem qualquer participação no benefício. A soma dessas travas institucionais e individuais gera paralisia.

Embora outros setores também sofram impactos, nenhum é tão atingido quanto as

¹ Artigo publicado em Valor Econômico. Disponível em:

<https://valor.globo.com/opiniao/coluna/a-ameaca-do-mexilhao-dourado.ghtml> Acessado em 29.05.2025

² Biólogo marinho, doutor em Biofísica, professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e fundador da Bio Bureau.

hidrelétricas. Com a obrigação regulatória de investir em P&D, elas ocupam a posição mais bem equipada - técnica, institucional e financeiramente - para liderar o desenvolvimento da solução. A Aneel já reconheceu que o uso desses recursos no controle do mexilhão-dourado é uma forma legítima de ação estatal.

Diante disso, é difícil sustentar qualquer tentativa de se esquivar da responsabilidade. Liderança, aqui, é menos uma escolha do que uma decorrência da posição que ocupam. Isso inclui sinalizar aos seus gestores de P&D que, nesses projetos, o risco é tolerado. Além disso, uma hidrelétrica precisa assumir a liderança, com sinalização clara e pública da intenção de investir, conduzir e sustentar o desenvolvimento de longo prazo, sem a qual nenhuma outra empresa terá segurança para aderir a um programa cooperado.

As agências regulatórias e o Ministério Público - que se beneficiariam dessa liderança - podem oferecer contrapartidas concretas como incentivo, para além do mero cumprimento da obrigação, às empresas que investirem no desenvolvimento da solução: flexibilização de penalidades por paradas operacionais associadas ao mexilhão e reconhecimento do P&D como condicionante legal e ambiental.

O Brasil está perdendo a chance de liderar um mercado global. Com os recursos incentivados do setor elétrico, poderíamos criar uma empresa de combate biotecnológico de escala mundial e destravar o desenvolvimento de uma solução que colocaria o país na vanguarda

A única alternativa que vejo para as hidrelétricas seria o cumprimento da obrigação de P&D via Fundos de Investimento em Participações (FIPs), conforme previsto desde 2021 na Lei Complementar nº 182 (Marco Legal das Startups), que são mais bem equipados que as hidrelétricas para gerir projetos de inovação disruptiva. Mas a falta de regulamentação setorial pela Aneel, que viabiliza o cumprimento da obrigação de P&D das empresas, tem bloqueado a entrada de capital de risco.

A Aneel já defendeu sua continuidade do programa de P&D até a implementação em escala. Mas será que criariam um sandbox regulatório para a execução do programa via FIP?

O Brasil está perdendo a chance de liderar um mercado global. Com os recursos incentivados do setor elétrico, poderíamos criar uma empresa de combate biotecnológico de escala global.

Todas essas ações poderiam destravar o desenvolvimento que colocaria o país na vanguarda de uma solução global - com valor estratégico, científico e comercial.

O gene-drive para o mexilhão-dourado é uma das iniciativas mais avançadas do mundo no controle biotecnológico de pragas, atrás apenas do gene-drive contra o mosquito da malária. A mesma solução pode ser aplicada diretamente na China, onde o mexilhão-dourado também é um problema. Ali, os custos da perda de eficiência no gigantesco projeto Sul-Norte de transposição de água, com 1.400 km de extensão, representam entre US\$ 15 e 40 milhões por ano.

A técnica pode ainda ser adaptada para o controle do mexilhão-zebra, cujo custo anual com controle chega a US\$ 1 bilhão, com prejuízos estimados em até US\$ 6 bilhões por ano. É tecnologia de fronteira, feita no Brasil, com potencial de impacto internacional. Estamos desperdiçando a oportunidade de nos posicionar como referência em inovação ambiental.

O fato é que o ritmo de proliferação do mexilhão é superior à capacidade atual de resposta e isso serve de alerta para o risco de inviabilizar grandes usinas e a cascata de geração do rio Paraná, caso não haja uma ação integrada e coordenada. Não falta dinheiro. Não falta tecnologia. Falta decisão. Se você acha que desenvolvimento de longo prazo é ruim, experimente um apagão.