



HIDRELÉTRICAS, ALTERAÇÕES AMBIENTAIS E IMPACTOS NAS POPULAÇÕES DE MOSQUITOS.

Rosa Maria Tubaki.SUCEN São Paulo

As hidrelétricas incluem barragens construídas principalmente para fins de geração de energia elétrica. Promovem outros benefícios para a qualidade de vida humana, como irrigação de culturas, canais de navegação e controle de cheias. Na Etiópia, por exemplo, as represas resolveram as questões da escassez de alimento devido às secas. No entanto, trazem também custos sociais e ambientais. Estes incluem o reassentamento de populações humanas e remoção de outras populações animais em áreas distantes daquela original inundada, interferência com a migração de peixes, eutroficação e interrupção da geração de energia elétrica devido às secas.

Outra questão fundamental sobre as represas, refere-se ao impacto sobre doenças transmitidas por vetores e hospedeiros intermediários como a malária, esquistossomose, filariose e oncocercose. Os aspectos referentes à saúde humana foram amplamente estudados em grandes represas do continente africano⁴. No entanto, as pequenas represas também parecem estar implicadas na transmissão dessas endemias¹².

Embora as preocupações sempre sejam atuais com relação às represas e seus impactos operacionais e ambientais^{1, 6}, trabalhos sobre o manejo ambiental para o controle de vetores no Brasil são inexistentes.

Na Região Amazônica, onde foram construídas as usinas de Tucuruí, Balbina e Samuel, existem informações caracterizando criadouros larvários e dados de ocorrência das espécies antes, durante e após a formação do reservatório¹⁴. Na região ocidental do Estado do Paraná, ergueu-se a usina de Itaipu e o aumento de criadouros de mosquitos, em municípios da margem esquerda, após a formação do reservatório teria contribuído para a ocorrência de casos de malária⁵. A ocorrência dos casos em uma região sem transmissão, deveu-se principalmente a migração de indivíduos infectados da área endêmica e fatores sócio-econômicos que determinaram esses movimentos de população humana na década de 1990.

No Estado de São Paulo, a primeira usina hidrelétrica foi construída, em Sorocaba, em 1892,

para ampliação da fábrica Votorantim. Ainda no final do século XIX, foram instaladas várias outras usinas para geração de energia elétrica no estado, como as de Corumbataí, Salto Grande, Buritis e Luiz de Queirós. Inicialmente, estas usinas eram de pequeno porte, construídas para fins industriais ou de iluminação pública. No início do século XX, a expansão da cafeicultura paulista viabilizou o desenvolvimento industrial e a energia elétrica tornou-se imprescindível para o progresso das cidades. Com a chegada do grupo Light do Canadá, a demanda por energia elétrica pôde ser atendida e com a Segunda Guerra Mundial, essa alternativa energética ampliou-se. A partir da década de 1960, o perfil hidrográfico do estado, permitiu a instalação de usinas hidrelétricas de médio e grande porte. De modo que a história desenvolvimentista do estado foi acompanhada pelo crescimento das usinas hidrelétricas^{7,13}. Atualmente, o Estado de São Paulo possui 88 barragens e nem todas têm a função precípua de geração de energia elétrica, segundo o Comitê Brasileiro de Barragens².

O monitoramento da culicídeofauna antes, durante a construção e após a implantação das usinas hidrelétricas é pré-requisito para previsão de tendências na abundância dos mosquitos e programas de controle. No entanto, os procedimentos necessitam de uniformidade e padronização para se analisar os dados adequadamente e se obter um quadro abrangente da distribuição dos mosquitos na área de estudo.

Em São Paulo, levantamentos da culicídeofauna foram realizados em usinas hidroelétricas no passado³ e recentemente, buscou-se fornecer conhecimento das espécies presentes nas áreas das principais bacias represadas^{8, 9, 15, 11}. No entanto, poucos relatos descrevem projetos para monitorar as espécies de mosquitos presentes nas áreas afetadas^{10,16}.

Segundo economistas, o funcionamento das usinas hidrelétricas do Rio Madeira será indispensável, mas insuficiente para evitar eventual racionamento de energia e atender a um crescimento que exige a instalação de 4 mil Mw, a cada ano. Uma das opções energéticas seria a repotencialização das antigas usinas por meio da reforma de suas turbinas. Nesse

contexto de incremento na capacidade de geração de energia nas bacias paulistas, seria relevante a continuidade dos projetos de monitoramento para mensurar modificações de longo prazo nos habitats das populações de culicídeos potenciais vetores e implantação de programas de manejo ambiental pelos governos municipais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Avakyan AB & Lakovleva, VB. Status of global reservoirs: the position in the late twentieth century. **Lakes Reserv: Res Manage.** 1998; (3):45-52.
2. Comitê Brasileiro de Barragens. [acesso em 05 mar 2007]. Disponível em <http://www.cbdb.org.br/site/bdados.asp>
3. Correa RR, Ramos AS, Rachou RG. Anofelismo e malária em algumas represas do Estado de São Paulo. **Rev bras Malar**, 1966; 18:455-463.
4. Deschiens R. Influence of the creation of artificial lakes by large african dams on parasitic endemics. Comparative study of Akusombo lake on the Black Volta (Gana) and Nasser Lake on the Nile (Egypt Sudan). **Bull Soc Pathol Exot Filiales**, 1972; 65(2):240-263.
5. Falavigna-Guilherme AL, Silva AM, Guilherme EV, Morais DL. Retrospective study of malaria prevalence and *Anopheles* genus in the area of influence of the binational Itaipu reservoir. **Rev Inst Med Trop**, 2005; (42):81-86.
6. Gunther G, Lange U, Walde D, Rosa JWC. The environmental and operational impacts of Curuá-Una, a reservoir in the Amazon region of Pará, Brazil. **Lakes Reserv: Res Manage**, 2003;(8):201-16.
7. Lorenzo, HC. **Eletrificação e crescimento industrial em São Paulo, 1880-1940.** Perspectivas. São Paulo;1994. V.17-18:123-143.
8. Natal D, Barata EAMF, Urbinatti P, Barata JMS. Contribuição ao conhecimento da fauna de imaturos de mosquitos (Diptera, Culicidae) em área de implantação de hidrelétrica na bacia do Rio Paraná, Brasil. **Rev Bras Entomol**, 1995; 39:897-9.
9. Natal D, Barata EAMF, Urbinatti P, Barata JMS, Paula MB. Sobre a fauna de mosquitos adultos (Diptera, Culicidae) em área de implantação de hidrelétrica na bacia do Rio Paraná, Brasil. **Rev Bras Entomol**, 1998; 41:213-216.
10. Natal D. Efeitos da inundação sobre culicídeos, com ênfase na população de *Aedes scapularis* Rondani, 1848 da área de influência da Hidrelétrica de Porto Primavera. [tese de Livre-Docência, Departamento de Epidemiologia, FSP/USP] São Paulo, 2001.
11. Paula, MB & Gomes AC. Culicidae (Diptera) em área sob influência de construção de represa no Estado de São Paulo. **Rev Saúde Pública**, 2007; 41(2):284-9.
12. Ripert C, Ekobo-Same A, Enyong P, Palmer D. Evaluation of the repercussions on parasitic endemics (malaria, bilharziasis, onchocerciasis, dracunculosis) on the construction of 57 dams in the Mandara Mountains (North Cameroon). **Bull Soc Pathol Exot Filiales**, 1979; 72(4):324-39.
13. Schreiber GP. **Usinas hidrelétricas.** Edgar Blücher. São Paulo, 1976.
14. Tadei WP, Thatcher BD, Santos JMM, Scarpassa VM, Rodrigues IB, Rafael MS. Ecologic observations on anopheline vectors of malaria in the Brazilian Amazon. **Am J Trop Med Hyg**, 1998; 59(2): 325-335.
15. Tubaki RM, Hashimoto S, Domingos MF, Berenstein S. Abundance and frequency of culicines, emphasizing anophelines (Diptera, Culicidae) at Taquaruçu dam in the Paranapanema basin, Southern Brazil. **Rev Bras Entomol**, 1999; 43(3-4):173-184.
16. Tubaki RM, Menezes RMT, Cardoso Junior RP, Bergo ES. Studies on monitoring mosquito species frequency in riverine habitats of Igarapava Dam, Southern Region, Brazil. **Rev Inst Med trop** 2004; 46(4):223-229.