

Utilização de planárias de água doce como indicadores biológicos de qualidade das águas

Olentina de Souza Lima (1)

Entre os diversos problemas que afetam a qualidade das águas continentais está o da presença de substâncias tóxicas, dentre as quais se incluem os defensivos agrícolas ou agrotóxicos e os metais pesados. Tais substâncias representam perigo constante para a saúde e a vida do homem, dos animais domésticos e dos inúmeros elementos que compõem a biota aquática. Menos graves para os primeiros são os grandes acidentes como os derrames de tóxicos, dadas as suas características alarmantes e chamativas demandando providências enérgicas, urgentes e causadoras de impactos que, por si mesmas, preservam os humanos e seus animais de interesse econômico. De outro lado, extremamente preocupantes são os lançamentos contínuos de quantidades discretas de tóxicos de várias naturezas e composição, não só pela possibilidade de acumulação na cadeia alimentar e, mesmo, num mesmo organismo — o que caracteriza boa parte daquelas drogas —, como pela ausência de sintomas típicos que conduzam à conscientização do perigo.

A detecção da presença destas concentrações subletais conta com recursos altamente eficientes como análises químicas, métodos radioquímicos, cromatográficos e outros que, apesar dos seus excelentes resultados, têm o grave inconveniente de serem muito dispendiosos e, portanto, de uso restrito. Além disto, a determinação exata e precisa de concentrações de determinadas substâncias não dispensa provas de sensibilidade dos seres vivos a elas expostos, para efeitos práticos e providências adequadas. É óbvio que os dois procedimentos associados se completam e, através deles, se chega ao ideal de se estabelecer doses mínimas letais, doses médias letais, ingestão diária aceitável e vários outros parâmetros de grande valia.

Quando o uso de métodos analíticos se torna difícil ou impossível, a realização de ensaios biológicos apenas cumpre satisfatoriamente a finalidade de esclarecer se determinada água representa perigo para a biota aquática e dano potencial para a saúde do homem.

A técnica dos ensaios visando avaliar a qualidade da água consiste no uso de organismos vivos que funcionam como indicadores da presença de substâncias estranhas e venenosas, o que se traduz pelo sofrimento e, mesmo, morte daqueles seres. Não é nosso objetivo neste trabalho pormenorizar técnicas e métodos utilizados em bioensaios mas, apenas, traçar um esboço histórico do uso de planárias de água doce como indicadores biológicos de contaminação das águas.

Os seres mais freqüentemente utilizados nos bioensaios, em geral, dentre os animais, são os peixes cujos sintomas de intoxicação e sofrimento são de muito fácil observação. Diversos gêneros e espécies têm contribuído para esta finalidade, sendo inúmeros os trabalhos já publicados sobre a matéria. Além deles, usa-se, também, e largamente, os crustáceos, desde lagostas até e principalmente as pequenas "pulgas d'água" (daphnias), passando pelos copépodos, cracas e caranguejos; os insetos, adultos e larvas, especialmente moluscos, representados pelos caracóis e ostras — estas famosas pela sua capacidade de acumulação de tóxicos e, portanto, altamente suspeitas para serem ingeridas; briozoários, especialmente as pequenas colônias de bugula que crescem sobre objetos, em mar raso. Até mesmo hidróides e tunicados serviram, na Flórida, para a determinação de uma seqüência decrescente de tolerância aos efeitos tóxicos do mercúrio. Toda esta variedade de animais bioensaiados desfila nas páginas do livro de Glass (1975).

Os vermes, de maneira geral, têm sido utilizados muitas vezes em bioensaios: já em 1911, Thienemann (2), na Alemanha, detectara efeitos deletérios de efluentes de indústria química so-

bre planárias. Pravda (1973) empregou 13 animais diferentes, inclusive *planaria gonocephala* para testar a toxicidade de diversos herbicidas. Kouyoumjian e Uglow (1974) estudaram os efeitos tóxicos do p,p'-DDT, p,p'-DDE e p,p'-DDD para *polycelis felina*, uma planária de água doce. Já Whiten e Goodnight (1966) preferiram os tubificídeos (annelida) para conhecer a atividade tóxica de vários inseticidas.

A análise da literatura disponível revelou, ainda, que o relacionamento entre qualidade de água e presença de vermes vem sendo objeto de atenção por diversos pesquisadores, dentre os quais destacamos, por exemplo, Carpenter (1924) (6), Frey (1961) (7) e Kawakatsu e Itô (1963) (8).

Bioensaios efetuados com o objetivo de avaliar a qualidade das águas é de história recente no Brasil: a Cetesb iniciou-os por volta de 1977 (Pereira e outros). A Escola de Engenharia da USP, em São Carlos, em 1978, utilizando para isto planárias de água doce. A idéia da utilização deste animal está ligada a um incidente bastante distanciado no tempo: quando o Departamento de Biologia, hoje Instituto de Biociências da antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo se transferiu do velho casarão da alameda Glete para o então mal acabado prédio da Zoologia, na incipiente Cidade Universitária, para lá levamos uma cultura de planárias (*dugesia tigrina*). Qual não foi o nosso desapontamento quando, ao trocar pela primeira vez a água das placas onde se encontravam os animais, usando a que era trazida pela novíssima canalização, vimos com tristeza a desintegração total dos vermes. Analisada a água, constatou-se nela a presença de íons de zinco e chumbo, este último originado das ligas usadas na junção das torneiras e o zinco dos próprios canos que eram de aço galvanizado.

Este incidente foi lembrado quando, em 1978, o prof. Samuel Murgel Branco, então diretor do Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada da

(1) Professora aposentada da Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos - Departamento de Hidráulica e Saneamento; Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada - CRHEA.

Escola de Engenharia de São Carlos, da USP, dava início a um programa de bioensaios, cuja viabilização me foi confiada. A grande sensibilidade das planárias àqueles ions sugeriu a possibilidade de igual ou semelhante resposta a outras substâncias, como os agrotóxicos, então e ainda hoje em uso rapidamente crescente. Assim, no ano de 1978, na USP de S. Carlos, as planárias entraram para o rol dos indicadores biológicos da presença de tóxicos em águas continentais.

Da validade da sua escolha, falaremos depois de uma pequena apresentação delas, aliás dispensável para muitos dos leitores: planárias são vermes de corpo achatado no sentido dorso-ventral, incluindo-se por isso no grupo dos chamados platelmintos ou vermes folheáceos. Algumas vivem em terra úmida, outras em águas salgadas e outras ainda em pequenas coleções de águas doce, lânticas ou lóxicas, desde que pouco agitadas. Deste último grupo é que nos ocuparemos, uma vez que foram elas as utilizadas por nós como indicadores da presença de substâncias tóxicas, em águas. Suas dimensões variam entre oito e 20 mm, quando adultas, conforme gênero e espécie. Reproduzem-se tanto assexuadamente, por fissão, como sexuadamente por meio de ovos compostos, denominados casulos ou cápsulas. Após período variável entre 16 e 29 dias, dependendo principalmente da temperatura de cada um resultam de uma a seis planárinhas que, ao nascer, só diferem dos adultos pelo tamanho e por não disporem ainda de órgãos de reprodução. Quando sexualmente adultas apresentam complexos aparelhos reprodutores, tanto masculinos como femininos, embora dependam da fecundação cruzada para a reprodução.

É importante focalizar aqui a altíssima capacidade de regeneração destes animais, só superada pela das esponjas. Seccionadas experimentalmente em diversos pedaços, cada um deles recompõe o animal inteiro, em poucos dias. Esta capacidade foi também explorada por nós nos bioensaios e constituirá assunto de futura publicação.

A manutenção de uma cultura de planárias de água doce é extremamente simples e econômica: basta alimentá-las uma vez por semana com fígado fresco amassado até a transformação em pasta e trocar freqüentemente a água dos aquários ou frascos em que são mantidos por outra que, obviamente,

deve ser isenta de tóxicos. Também aceitam bem, como alimento, outros vermes desde que bem fragmentados e sangue (Hauser, 1982)*.

Na grande facilidade de coleta e na simplicidade do seu cultivo, reside a primeira vantagem apresentada pelas planárias como material para bioensaios. O manuseio fácil e a ausência de problemas de ordem sanitária — as planárias de água doce não são patogênicas — se acrescentam às primeiras virtudes. A reprodução fácil e intensa em laboratório, especialmente em determinados meses do ano, fornece ao pesquisador boa fonte de exemplares que garantem a continuidade dos trabalhos. A multiplicação dos animais pelo caminho da regeneração, além de possibilitar o aumento numérico, abre ainda possibilidades de pesquisas relacionadas a diferenças genéticas de sensibilidade às drogas e contaminantes das águas, porquanto pode-se obter inúmeros indivíduos geneticamente iguais, a partir de exemplares únicos.

Em razão das características próprias das planárias, que as credenciam como bons materiais para ensaios biológicos, realizamos no Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, a partir de 1978, os seguintes trabalhos:

1 — Ação de Inseticida (Endrex) sobre *Dugesia tigrina* (Girard, 1850). Trabalho apresentado no 10º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Manaus, 1979.

2 — Toxicidade do Inseticida Endrin para *Dugesia tigrina* (Turbellaria Tricladida). *Ciência e Cultura*, vol. 33, n.º 3, Março, 1981.

3 — Variação da Toxicidade do Inseticida Endrin em Função de Níveis Diferentes de Temperatura — trabalho não publicado.

4 — Efeitos do Inseticida Organoclorado Endrin sobre a Regeneração de Planárias (*Dugesia tigrina*). Nota Preliminar. — *Ciência e Cultura*, vol. 34, n.º 2, Fevereiro, 1982.

5 — Morphological, Karyological and Taxonomic Studies of Freshwater Planarians From South Brazil

Dugesia tigrina (Girard, 1850) and *Dugesia Schubarti* (Marcus, 1946)

From The Vicinities of São Carlos, Estado de São Paulo.

Este trabalho foi publicado no "The Bulletin of Fugi Women's College", n.º 20, Dezembro, 1982, em Sapporo, Ja-

pan, em colaboração com Masaharu Kawakatsu, Josef Hauser S. J. e Sirlai Malvina Gehrke Friedrich.

6 — Ação do Herbicida Trifluralina sobre *Dugesia tigrina* (Turbellaria Tricladida). *Ciência e Cultura*, vol. 36, n.º 11, Novembro, 1984.

7 — Ação da Trifluralina sobre certos aspectos da biologia de Planárias de água doce (*Dugesia tigrina*, Girard, 1850) e considerações sobre o comportamento deste herbicida. (Trabalho ainda não publicado).

Ao finalizar, lembramos embora com reduzida experiência, a possibilidade de serem as planárias utilizadas em bioensaios destinados a outras finalidades como, por exemplo, toxicidade relativa de efluentes, determinação da eficiência de remoção de agentes tóxicos de despejos, verificação do efeito de parâmetros ambientais de ordem física ou química como temperatura, dureza e alcalinidade sobre o grau de toxicidade de determinadas substâncias e outras mais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — Glass, E., ed. *Bioassay Techniques and Environmental Chemistry*. Ann Arbor, MI, Ann Arbor Science, 1975. 499p.
- 2 — Apud Kenk, Roman-Flatworms (Platyhelminthes: Tricladida). In: Hart Jr., C. W. & Fuller, S.L.H. — *Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates*. New York, Academic Press, 1974. p. 71.
- 3 — Pravda, O. *Über Den Einfluss Der Herbicide auf einige Süßwassertiere* *Hydrobiologia*, 42 (1): 97-142, 1973.
- 4 — Kouyoumjian, H.H. & Uglow, R.F. *Some aspects of the toxicity of pp'-DDT, pp'-DDE and pp'-DDD to freshwater planarian Polycelis felina* (Tricladida). *Environ. Pol.* 7 (2): 103-109, 1974.
- 5 — Whitten, B.K. & Goodnight, C.J. *Toxicity of some common insecticides to Tubificids*. *Water Pol. Control. Fed.* 38 (2): 227-35, 1966.
- 6 — Apud Kenk, Romann-Flatworms (Platyhelminthes: Tricladida). In: Hart Jr., C. W. & Fuller, S.L.H. — *Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates*. New York, Academic Press, 1974. p. 72.
- 7 — Id. idid. p. 73.
- 8 — Id. idid. p. 72.
- 9 — Pereira, D.N.; Goldstein, E.G.; Martins, M. T. *Bioensaios; perspectivas de sua utilização na avaliação da qualidade das águas e no controle da poluição*. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental 10º Manaus, 21 a 26 Jan. 1979. São Paulo, Cetesb, 1979.

(*) Informação pessoal de Hauser.