



ORGANISMOS BENTÔNICOS BIOINDICADORES DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DA BACIA DO MÉDIO SÃO FRANCISCO

Júlio Ferraz de Queiroz¹, Susana Trivinho-Strixino² e Vera Maria da Costa Nascimento³

Bioindicadores de qualidade de água

As profundas mudanças causadas nos ecossistemas aquáticos no decorrer dos últimos anos têm causado uma preocupação crescente na população e nas autoridades ambientais, o que motivou a criação do Programa Proágua. Como parte do referido programa, foi aprovado o projeto Ecoágua, sob a responsabilidade da Embrapa Meio Ambiente, que se propõe ao monitoramento da qualidade das águas para o aproveitamento dos recursos hídricos da região semi-árida brasileira dentro do paradigma da sustentabilidade. Nesse projeto, os estudos sobre os bioindicadores de qualidade ambiental vêm sendo desenvolvidos pela Embrapa Meio Ambiente e o Centro Nacional de Pesquisa de Peixes Tropicais CEPTA do IBAMA, com a orientação técnica e científica do Laboratório de Entomologia Aquática e Invertebrados Bentônicos da UFSCar. O objetivo é estabelecer parâmetros para a qualidade da água ou valores de referência para um determinado ecossistema aquático através de indicadores biológicos, a fim de possibilitar as decisões sobre o valor e a utilização adequada desses recursos.

Um dos métodos mais eficazes para avaliar a qualidade da água através de indicadores biológicos é o estudo dos macroinvertebrados bentônicos. Os macroinvertebrados bentônicos representam um elemento importante na estrutura e funcionamento dos ecossistemas aquáticos e sua distribuição é influenciada pelas características do sedimento, morfologia das margens, profundidade, natureza química do substrato, vegetação, competição entre as diferentes espécies e disponibilidade de fontes alimentares. Os dados coletados na avaliação biológica da qualidade da água geralmente consistem de listas de espécies e suas abundâncias. Uma variedade de métodos podem ser utilizados para interpretar esses dados, que podem ser amplamente agrupados sob dois tópicos: métodos para avaliar a composição da comunidade (medidas de diversidade, taxa indicativa, medidas de similaridade) e métodos para determinar a função da comunidade (abundância das espécies, composição das espécies, produtividade primária e função do ecossistema).

As vantagens comparativas de se utilizar indicadores biológicos de qualidade de água com relação aos parâmetros físico químicos são: a) rapidez e eficiência na obtenção de resultados, b) relação custo-benefício, c) avaliação da qualidade da água in situ através do uso de organismos testes, d) maior susceptibilidade à uma grande variedade de estressores, e) avaliação da qualidade da água de um ecossistema aquático sem recorrer a análises dos parâmetros físico químicos, e f) avaliação da função de um ecossistema e monitoramento ambiental em grande escala. As alterações físico-químicas na qualidade da água podem afetar diretamente o equilíbrio biológico das comunidades constituintes desses ecossistemas, interferindo na abundância e na composição das espécies, na produtividade primária e na função do ecossistema. Nesses casos, os indicadores físico químicos de qualidade de água não terão nenhuma utilidade para determinar estressores imprevisíveis. Os indicadores físicos e químicos de qualidade de água são altamente específicos, o que representa uma desvantagem quando um estressor não pode ser identificado antecipadamente.

¹ Oceanógrafo, Ph.D., pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Caixa Postal 69 Jaguariúna, SP Cep 13.820-000.

² Bióloga, Ph.D., professora da UFSCar, Laboratório de Entomologia Aquática e Invertebrados Bentônicos. Rod. Washington Luiz, km 235. Caixa Postal 676. São Carlos, SP Cep 13565-905

³ Bióloga, Ph.D., pesquisadora do Centro Nacional de Pesquisa de Peixes Tropicais - Cepta/Ibama. Rod. Elberto Nemézio Pereira de Godoi, km 6,5. Pirassununga, SP Cep 12900-000.

Locais e período de amostragem

Durante o período compreendido entre 26.06 a 04.07.1999, foram realizadas coletas de amostras de sedimento em três pontos do rio São Francisco, no trecho Juazeiro-Sobradinho, e também em 7 pontos no reservatório de Sobradinho. As coletas foram feitas com uma draga de Ekman, com área de 225cm². O material coletado foi acondicionado em sacos de plástico, contendo água do local, e transportado ao laboratório da Bahia Pesca em Sobradinho, onde foi lavado com água corrente, sobre peneira com malha de 210mm. Os animais retidos na peneira foram separados utilizando-se uma bandeja translúcida e uma lupa de braço articulado, e finalmente fixados com álcool 70%. Os macroinvertebrados foram identificados e enumerados sob microscópios estereoscópicos e compostos, com o auxílio de literatura especializada no Laboratório de Entomologia Aquática e Invertebrados Bentônicos da UFSCar. O sedimento coletado foi analisado principalmente quanto à sua textura (tamanho e tipo de partícula), e também quanto à presença de detritos orgânicos e de vegetação aquática submersa, viva ou em decomposição, através de observação visual.

Resultados

No Rio São Francisco, os sedimentos analisados foram predominantemente arenoso-pedregosos, característicos de ambientes lóticos, com restos de vegetação de transição terrestre-aquática, nos locais próximos às margens, exceto no ponto próximo ao lançamento de despejos de curtume, onde prevaleceu sedimento argiloso com restos de tecidos animais. No reservatório de Sobradinho foram encontrados sedimentos argilosos, ricos em detritos orgânicos representados, principalmente, por restos de vegetação, provavelmente preexistente na área antes da inundação do reservatório. Foram identificados 1.626 indivíduos pertencentes a 46 morfotipos. Houve predominância de Mollusca, seguido de Diptera, principalmente da família Chironomidae e de Oligochaeta, tanto no Rio São Francisco como no reservatório de Sobradinho (Figuras 1 e 2).

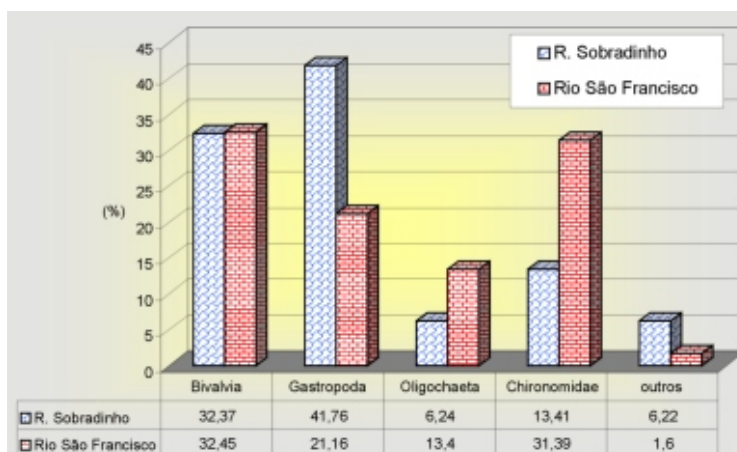


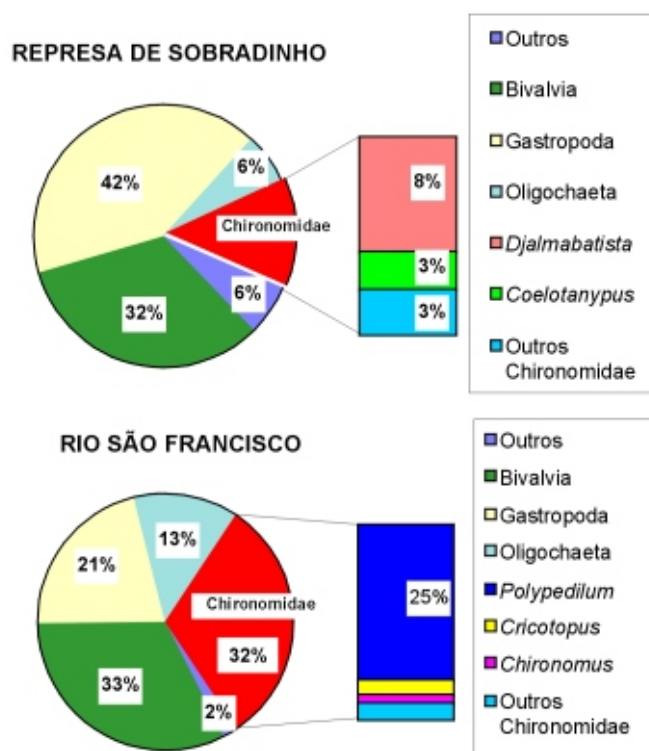
Figura 1. Participação relativa dos principais grupos de macroinvertebrados bentônicos no Rio São Francisco e no reservatório de Sobradinho.

Os Moluscos Gastrópoda e Bivalvia, com 6 morfotipos, contribuíram, juntos, com 53,61% dos indivíduos. A grande quantidade de larvas de *Polypedilum* (Chironomidae), grupo característico de ambientes eutrofizados, observada no ponto 3 deve-se, provavelmente, ao fato de ser uma área sob influência dos despejos de efluente de um curtume, tendo sido constatada nesse local a presença de grande quantidade de detritos orgânicos constituídos, principalmente, por restos de tecidos animais (pele e pêlos).

No reservatório de Sobradinho foi observado um padrão semelhante ao do Rio São Francisco com relação à ocorrência dos grupos. Entretanto, foram as larvas do gênero *Djalmabatista* os Chironomidae mais representativos desse sistema. A supremacia numérica dos Mollusca também foi observada nesse ambiente.

A macrofauna bentônica do Córrego Brejo de Dentro se caracterizou predominantemente pela presença de Insecta, principalmente por ninfas de Caenidae (Ephemeroptera), e de Libellulidae (Odonata) que participaram, respectivamente, com 36,84% e 35,89% de toda a fauna amostrada. A presença de Caenidae, possivelmente esteja relacionada a cobertura biológica verificada nas rochas que compõem o substrato desse ambiente, a qual lhes fornece abrigo e alimento. O terceiro grupo mais abundante no córrego, com 15,17% dos indivíduos, foi o dos Gastrópoda, entretanto, com apenas 1 morfotipo, ao contrário do observado no Rio São Francisco e no reservatório de Sobradinho. É interessante ressaltar nesse córrego o domínio de predadores representados pelas duas famílias de Odonata que juntas somaram 42,59% da macrofauna.

Figura 2. Participação dos grupos de invertebrados bentônicos no reservatório de Sobradinho e no Rio São Francisco, com indicação dos gêneros de Chironomidae mais característicos.



Discussão

A ocorrência de um número maior de moluscos em uma determinada área pode apresentar uma estreita relação com o pH da água. Na Amazônia, em águas negras que são moles e ácidas, os Mollusca são escassos. Naquela região, na união dos rios Arapuins e Tapajós, onde o pH aumenta de 4,5 para 6,5, aparece uma rica fauna de moluscos. Muitos trabalhos reportam que bivalves são mais comuns em águas duras do que moles. Outro aspecto importante relacionado a ocorrência desse grupo é que o hábito alimentar filtrador característico de alguns gêneros pode estar indicando a presença de material orgânico particulado, inclusive bactérias. Outros gêneros (*Ancylus* sp.) preferem águas poluídas, porém bem oxigenadas, como pode ser o caso em rios de grande porte como o São Francisco.

Os moluscos de um modo geral podem se desenvolver em ambientes com alta concentração de partículas em suspensão na água, as quais, podem ser de origem orgânica originadas de uma possível contaminação por esgoto doméstico, o que poderá afetar a composição da comunidade bentônica dos ambientes aquáticos devido a eutrofização. Entretanto, não é possível afirmar que a predominância de gastrópodes em relação aos bivalves seja uma consequência direta da concentração de partículas em suspensão na água, ou da própria tolerância e adaptação dessas espécies às condições encontradas no reservatório de Sobradinho.

As características do ambiente quanto à presença de matéria orgânica, tipo de substrato e as interações ecológicas, como por exemplo, a relação predador-presa podem estar influenciando a composição da fauna bentônica, entretanto, estudos mais detalhados precisam ser feitos para confirmar essas considerações. Nesse caso, não é possível se afirmar que existem mais moluscos do que insetos no reservatório de Sobradinho em função de existirem menos predadores desse grupo, ou ainda, se é devido à alguma condição do ambiente com relação às suas características físicas, químicas ou fisiográficas. Dessa forma, é necessário realizar um acompanhamento mais detalhado das próximas amostragens de organismos bentônicos, as quais deverão estar associadas com medições e análises das variáveis físicas e químicas da água, a fim de identificar as possíveis causas da ocorrência desse grupo nos sistemas estudados.

As larvas de insetos da Ordem Diptera, família Chironomidae, representam a maioria dos macroinvertebrados dos ambientes aquáticos continentais. Os chironomídeos constituem mais da metade do número total de espécies de macroinvertebrados presentes em diversos ambientes aquáticos e também são o grupo de insetos com a maior distribuição geográfica, tendo se adaptado à quase todos os tipos de ambientes aquáticos e semi-aquáticos.

Os dados sobre a presença de Insecta no córrego Brejo Seco de Dentro não aparecem nos gráficos, porque, o córrego é um ambiente à parte do sistema estudado Rio São Francisco - reservatório de Sobradinho, e porque os dados coletados nesse ambiente serviram apenas para que se tivesse uma idéia das condições do entorno do reservatório de Sobradinho para avaliar a necessidade de estudá-lo posteriormente. Porém, os resultados obtidos não apresentaram uma importância considerável, ou seja, os dados coletados foram reduzidos e não permitiram uma avaliação ecológica consistente, além disso, essas amostras foram coletadas somente uma vez em um único ponto. Entretanto, esses resultados serviram para demonstrar que nas próximas etapas desse trabalho esse ambiente não deverá ser mais considerado, não só pelas questões descritas acima, como também pelo fato desse córrego não possuir nenhuma comunicação direta com o reservatório de Sobradinho ou com o Rio São Francisco.

Com relação ao significado ecológico das diferenças obtidas não é possível inferir sobre essa questão. Os resultados obtidos são importantes como diagnóstico inicial e irão se somar aos resultados que serão obtidos no decorrer das próximas etapas desse trabalho.

Considerações finais e recomendações

A despeito do reduzido número de unidades amostrais realizadas, as diferenças observadas na comunidade macrobentônica permitiram caracterizar as várias situações ambientais que a comunidade bentônica está sujeita nos sistemas estudados, as quais permitem apontar para a sua utilização como indicadora de qualidade biológica da água. Contudo, devido à grande extensão desses ambientes, se fazem necessários estudos mais amplos e mais detalhados com relação a: a) ampliar o número de coletas e a área de estudo, e b) detalhar a análise e a identificação dos grupos predominantes, em particular dos moluscos gastrópodes e bivalves.

No caso particular do Rio São Francisco, sugere-se que seja realizado um programa de coletas que se estenda ao longo de todo o rio, desde sua cabeceira até a foz, identificando as principais atividades antrópicas que possam estar ocasionando modificações na comunidade macrobentônica. Tal levantamento faunístico deverá ser acompanhado de medições e análises das variáveis físicas e químicas da água e do sedimento, a fim de permitir uma análise comparativa entre os indicadores biológicos e físico-químicos de qualidade de água para possibilitar a determinação efetiva de quais componentes poderão estar influenciando a qualidade da água do próprio Rio São Francisco e do reservatório de Sobradinho.

Para o reservatório de Sobradinho, devido à sua grande extensão, recomenda-se que as amostragens sejam intensificadas e delimitadas a áreas previamente escolhidas, após a identificação das atividades estabelecidas no seu entorno que sejam potencialmente impactantes. Sistemas menores (córregos e riachos tributários), só deverão ser considerados nos próximos estudos, se for comprovada a sua influência nos sistemas maiores e/ou sua importância sócioambiental na região. Poderão ser consideradas como atividades antrópicas de importância a agricultura, o adensamento populacional (urbanização), a pecuária e as indústrias. Além dessas atividades, o estudo deverá estar integrado à análise geomorfológica das áreas a serem amostradas. Recomenda-se, ainda, que sejam feitos estudos mais específicos com os moluscos, principalmente pela sua prevalência nos sistemas e pela potencialidade que eles apresentam como possíveis veículos de parasitoses e de bioacumuladores de metais pesados.