

O USO DA COMUNIDADE PLANCTÔNICA COMO INDICADOR DA QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PUTANGA – BACIA DO RIO ITAPOCU, NORTE DE SANTA CATARINA

Danielle Cristina Vieira¹; José Alberto Noldin²; Francisco Deschamps³; Charrid Resgalla Junior⁴

Palavras-chave: Ecotoxicologia, plâncton, bioindicador, rio, Santa Catarina,

INTRODUÇÃO

O rio Putanga pertence à bacia do rio Itapocú, localizada no norte de Santa Catarina, sendo a maior bacia do litoral e abrangendo 12 municípios, sendo o rio Putanga um dos principais corpos d'água da região. As águas da bacia são utilizadas principalmente para a atividade agrícola, irrigando lavouras de arroz em Massaranduba, Guaramirim, Jaraguá do Sul e Schroeder. Juntamente a atividade agrícola, há presença de indústrias têxteis, químicas, plásticos e metalúrgicas, somando uma ampla fonte de contaminação. O cultivo de arroz irrigado de Santa Catarina caracteriza-se pelo uso de agroquímicos aplicados próximos ou diretamente na água, os quais podem contaminar o ambiente e afetar organismos aquáticos (EPAGRI, 2005).

O uso de bioindicadores tem sido freqüentemente citado nos estudos corpos d'água que possuem influencia de atividades agrícolas. O conceito de indicador biológico ou bioindicador, ou espécie indicadora é, segundo Damato (2001), de fundamental importância para o monitoramento biológico.

O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade da água do rio Putanga, através de aspectos físico-químicos e análises ecotoxicológicas da água, enfocando a utilização do plâncton como bioindicador.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas entre julho de 2006 a maio de 2007, totalizando 11 meses de coleta no rio Putanga e seus tributários, perfazendo 16 campanhas. O período de coletas compreendeu as épocas entre antes, durante e depois da safra de arroz do ano de 2006. Entretanto a freqüência de amostragens foi intensificada no período de maior probabilidade de ação dos agroquímicos empregados nas lavouras. Foram delimitados sete pontos de coleta ao longo do rio Putanga e seus tributários, sendo um de cabeceira (rio Benjamim Constant) e os demais seis ao longo do baixo rio e seus tributários até o seu encontro com o rio Itapocu.

Foram obtidos dados físico-químicos e microbiológicas da água com os parâmetros nitrato, nitrito, oxigênio dissolvido, orto-fosfato, pH, potássio, temperatura, turbidez, alcalinidade, amônia, coliformes fecais, coliformes totais, condutividade, ferro total, fósforo total, demanda química de oxigênio (DQO), dureza, demanda bioquímica/biológica de oxigênio (DBO) e sódio.

Amostras de zooplâncton para a quantificação dos grupos Copepoda, Cladocera e Rotifera foram obtidos com uso de uma bomba submersa assim como foram obtidos amostras de água para a quantificação de clorofila-a "in vivo".

Amostras de água foram obtidas também para uso em ensaios de toxicidade utilizando-se como organismos teste o fitoplâncton *Scenedesmus subspicatus* e o microscrustáceo *Daphnia magna*.

Os dados de precipitação pluviométrica foram obtidos na estação meteorológica da

¹ Bióloga, Universidade do vale do Itajaí – Univali, Itajaí, Santa Catarina, dani_vieirinha@hotmail.com

² Agrônomo, EPAGRI – Estação Experimental de Itajaí, Itajaí, Santa Catarina, noldin@epagri.sc.gov.br

³ Médico Veterinário, EPAGRI – Estação Experimental de Itajaí, Itajaí, Santa Catarina, xicodsc@hotmail.com

⁴ Oceanógrafo, Universidade do vale do Itajaí – Univali, Itajaí, Santa Catarina, cresgalla@univali.br

Univali para correlacionar com os eventos observados no estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os parâmetros físico-químicos analisados, apenas a temperatura que apresentou uma sazonalidade marcantes, o pH que manteve-se entre 6 e 8, o oxigênio dissolvido que apresentou menor concentração na desembocadura quando misturada com o rio Itapocu.

A clorofila-a mostrou-se com baixas concentrações em quase todo período amostral, corroborando com Rörig (2005) em estudos do rio Itajaí-Açú, onde ambientes lóticos apresentam baixa produção biológica.

A comunidade zooplânctônica foi dominada por Cladocera e Copepoda. Sugere-se que a temperatura apresentou uma grande influência sobre a densidade do zooplâncton (VEADO, 2008 e GOLOMBIESKI *et al*, 2008), indicando para este caso, picos reprodutivos na primavera.

Entre julho e outubro de 2006 foram observadas altas concentrações de potássio, fósforo, ferro, além de uma alta demanda química de oxigênio e alta condutividade nas amostras. Este período foi coincidente com a alta concentração de clorofila-a e densidades do zooplâncton (Fig. 1). Pelo calendário agrícola do arroz irrigado no estado de Santa Catarina, entre julho e setembro ocorre o preparo do solo, o que pode disponibilizar uma grande carga de material em suspensão nos rios adjacentes as culturas (RÖRIG, 2005) alterando de forma significativa as propriedades físico-químicas das águas. Com uma maior carga de material em suspensão, maior é disponibilidade de nutrientes, o que estimula o fitoplâncton e o zooplâncton.

Um segundo evento de destaque no período amostral compreendeu as amostragens no mês de novembro de 2006 (Fig. 1). Para este período foi observado efeitos tóxicos das amostras de água observadas para *D. magna* e *S. subspicatus* no dia 16. Pelo calendário agrícola do arroz no estado, novembro é o fim do período de aplicação de herbicidas e o período de aplicação de inseticidas nas culturas. Segundo Nakagome *et al* (2006), inseticidas como Furadan apresentam risco de impacto ambiental e o uso em conjunto de herbicidas pode levar a sinergia da mistura. Jost (2003) avaliou o impacto de herbicidas e inseticidas sobre a comunidade zooplânctônica natural em parcelas de arroz irrigado. Seus resultados mostraram efeitos sobre zooplâncton, diminuindo a densidade dos organismos, inclusive para produtos que não demonstraram risco de impacto sobre *D. magna*. Este impacto está relacionado com o uso de herbicidas, que reduz a densidade de fitoplâncton (produtores primários), comprometendo a sobrevivência da comunidade zooplânctônica (TANAMAHA, 2004; RESGALLA Jr, et al, 2003).

Para o período amostral entre fevereiro e março de 2007 (Fig. 1), foram observados efeitos de inibição do crescimento para *S. subspicatus* e altas concentrações de ferro. As concentrações de ferro obtidas para este período não podem ser as responsáveis pelos efeitos observados, pois, segundo Bresola (2007), a toxicidade de ferro sobre a microalga *S. subspicatus* necessitaria de concentrações de 10,8 a 19,0 mg/L. De qualquer forma, este evento não parece correlacionado com outras atividades dentro do rio Putanga, necessitando de estudos futuros para a sua interpretação.

Por fim, o último evento observado nas amostras foi o registro de estimulação de crescimento nos ensaios em laboratório com *S. subspicatus* nas amostras de maio de 2007 (Fig. 1). Para este período um pico de alta precipitação poderia indicar a força necessária que as chuvas podem influenciar nos nutrientes presentes na água do rio Putanga, confirmando que os picos, anteriormente registrados, não foram suficientes, ou não tiveram a magnitude necessária para ser a causa das alterações observadas.

Pode-se ainda destacar um distinto comportamento do ponto #4 (rio Massaranduba) (Fig. 1) em relação aos demais pontos amostrais, pois apresentou uma baixa densidade de zooplâncton, e altas concentrações de potássio e coliformes. Estas características indicam um sistema impactado, e em uma primeira interpretação, da presença de efluentes

sanitários pela presença de potássio (BEVILACQUAL, 2009) e coliformes (BRANCO, 1986). A baixa densidade do zooplâncton observada também pode ser interpretada com a presença de outros constituintes tóxicos nas águas do rio Massaranduba e de ação seletiva, já que a cidade possui além do cultivo de arroz irrigado, indústrias de beneficiamento de arroz, indústrias têxteis, moveleiras e de esquadrias, indústrias químicas, de plásticos e metalúrgicas.

CONCLUSÃO

Sugere-se que as atividades antrópicas relacionados com a cultura do arroz irrigado, desenvolvidas nas margens do rio Putanga e seus tributários, apresentam influência direta nos resultados.

A comunidade zooplânctonica foi dominada por Cladocera e Copepoda, grupos típicos de águas líminicas.

A precipitação pluviométrica pode apresentar influência direta sobre a qualidade de água do rio Putanga somente em altos índices (> 60 mm acumulados em 5 dias).

O preparo do solo esta relacionado diretamente com a densidade de plâncton, devido a carga de material em suspensão, disponibilizando altas concentrações de nutrientes e alterações nas propriedades físico-químicas das águas.

A aplicação de herbicidas e inseticidas pode, segundo o calendário agrícola de arroz, estar relacionada com a toxicidade sobre a microalga *S. subspicatus* e o Cladocera *D. Magna*.

O ponto #4 (rio Massaranduba), tributário do rio Putanga, caracterizou-se como impactado, devido a presença de potássio e coliformes, corroborado com a baixa densidade de zooplâncton.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEVILACQUAL, P.D.; BASTOS, R.K.X. **Utilização de esgotos sanitários para produção de alimentos para animais:** aspectos sanitários e produtivos. Revista Ceres, v.56, n.4, p.480-487, 2009.
- BRANCO, S. M. **Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária.** São Paulo. CETESB. p.616, 1986.
- BRESOLA, R. C. **Avaliação da toxicidade de mananciais de áreas degradadas pela mineração com a utilização do bioindicador *Scenedesmus subspicatus* e implementação de metodologia de toxicidade com peixe *Danio rerio* popular “zebrafish”.** Crisúma, 2007. 84f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Ambiental- Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2007.
- DAMATO, M. **O emprego de indicadores biológicos na determinação de poluentes orgânicos perigosos.** In: MAIA, N.B.; MARTOS, H.L.; BARRELLA, W. (Org). Conceitos e aplicações. São Paulo: EDUC, 2001. p.229-236.
- EPAGRI. **Sistema de produção de arroz irrigado em Santa Catarina (pré-Germinado).** Florianópolis, 2005. 87p. (EPAGRI. Sistemas de Produção, 32).
- GOLOMBIESKI, J. I.; MARCHESAN, E.; BAUMART, J. S.; REIMICHE, G. B.; RESGALLA JR, C.; SANTOS, L. S. S. **Cladocera, Copepods and Rotifers in rice-fish culture handled with metsulfuron-methyl and azimsulfuron herbicides and carbofuran insecticide.** Ciência Rural, Santa Maria, v.38, n.8, p.2097-2102, 2008.
- JOST, G. F.; **Avaliação dos impactos de agroquímicos sobre a comunidade zooplânctonica da água de irrigação do arroz, utilizando copépodos (Crustacea) como bioindicadores.** Itajaí, 2003. 63f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas)- Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar- Universidade do Vale do Itajaí, 2003.
- NAKAGÔME, F. K.; NOLDIN, J.A.; RESGALLA JR, C. **Toxicidade Aguda e Análise de Risco de Herbicidas e Inseticidas Utilizados na Lavoura do Arroz Irrigado sobre o Cladócero *Daphnia magna*.** Santa Catarina, 2006.
- RESGALLA JR, C.; NOLDIN, A.J.; TAMANAHA, M.S.; DESCHAMPS, F.C.; EBERHARDT, S.D.; SILVEIRA, R.M.; MÁXIMO, M.V.; LAITANO, K.S.; JOST, G.F.; RORIG, L.M. **Testes de toxicidade e análise de risco de agroquímicos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3., e REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 25., 2003, Balneário Camboriú-SC. **Anais...** Itajaí: Epagri. 2003. p.798-807.
- RÖRIG, L. R. **Usos múltiplos e qualidade das águas da bacia do baixo Itajaí-Açú-SC:** elementos para um gerenciamento integrado. São Carlos, 2005. 312f. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação

em Ecologia e Recursos Naturais)- Centro de Ciências Biológicas e da Saúde- Universidade Federal de São Carlos, 2005.

TAMANAHA, M.S. **Estrutura das assembléias fitoplancônicas e testes de inibição de crescimento algal:** avaliação dos efeitos dos herbicidas e inseticidas utilizados na cultura do arroz irrigado na Região de Itajaí, SC. Itajaí, 2004. 98 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental), Universidade do Vale do Itajaí, 2004.

VEADO, L, A-D. **Varição espoco-temporal do zooplâncton do baixo estuário do rio Itajaí-Açu, SC.** Itajaí, 2008. 71p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental), Universidade do Vale do Itajaí, 2008.

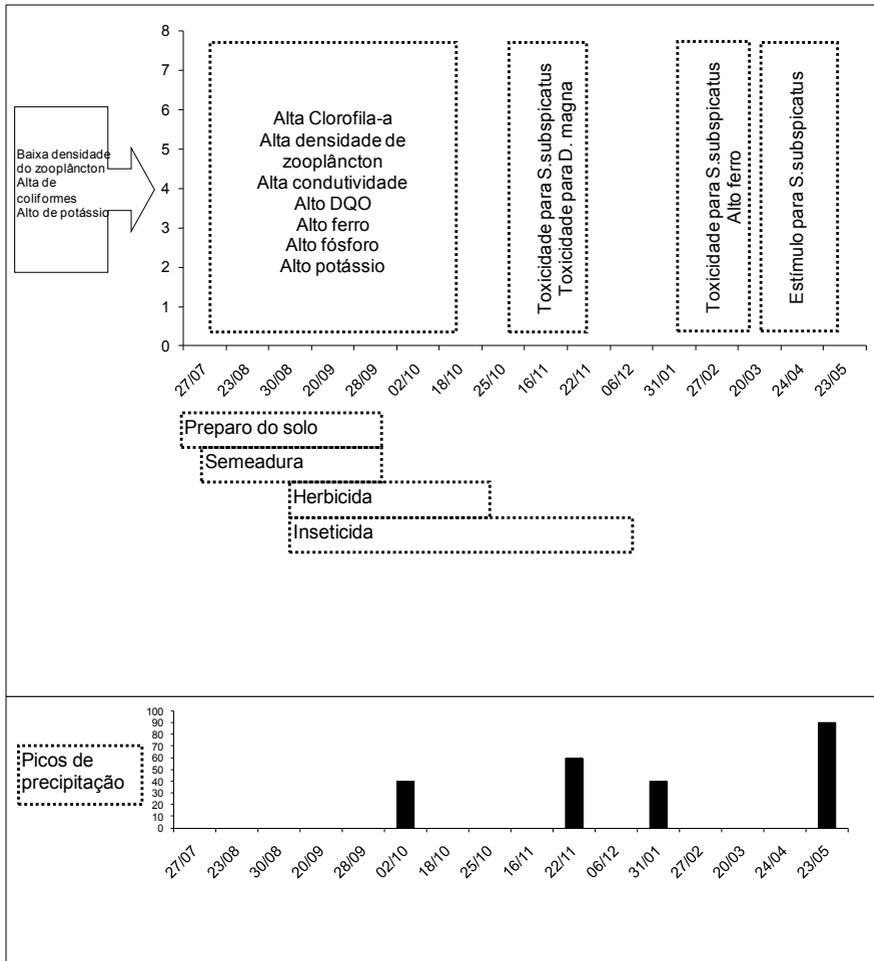


Figura 1 – Eventos observados nos parâmetros físico-químicos, fitoplâncton, zooplâncton, ensaios de toxicidade, calendário agrícola do arroz irrigado em Santa Catarina e picos de precipitação por período de coleta realizados no rio Putanga entre julho de 2006 a maio de 2007..