

**VI-032 - ECOTOXICIDADE DO SEDIMENTO DO RIO GRAVATAÍ, RS, BRASIL,
UTILIZANDO BIOENSAIOS COM *DAPHNIA MAGNA*, 1820, STRAUS
(CRUSTACEA: CLADOCERA)****Silvana Pereira Gonçalves⁽¹⁾**

Acadêmica de Biologia (PUCRS). Bolsista de Iniciação Científica do CNPq (Processos: nº104342/2009-9/ finalizado e 108460/2009-6/em curso).

Ilda Rosa Feiden⁽¹⁾

Bióloga (PUCRS).

Nara Regina Terra⁽¹⁾

Bióloga (UFRGS). Especialista em Ecologia Humana (UNISINOS). Especialista em Ecologia (UFRGS). Mestre em Ecologia Aquática (UFRGS). Técnico II da Fundação de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM).

Endereço⁽¹⁾: Avenida Dr. Salvador França, 1707 – Jardim Botânico – Porto Alegre - RS - CEP: 90690-000 - Brasil - Tel: +55 (51) 3334.4583-e-mail- silvana.goncalves@acad.pucrs.br**RESUMO**

A preocupação com a qualidade de vida do planeta cresce continuamente devido à degradação progressiva dos ecossistemas, decorrente da atividade antrópica, por isto, medidas para avaliar, prevenir e gerenciar riscos ambientais são cada vez mais necessárias. Visando analisar a qualidade do sedimento do rio Gravataí e as possíveis consequências para a biota aquática foram realizados ensaios de longa duração (21 dias) utilizando neonatos (2-26h de vida) do microcrustáceo *Daphnia magna*. Sedimento coletado (julho/05 a novembro/06) em quatro pontos deste rio serviu de substrato para os bioensaios. Os pontos de amostragem se situavam a 6, 8, 28 e 34 quilômetros da foz sendo por isto denominados Gr006, Gr008, Gr028 e Gr034. O sedimento mantido resfriado, foi aliquoteado em béqueres de 50mL e sobre ele acrescentado meio de cultivo M4 (1:4; v:v). Foram dispostos individualmente dez microcrustáceos por amostra. Para o grupo controle utilizou-se somente meio de cultivo, visando avaliar a saúde das matrizes. Os ensaios foram realizados em germinadora programada (16h luz diárias; 20°C±2°C). As observações ocorreram às segundas, quartas e sextas-feiras e após este procedimento foi realizada a substituição do M4, a eliminação dos jovens e a alimentação dos organismos-teste com a alga *Desmodesmus subspicatus* (10⁷ cel.cm⁻³) e ração para peixe fermentada enriquecida com fermento biológico. A sobrevivência e a reprodução foram consideradas como parâmetros de avaliação. Para ambientes saudáveis esperava-se que sobrevivessem ≥80% das matrizes e que a média reprodutiva atingisse ≥20 indivíduos por ninhada. Valores inferiores a estes caracterizaram o local com ecotoxicidade aguda e/ou crônica, respectivamente. Efeito agudo ocorreu apenas em Gr034 (12,5%) e crônico em 75% das amostras. O teste de Duncan (p≤0,5) mostrou dois grupamentos distintos entre os pontos em todos os meses indicando diferença na reprodução. Este estudo enfatiza a importância da realização de ensaios longos para o conhecimento da qualidade das bacias hidrográficas.

PALAVRAS-CHAVE: Rio Gravataí, Bioensaios, Ensaios Crônicos, Reprodução, Sobrevivência, Microcrustáceo.**INTRODUÇÃO**

O rio Gravataí localiza-se na região metropolitana do estado do Rio Grande do Sul e juntamente com outros cursos d'água forma o lago Guaíba. Este rio nasce em zona de banhado, sendo esta uma característica diferencial em relação à maioria dos rios do Estado, tornando-o muito sensível a fontes de poluição, por ser um rio de planície e apresentar fluxo mais lento que os rios oriundos de regiões elevadas.

A qualidade da água do rio Gravataí é monitorada sistematicamente visando avaliar o impacto da atividade humana sobre este recurso hídrico. Bioensaios crônicos com *Daphnia magna* são ferramentas úteis na identificação de regiões alteradas por atividade antrópica. O presente estudo teve como objetivo avaliar a toxicidade do sedimento deste rio, considerando alterações na sobrevivência e reprodução deste microcrustáceo, visando viabilizar ações remediadoras em seu curso.

METODOLOGIA

Este trabalho observou a reprodução e a sobrevivência de 160 *Daphnia magna* (Clone A) expostas a 16 amostras de sedimento do rio Gravataí, coletadas com draga de Petersen entre julho/05 e novembro/06. Os locais amostrados situam-se entre os quilômetros 34 e 06 da foz deste rio. Para tanto foram realizados ensaios crônicos de longa duração (21 dias) utilizando cladóceros com idade entre 2 e 26h ao início dos testes.

Para denominar cada local foram utilizadas as duas iniciais do nome do rio (Gr) seguidas da distância em quilômetros da foz (34, 28, 08 e 06). A seguir são informados os pontos com as coordenadas geográficas e principais fontes poluidoras. Os locais amostrados enquadram-se nas Classes 1 (Gr034) e 2 (Gr028, Gr008 e Gr006) segundo a legislação brasileira (Figura 1).

Gr034- (S29°57'55''W50°56'52'')- plantação de arroz e criação de gado

Gr028- (S29°57'22''W51°00'59'')- esgotos cloacais e industriais

Gr008- (S29°57'16''W51°00'36'')- navegação, esgotos domésticos, pluviais, cloacais, industriais e depósito de lixo, resfriamento do maquinário

Gr006- (S29°57'37''W51°00'34'')- navegação, esgotos pluviais, cloacais e industriais

Após a amostragem, o sedimento foi resfriado (4°C) e mantido no escuro até o início dos ensaios que não excedeu a um mês. Toda a vidraria utilizada desde a coleta até a finalização dos testes foi descontaminada com ácido nítrico e acetona.

A simulação do ambiente foi obtida distribuindo sedimento bruto e meio de cultivo M4 na proporção 1:4 (v:v) (Burton, 1992) em béqueres com valor nominal de 50mL. O meio de cultivo M4 foi preparado conforme descrito em Elendt & Bias (1990). Os béqueres-teste foram mantidos cobertos com filme para laboratório, evitando a contaminação das germinadoras e a possível perda de substâncias voláteis, desde a aliquotagem do sedimento até a finalização dos testes.

Os béqueres-teste receberam meio líquido no dia anterior à inclusão dos organismos-teste e a partir deste momento foram mantidos em germinadora para climatização. Os cladóceros foram originados de lotes homogêneos mantidos em M4, com densidade de 25 org/1000mL. Os organismos utilizados neste estudo pertenciam pelo menos a terceira geração de matrizes com sensibilidade ao $K_2Cr_2O_7$ variando a LC50-24h de $0,84 \pm 0,07$ mg/L, calculada através do Método Trimmed Spearman-Kärber.

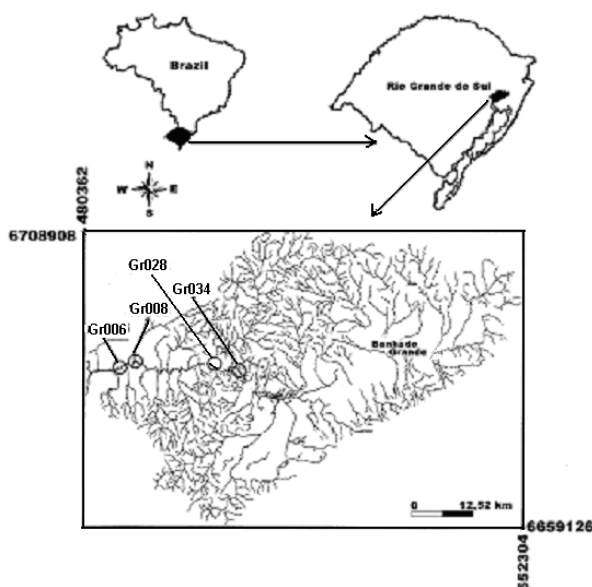


Figura 1. Localização dos pontos monitorados no rio Gravataí.

Testes e lotes foram mantidos nas mesmas condições, porém em germinadoras ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$; 16h luz/8h escuro) separadas para evitar contaminação. Os ensaios iniciaram com a inclusão aleatória de dez microcrustáceos, por amostra e grupo controle, distribuídos individualmente em béqueres-teste. Os cladóceros foram observados as segundas, quartas e sextas-feiras para mortalidade (falta total de movimento) e reprodução.

Concluídas as observações o meio líquido foi substituído por outro recente, o adulto transportado novamente ao béquer de origem e os jovens eliminados. Imediatamente os microcrustáceos foram alimentados com alga *Desmodesmus subspicatus* (Chodat, 1926) Hegewald & Schmidt, 2000 ($0,7\text{mL}$; 10^7cells.cm^{-3}) e ração para peixe fermentada enriquecida com fermento biológico ($0,1\text{mL}$).

Para avaliação dos resultados foram calculadas a porcentagem de sobrevivência e a média de neonatos por ninhada. Complementando estas informações foi aplicado o Teste de Duncan nos dados de reprodução. Sempre que a mortalidade excedeu a 20% o local foi identificado como indutor de toxicidade aguda e quando a média de neonatos por ninhada foi inferior a 20, o local foi identificado como desencadeador de toxicidade crônica. Somente foram considerados válidos os testes em que o grupo controle, no final das observações, esteve dentro desses padrões.

RESULTADOS

Cladóceros quando expostos a amostras de sedimento contaminado demonstram reação a nível crônico ou agudo. A espécie é indicada para testes com sedimentos porque a partir de 48h de vida escavam a camada superficial do sedimento liberando substâncias adsorvidas, que podem ser ingerida, por serem filtradores não seletivos.

Os níveis de toxicidade observados no rio Gravataí variaram de acordo com as diferentes fontes responsáveis pelo estresse ambiental.

A sobrevivência variou entre os sites (Gr034: $\bar{x}=8,5$; $\text{DP}=1,7$; Gr028: $\bar{x}=9,75$; $\text{DP}=0,5$; Gr008: $\bar{x}=9$; $\text{DP}=0,82$; Gr006: $\bar{x}=8,5$; $\text{DP}=1$) assim como a reprodução (Gr034: $\bar{x}=18$; $\text{DP}=9$; Gr028: $\bar{x}=14$; $\text{DP}=8$; Gr008: $\bar{x}=15$; $\text{DP}=5$; Gr006: $\bar{x}=14$; $\text{DP}=5$).

Os dados originados durante a exposição de *Daphnia magna* indicaram presença de toxicidade aguda apenas em Gr034, perfazendo 12,5% do total de amostras (Figura 2).

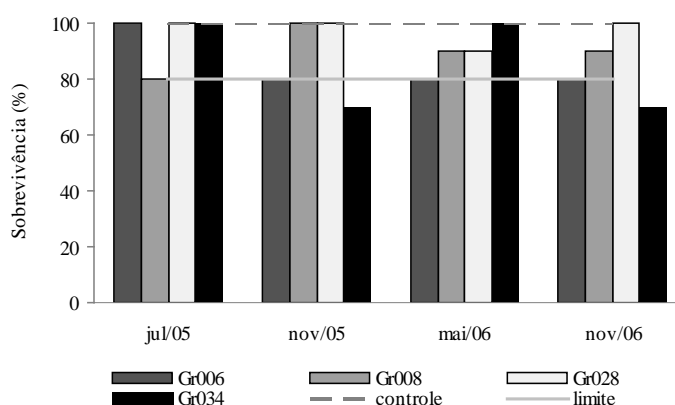


Figura 2. Sobrevivência de *Daphnia magna* em amostras do sedimento do rio Gravataí.

Toxicidade crônica, entretanto, identificada através da diminuição da capacidade reprodutiva foi detectada em 75% das amostras. Todos os locais apresentaram este nível de toxicidade em pelo menos uma das ocasiões (Figura 3). Embora Gr034 tenha exercido maior atividade aguda nos microcrustáceos, o efeito na reprodução foi menor (50%) em relação aos demais pontos, enquanto que em Gr008 observou-se maior atividade sobre a reprodução. A avaliação estatística, utilizando o teste de Duncan ($p \leq 0,5$) mostrou dois grupos distintos entre os pontos, em todos os meses indicando diferença na reprodução. A mesma figura mostra os grupamentos identificados por letras sobre as barras (letras diferentes diferem significativamente: Teste LSD, $p \leq 0.01$).

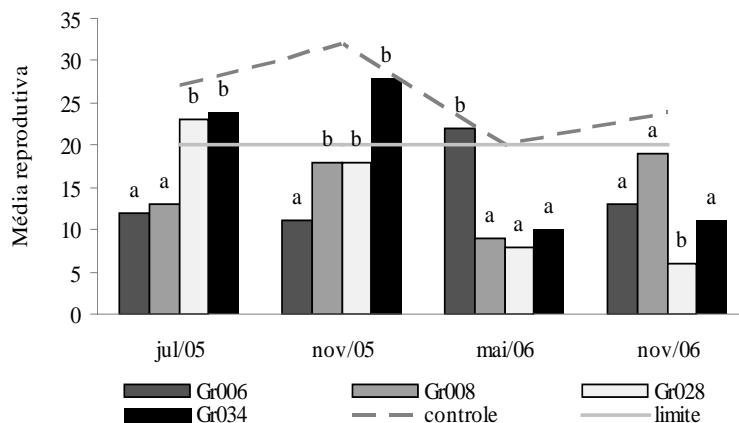


Figura 3. Média de reprodução por ninhada de *Daphnia magna* expostas a amostras do sedimento

CONCLUSÕES

A simulação em laboratório das condições do ambiente e a exposição de organismos vivos por longo tempo, em relação ao seu ciclo de vida (nascimento a senilidade), têm constituído uma importante ferramenta na identificação de danos ambientais. Ensaio curtos que valorizam apenas a relação sobrevivência/mortalidade perdem informações importantes quando o objetivo é a integridade do ecossistema, pois muitas vezes classificam a área como saudável desconsiderando as alterações no nível reprodutivo.

Áreas com maior comprometimento ambiental ou contaminações pontuais normalmente são responsáveis pela presença de toxicidade aguda, enquanto que áreas com poluição difusa manifestam toxicidade crônica.

Os dados mostraram ações crônicas em níveis diferenciados e flutuação de resultados em cada local, resposta já esperada, pois o rio recebe fontes pontuais diferenciadas de poluição ao longo de seu curso. Isso enfatiza a importância do prosseguimento do estudo no rio Gravataí, pois somente com maior número de amostragens será possível descrever o impacto da poluição sobre a flora e a fauna e assim propor ações remediadoras. A diversidade de poluentes lançados no rio Gravataí, desde a nascente até a foz, compromete em muitos trechos a qualidade da água e do leito deste rio interferindo na sua capacidade de autodepuração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURTON, G.A. Sediment toxicity assessment. G. Allen Burton ed. Lewis Publishers, Inc. London 457 pp, 1992.
- ELENDT, BP. and BIAS, WR. Trace nutrient deficiency in *Daphnia magna* cultured in standard medium for toxicity testing. Effects of the optimization of culture conditions on life history parameters of *D. magna*. Wat. Res., 1990, vol. 24, no. 9, p. 1157-1167. doi:10.1016/0043-1354(90)90180-E