

AValiação DA DINÂMICA POPULACIONAL DA CLADÓCERA *Daphnia similis* EM DIFERENTES AMOSTRAS DE ÁGUA: RIBEIRÃO RIO CLARO, RIO JAGUARÍ, RIO ATIBAIA E EFLUENTE TRATADO DE REFINARIA.

Bittencourt-Medeiros, C.; Oliveira, V.J.A.; Angelis, D.F.

Universidade Estadual Paulista – Campus Rio Claro

camilabitten@gmail.com

Palavras-chave: Dinâmica populacional, efluente industrial, *Daphnia similis*.

1. Introdução

A avaliação dos efeitos de agentes perturbadores sobre populações biológicas tem-se baseado, fundamentalmente, na extrapolação dos efeitos diretos sobre os indivíduos isolados, mediante testes biológicos de toxicidade. No entanto, os resultados destes podem mascarar efeitos discretos, que só podem ser avaliados quando o objeto de análise são as populações. Como efeitos de agentes químicos quando uma população encontra-se sobre condições de competição por alimento (situação de densidade populacional alta). Sobre essa perspectiva, alguns efeitos não podem ser identificados em testes de toxicidade tradicionais, devido principalmente ao curto período de tempo dos testes, geralmente de 24 ou 48 horas, e ao método de avaliação, que considera mortalidade ou paralisia aos organismos isolados (WIECZOREK, 2003).

Diante da necessidade de uma análise mais específica dos efeitos de longo prazo sobre populações biológicas ocasionadas por contaminantes, este trabalho tem o objetivo de avaliar a dinâmica populacional dos microcústeos *D. similis*, em diferentes corpos d'água, buscando principalmente a verificação de efeitos diretos e indiretos de um efluente originário de uma Refinaria de Petróleo, sobre a reprodução e o ciclo de vida da população.

O organismo teste utilizado, a *D. similis*, pertence à subordem Cladocera, quantitativamente um dos mais importantes organismos nos corpos hídricos superficiais. São organismos filtradores, com ciclo de vida curto, e com reprodução por partenogênese, com desenvolvimento direto no interior das fêmeas por diversas gerações. A população natural na maior parte do ano é constituída por fêmeas. O número de óvulos geradores de filhotes varia com a espécie, sendo dependente de fatores como quantidade e qualidade do alimento, temperatura, oxigênio dissolvido na água e presença de agentes químicos. Quando estes fatores entram em descompensação as fêmeas são induzidas a gerar *D. similis* machos (efípios), para fecundação dos ovos (EDMONDSON, 1959).

Avaliou-se a dinâmica populacional do microcústeo *D. similis*, nos períodos seco e chuvoso, em três testes de duração de 40 dias cada, em diferentes amostras de água coletadas. A primeira amostra (P1) é provinda do Rio Jaguari (empresa faz captação de água para usos internos). A amostra P3 foi coletada na saída do efluente tratado da Refinaria. Há amostras de água do Rio Atibaia (rio que recebe os efluentes tratados da Refinaria), amostras à montante (P4) do ponto de entrada do efluente, bem como à jusante (P8). E por fim, utilizou-se a água do Ribeirão Rio Claro (usada para o cultivo das *D. similis*) como o controle da avaliação.

2. Material e Métodos

Daphnia similis

As *D. similis* foram cultivadas sob as condições padronizadas da Cetesb (1991).

Amostras de água

As amostras de água utilizadas no experimento foram coletadas de setembro de 2007 a fevereiro de 2008, num volume de 20 litros/rio em cada coleta. Os recipientes de plástico com as amostras foram mantidos em câmara fria a temperatura de $5^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Eventualmente durante as trocas, retiravam-se porções necessárias dos galões e aguardava-se até as amostras atingirem a temperatura de 20°C .

Experimento

Os experimentos em triplicata (três Beckers para cada amostra de água) tiveram duração de 40 dias cada (1º teste - 17/09/07 à 26/10/07, 2º teste – 09/11/07 à 18/12/07 e 3º teste- 17/01/08 à 25/02/08)

No início do experimento foram adicionados 10 indivíduos neonatos (filhotes) com 24 horas de vida em cada Becker de 1L, com 600 ml de cada amostra de água, que eram previamente filtradas, para a remoção de microorganismos e material em suspensão. Os Beckers foram mantidos em estufa BOD, à temperatura de $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$, luminosidade de 1000 LUX e fotoperíodo de 16 horas com luz e 8 horas de escuro.

Para a manutenção da população de *D. similis* foram realizadas 2 trocas de água por semana, retirando-se com cuidado os microcrustáceos com pipeta Pasteur, recolocando-os sobre a amostra de água renovada, que previamente era filtrada. Diariamente os indivíduos eram alimentados com concentração de 3×10^6 células de *Pseudokichneriella subcapata*/ml por dia.

Forma de avaliação

O crescimento populacional de determinada espécie é dado, fundamentalmente, pela sua capacidade reprodutiva. Dessa forma, diariamente foi realizada a contagem direta das matrizes e dos filhotes de cada amostra. Além disso, o estudo utilizou dados físico-químicos das amostras, oriundos do Departamento de Bioquímica do Instituto de Biociências.

3. Resultados e Discussão

Primeiro Teste (17/09/07 à 26/10/07)

A população mantida sob condições controle não apresentou mudanças em relação ao ciclo de vida normal da espécie. É comprovado que as águas do Ribeirão Rio Claro, não recebem efluentes industriais e esgotos domésticos.

As populações cultivadas no Rio Jaguarí, não mostraram significativas discrepâncias em relação ao ciclo normal das *D. similis*.

Verificou-se que as matrizes do Ponto 3 (saída do efluente tratado) apresentaram mortalidade acentuada, sobrando ao final do experimento apenas 1 indivíduo de *D. similis*. Resultados das análises físico-químicas do Ponto 3, apontam pH de 8,56 e condutividade de 2437,50 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Estes valores podem explicar a mortalidade das matrizes, pois de acordo com a norma da Cetesb (1991) o pH ótimo para o ambiente de cultivo da *D. similis* varia de 7,2 a 7,6 e a condutividade deve estar próxima de 160 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Segundo Angelis (2003) apud Wiczorek (2003) a quantidade de cloretos (no caso, 528,582 mg/L) presente na amostra P3, provavelmente é o que mais influencia os altos valores de condutividade, o que induz o caráter alcalino ao efluente, demonstrado também nos valores de alcalinidade de carbonato e bicarbonato elevados (51,785 e 222,855 mg/L, respectivamente).

A Figura 01 demonstra que a reprodução da população do Ponto 3 mostrou-se retardatória em relação ao ciclo normal dos microcrustáceos, iniciando os nascimentos somente no 14º dia de experimento. Contudo, apresentou-se número significativo de filhotes (1356 indivíduos) durante o teste. Porém, no final do ciclo ocorreu alta declividade na reprodução. Assim, devido principalmente as características físico-químicas, a água do P3 demonstrou alterar a dinâmica populacional da cladócerca *D. similis*, com a mortalidade das matrizes e efeitos deletérios na reprodução da espécie.

As populações das amostras do Rio Atibaia obtiveram elevado número de nascimentos (Fig. 01), com 4039 filhotes no P4 e 3981 filhotes no P8. O ciclo de reprodução também foi adiantado nestas amostras (começou no 7º dia) em comparação com os outros pontos e o controle. Segundo Kirk e Gilbert (1990) apud Barbosa, R.M. et al (2000), vários estudos indicam que a quantidade de algas disponíveis como alimento podem influenciar o

crescimento e a reprodução de dafnídeos. De acordo com as análises, os pontos 4 e 8 apresentaram as maiores concentrações de algas, com 5,750 e 4,800 unidades/mL, respectivamente, assim, a quantidade acrescida de alimento provavelmente intensificou a reprodução dos crustáceos.

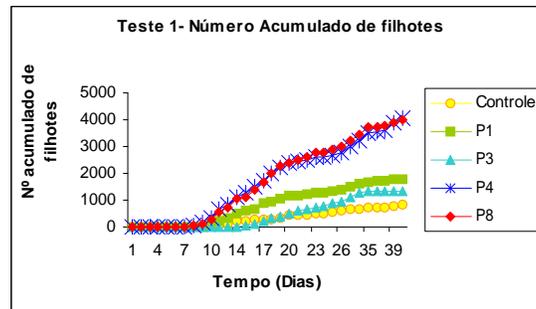


Figura 01 – Resultados da reprodução de neonatas de *D.similis* durante o Primeiro Teste.

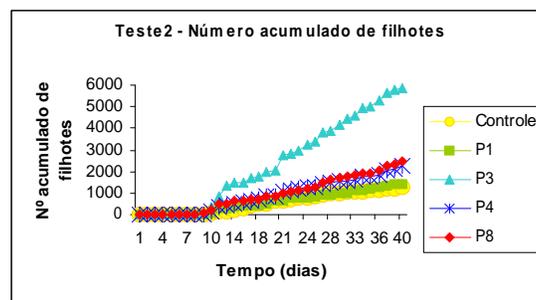


Figura 02 - Resultados da reprodução de neonatas de *D.similis* durante o Segundo Teste.

Segundo Teste (09/11/07 à 18/12/07)

Neste segundo teste, novamente a amostra do Ponto 3 demonstrou significativas alterações no ciclo dos microcrustáceos, apresentando a maior mortalidade de matrizes dentre as amostras, restando 12 indivíduos ao término do experimento. Novamente, as análises físico-químicas demonstraram pH alcalino (8,58), condutividade de 2107,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e alta concentração de cloretos (507,19 mg/L), fatores que prejudicam a vida dos cladoceros.

Como mostra a Figura 02, diferentemente do primeiro teste, a população da amostra P3 obteve maior número de neonatas (5834 indivíduos), inferindo-se como causa a concentração de matéria orgânica, com valores de 71,152 mg/L de DQO e de 12,992 mg/O₂/L de DBO₅ e a presença de nutrientes como Na, K, Mg, Ca e P, verificado pela análise de íons.

Analogamente ao primeiro teste, os indivíduos de *D. similis*, mantidos sob condições controle, apresentaram normalidade em sua dinâmica populacional.

As populações das amostras do Rio Jaguari e Atibaia não apresentaram mudanças significativas no ciclo de vida da espécie, apesar das análises químicas detectarem que as águas destes rios estão com altos valores de DBO₅ (acima de 10 mg/O₂/L), acima dos parâmetros de classificação destes corpos d'água (classe II), segundo Resolução CONAMA nº 357/2005.

Terceiro Teste (17/01/08 à 25/02/08)

Neste período mais chuvoso, todas as amostras de água apresentaram maiores valores de turbidez, em relação aos outros testes. Por causa das chuvas as amostras ficaram mais diluídas, diminuindo provavelmente o efeito de substâncias nocivas, pois se observou que não houve acentuada mortalidade das matrizes no experimento em geral.

As *D. similis* do controle e Ponto 1 apresentaram declividade do número de matrizes, totalizando 19 indivíduos para o controle e 20 para o P1 ao final do teste. De acordo com a Figura 03, estas amostras obtiveram o menor número de filhotes (581 neonatas para o controle e 616 para o P1). Oliveira (2005) afirma que o ciclo de reprodução da *D. similis* inicia-se nos primeiros 9 dias de vida e que o número de filhotes acentua-se até 15 dias e mantém-se até aproximadamente os 25 dias. A partir deste período as fêmeas sofrem desgaste pelas gestações seguidas e ocorre um declínio na produtividade de filhote.

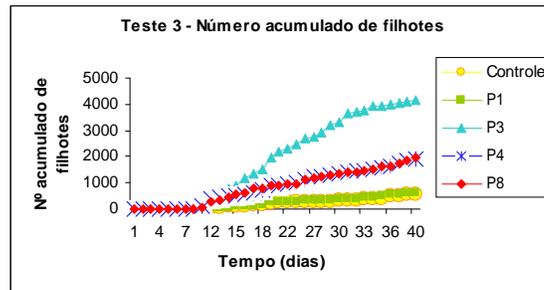


Figura 03 - Resultados da reprodução de neonatas de *D.similis* durante o Terceiro Teste.

As populações das amostras P4 e P8 mostraram normalidade em seu ciclo de vida. Novamente, os microcrustáceos da amostra da saída do efluente da refinaria (Fig. 03), geraram grande número de filhotes, totalizando 4166 neonatas. Os valores de DBO₅ de 23,213 mg/O₂/L, mostram que a amostra continha bastante matéria orgânica.

Conclui-se que um efluente tratado pode indicar numa análise, que do ponto de vista biológico estimula a reprodução e a sobrevivência, porém a longo prazo isto pode configurar um desequilíbrio no ecossistema, pois com o aumento da população haverá maior demanda de alimento, gerando competição entre os indivíduos e possível escassez dos recursos. Por outro lado, este trabalho mostra que o efluente tratado da Refinaria não interfere na reprodução da *D. similis* no Rio Atibaia (P4 e P8), local em que é descartado.

4. Bibliografia

- ANGELIS, D. F. **Estudo das condições físicas, químicas e biológicas do efluente da refinaria de Paulínia – REPLAN e do Rio Atibaia, à montante e jusante, considerando-se a prevenção de danos ambientais.** Relatório Final- Processo 270.3.038.02.0 Contrato REPLAN-FUNDUNESP. 2003.
- BARBOSA, R.M. et al. Ecotoxicologia: Perspectivas para o Século XXI. In: Espíndola, E.L.G. et al. (Ed.). **A toxicidade de efluentes (lodo) de estações de tratamento de água a Dafnídeos (*Daphnia similis*), Quironomídeos (*Chironomus xanthus*) e Peixes (*Hyphessobrycon egues*).** São Carlos, RiMa, 2000. p.379-394.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, **Água: Teste de Toxicidade aguda com *Daphnia. similis* Claus, 1876 (Cladocera Crustácea).** São Paulo, 1991. 33p. Norma Técnica L5 018.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, 17 de março de 2005.** Brasília, 2005.
- EDMONDSON, W.T.(Ed.). **Fresh-water bilogy.** New York, John Wiley and Sons, Inc.,1959.
- OLIVEIRA, V. J. A. de. **Dinâmica populacional de *Daphnia similis* (crustácea, cladócer) desenvolvidas nas águas dos Rios Atibaia e Jaguari (Paulínia-SP) e Ribeirão Rio Claro (Rio Claro-SP).** Uniararas: Araras, novembro de 2005.
- WIECZOREK, A. **Efeito do Efluente da Refinaria de Petróleo Replan/Petrobras sobre a dinâmica populacional de *Daphnia similis*.** Unesp: Rio Claro, novembro de 2003.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.