

Taxa de filtração de três famílias de Cladocera (Daphnidae, Moinidae e Sididae) em diferentes concentrações da micro-alga *Raphidocelis subcapitata*.

Hugo de Mello Batista¹
Adolfo Paulo de Mattos Júnior²
Maria José dos Santos Wisniewski³

Ecologia Ambiental

Resumo

O grupo Cladocera, importante parte da comunidade zooplancônica, está espalhado pelos recursos hídricos e cumpre diversos serviços ecossistêmicos, como transferência de energia e predação de algas. Existem diversas famílias de Cladocera que possuem habitat e funcionalidade distinta dentro do ecossistema. Realizamos testes de filtração com representantes de três famílias de Cladocera registradas em Minas Gerais (Daphnidae, Moinidae e Sididae) em diferentes concentrações da alga *Raphidocelis subcapitata* (105.L⁻¹, 106.L⁻¹ e 107.L⁻¹) para observar as diferenças tanto entre as espécies quanto à concentração de algas. Houve diferença significativa entre os comportamentos de filtração das espécies (ANOVA two-way p<0,0001) e entre a concentração de algas (ANOVA two-way p=0,0327), com espécies de grande porte e reprodução alta apresentando valores altos de filtração, e espécies de baixa produção de ovos e mais resistentes à poluição e eutrofização com aumento de filtração à medida do aumento da concentração de algas. É possível concluir que as espécies de Cladocera possuem comportamentos de filtração diferenciados, seja por sua necessidade energética ou por influência de seu habitat natural.

Palavras-chave: Zooplâncton; Eutrofização; Qualidade da água; Transferência de energia.

¹ Me. Hugo de Mello Batista – UNIFAL, hugomello@globocom

² Adolfo Paulo de Mattos Júnior – UNIFAL.

³ Prof. Dr. Maria José dos Santos Wisniewski, UNIFAL – Departamento de Ciências da Natureza..

INTRODUÇÃO

O grupo Cladocera é considerado um dos representantes mais importantes da comunidade zooplanctônica e seus organismos são descritos, no geral, com uma antena natatória altamente desenvolvida, um grande olho, uma carapaça bivalve cobrindo seu corpo e predominância de reprodução partenogênica (SUHETT *et al.*, 2015). Por possuírem representantes de diversos tamanhos (desde 200 – 300 *um* até 7 – 8 mm), organismos do grupo Cladocera cobrem todos as dimensões de presa selecionadas por predadores vertebrados e invertebrados (MAYZAUD *et al.*, 1987), participando ativamente da ciclagem de nutrientes.

Os Cladocera são em sua maioria fitófagos filtradores e competem com outros microfiltradores por partículas menores (1 – 20 *um*) ou maiores (> 50*um*) (BURNS, 1968), interagindo, portanto, com organismos de diversos tamanhos na coluna d'água. A filtração por estes organismos exerce efeito na diversificação e estabilização da estrutura da comunidade fitoplanctônica, principal fonte de alimento do zooplâncton (PORTER, 1977). Neste contexto, compreender os comportamentos alimentares da comunidade zooplanctônica pode auxiliar para melhores técnicas de manejo e tomada de decisões para o gerenciamento dos recursos hídricos.

A taxa de filtração por organismos zooplanctônicos pode ser definida como o volume de água que é separado das partículas em suspensão pelos apêndices filtradores dos organismos durante um determinado período (ml/indivíduo/hora) (WETZEL e LIKENS, 2000). O estudo de seu comportamento de filtração pode esclarecer quais espécies são mais eficientes para a transferência de energia e o consumo de algas.

Os organismos zooplanctônicos aqui estudados estão todos presentes no Reservatório de Furnas, Minas Gerais, e são comumente encontrados em pesquisas sobre a comunidade local. As espécies estudadas foram: Daphnidae: *Ceriodaphnia silvestrii* Daday, 1902; Moinidae: *Moina minuta* Hansen (1899); Sididae: *Diaphanosoma spinulosum* Herbst (1967). Este estudo, portanto, têm como objetivo analisar o comportamento de filtração de espécies representantes três famílias de Cladocera presentes no estado de Minas Gerais.

METODOLOGIA

Organismos foram coletados no Reservatório de Furnas e aclimatados antes dos experimentos. A identificação dos organismos foi feita através de bibliografia especializada

(ELMOOR-LOUREIRO, 2016). Os organismos foram mantidos em água reconstituída de dureza 48 mg $\text{CaCO}_3 \cdot \text{L}^{-1}$, alimentados com algas *Raphidocelis subcapitata* em concentração de $10^5 \cdot \text{L}^{-1}$ e composto de levedura e ração Tetramin® em proporção 1:1. Os organismos foram mantidos em temperatura de 25 °C em ciclo claro-escuro de 12 horas.

Foram selecionados organismos adultos e de tamanhos semelhantes quando pertenciam a mesma espécie. Os organismos foram separados e armazenados em câmara de germinação por 30 minutos sem alimentação e em seguida transferidos para frascos de polietileno contendo 30mL de água reconstituída em três concentrações de células da microalga *Raphidocelis subcapitata*: $10^5 \cdot \text{L}^{-1}$, $10^6 \cdot \text{L}^{-1}$ e $10^7 \cdot \text{L}^{-1}$, com três réplicas para cada organismo e concentração.

O número de células algais antes e após o experimento foi contado em câmara de Neubauer e a equação de Peters (1984) utilizada para determinação da taxa de filtração. Durante o experimento de filtração os organismos foram mantidos temperatura de 25 °C em ciclo claro-escuro de 12 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças entre as taxas de filtração tanto em relação à espécie do experimento (ANOVA *two-way* $p < 0,0001$), quanto à concentração de algas submetidos (ANOVA *two-way* $p = 0,0327$). *Diaphanosoma spinulosum* apresentou a maior taxa de filtração dentre as espécies estudadas, seguido por *Moina minuta* e *Ceriodaphnia silvestrii* (figura 1).

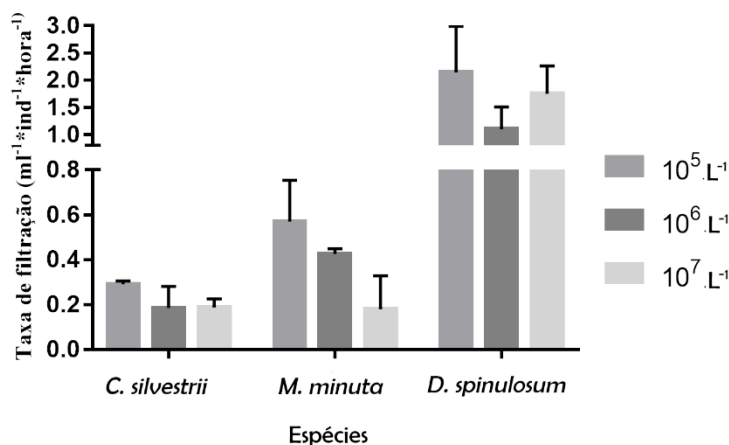


Figura 1: Taxas de filtração ($\text{ml}^{-1} \cdot \text{ind}^{-1} \cdot \text{hora}^{-1}$) de três famílias de Cladocera (Daphnidae: *Ceriodaphnia*

silvestrii, Moinidae: *Moina minuta* e Sididae: *Diaphanosoma spinulosum*) em diferentes concentrações da micro-alga *Raphidocelis subcapitata*.

As espécies estudadas, além de serem filtradoras e habitarem zonas pelágicas, possuem grande produção de ovos e massa corporal significativa, o que tem influência em seu comportamento alimentar.

A maior taxa de filtração observada nas três concentrações estudadas foi para *D. spinulosum*, um organismo de ampla distribuição que consegue sobreviver e se reproduzir em condições desfavoráveis de concentração de nutrientes (VIEIRA *et al.*, 2011) o que pode ser possível por sua grande eficiência ao se alimentar e, portanto, maior taxa de filtração. Para *M. minuta* foi observado o segundo maior valor de filtração, esta espécie tem alta capacidade de produção de ovos, o que pode interferir na energia alocada para alimentação em meios mais concentrados e causar a diminuição de sua herbivoria. O menor valor foi observado para *C. silvestrii*, que costuma apresentar maiores valores de filtração durante os estágios iniciais de seu ciclo de vida, alocando maior energia para reprodução quando adulta (FONSECA e ROCHA, 2004), o que pode interferir e causar a diminuição da sua taxa de filtração.

Além disso, para *C. silvestrii* e *M. minuta* houve uma diminuição nos valores de filtração em meios mais concentrados, o que pode indicar que a alta concentração de algas faz com que os organismos percorram menores distâncias filtrando, diminuindo o valor da taxa de filtração. A diminuição na distância percorrida filtrando pode também ser atribuída ao impedimento da livre movimentação dos organismos entre o grande número de células algais.

CONCLUSÕES

Espécies distintas taxonomicamente possuem diferentes comportamentos alimentares que influenciam em sua sobrevivência e limitam suas redes de interação e implicam em diferentes valores na pastagem de algas e na transferência de energia que ocorre na coluna d'água. Espécies de maior massa corporal e reprodução consomem um

número maior de algas, provavelmente pela necessidade energética de manutenção e reprodução. As diferenças entre os organismos permitem a coexistência de um número maior de espécies na coluna d'água.

A AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- BURNS, C. W., 1968. The relationship between body size and filter—feeding Cladocera and the maximum size of particle ingested. *Limnol. Oceanogr.* 13: 675–678.
- ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil, **Universa**, Brasília, 156 p. 1997/2016.
- FONSECA, AL. e ROCHA, O. 2004. The life cycle of *Ceriodaphnia silvestrii* Daday, 1902, a Neotropical endemic species (Crustacea, Cladocera, Daphnidae). *Acta Limnologica Brasiliensia*, vol. 16, p. 319-328.
- grazers feed differentially on planktonic algae and can influence their community
- MAYZAUD, P., TIRELLI, V., BERNARD, J. M. et al. (1998) The influence of food quality on the nutritional acclimation of the copepod *Acartia clausi*. *J. Mar. Syst.*, 15, 483–493.
- PETERS, R. H. 1984. Chapter 9: Methods for the study of feeding, grazing, and assimilation by zooplankton. p. 336–412, In: DOWNING, J. A.; RIGLER, F. H. (eds.). *A Manual on Methods for the Assessment of Secondary Productivity in Fresh Waters*, Blackwell Scientific publications: **Oxford**, 2. ed. 1984.
- PORTER, K. G.: *The Plant-Animal Interface in Freshwater Ecosystems: Microscopic* pp. 159-170
- WETZEL R, LIKENS G (2000) *Limnological analyses*. 3a ed. Springer. Nueva York, EEUU. 429 pp.
- ROCHA, O.; MATSUMURA-TUNDISI, T. 1976. Atlas do zooplankton (Represa do Broa, Sao Carlos), **UFSCar**, São Carlos, 68 p.
- ROWE, C. H.; ADAMOWICZ, S. J.; HEBERT, P. D. N. Three new criptic species of the freshwater zooplankton genus *Holopedium* (Crustacea: Branchiopoda: Ctenopoda), revealed by genetic methods. *Zootaxa*, n. 1656, p. 1-49, 2007.
- SILVA, E. S. **Cladocera de água doce do Estado de São Paulo – Brasil: taxonomia, ecologia e diversidade de espécies**. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais: Universidade Federal de São Carlos: São Carlos. 2019. 250p.
- SMIRNOV, N. N. 1974. Chydoridae, Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem, 644 p.
- SUHETT, A. L. et al. An overview of the contribution of studies with cladocerans to environmental stress research. *Acta Limnologica Brasiliensia*, vol. 27, n. 2, p. 145-159, 2015.
- VIEIRA, A. C. B. et al. Population dynamics of *Moina minuta* Hansen (1899), *Ceriodaphnia cornuta* Sars (1886), and *Diaphanosoma spinulosum* Herbst (1967) (Crustacea: Branchiopoda) in different nutrients (N and P) concentration ranges. *Acta Limnologica Brasiliensia*, vol. 23, n. 1, p. 48-56, 2011.