



TAXA DE FILTRAÇÃO DE DUAS ESPÉCIES DE CLADOCERA: SIMOCEPHALUS SERRULATUS (KOCH, 1841) E CERIODAPHNIA SILVESTRII (DADAY, 1902) - (CRUSTACEA, CLADOCERA, DAPHNIDAE).

Karime de Araujo Paina¹

Karin de Paula Reis²

Maria José dos Santos Wisniewski³

RESUMO

Espécies zooplânctônicas desempenham importantes funções na dinâmica populacional dos ecossistemas aquáticos e são fundamentais para a manutenção dos níveis superiores. É de grande relevância conhecer, dentre outros aspectos, a alimentação dessas espécies, para que haja um maior entendimento de todas as interações tróficas das quais participam. Este estudo teve por objetivo quantificar as taxas de filtração de *Simocephalus serrulatus* e *Ceriodaphnia silvestrii* (Cladocera Daphnidae), administrando diferentes concentrações da alga *Raphidocelis subcapitata*. Nos experimentos, quatro indivíduos de cada espécie foram expostos a cada uma das concentrações de alga: 1×10^5 ; $0,5 \times 10^6$; 1×10^6 ; $0,5 \times 10^7$ e 1×10^7 células mL⁻¹. Cada experimento teve a duração de 3 horas e as concentrações iniciais e finais da suspensão algal foram quantificadas com contagem do número de células em câmara de Neubauer. Para *Simocephalus serrulatus*, a filtração do alimento foi mais eficiente quando administrada a maior concentração proposta, 1×10^7 (3,63 mL.ind⁻¹.d⁻¹), enquanto que *Ceriodaphnia silvestrii*, a taxa de filtração máxima ocorreu na concentração 1×10^6 (3,7 mL.ind⁻¹.d⁻¹). As taxas de filtração variaram de 1,79 a 3,7 mL.ind⁻¹.d⁻¹ para *Ceriodaphnia silvestrii*, e de 2,02 a 3,63 mL.ind⁻¹.d⁻¹ para *Simocephalus serrulatus*. Para a espécie *Ceriodaphnia silvestrii*, a taxa de ingestão máxima ocorreu de maneira crescente, sendo maior na maior concentração administrada, assim como para *Simocephalus serrulatus*, onde a taxa de ingestão máxima ocorreu na maior concentração administrada, 1×10^7 . As taxas de ingestão são relacionadas às taxas de filtração e às concentrações administradas. *Simocephalus serrulatus* possui maior tamanho corporal, em comparação com a *Ceriodaphnia silvestrii*, o que pode evidenciar que a demanda nutricional está diretamente relacionada ao tamanho corporal e a biomassa dos organismos.

PALAVRAS-CHAVE: Zooplâncton. Filtrador. Alimentação.

¹ Graduação Ciências Biológicas, Universidade Federal de Alfenas. karime_paina@hotmail.com

² Mestrado Ecologia e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal de Alfenas. karinreis@hotmail.com.

³ Doutorado, Universidade Federal de Alfenas. czw@uol.com.br



**FILTRATION RATE OF TWO SPECIES CLADOCERA :
SIMOCEPHALUS SERRULATUS (KOCH , 1841) AND
CERIODAPHNIA SILVESTRII (DADAY , 1902) - (
CRUSTACEA , CLADOCERA , DAPHNIDAE) .**

ABSTRACT:

Zooplankton species play important roles in the population dynamics of aquatic ecosystems, being indispensable for the maintenance of higher levels. It is of great relevance to know, among other aspects, the alimentations habits of these species, in order to have a greater understanding of all trophic interactions which they participate. This study has as its goal to quantify, by laboratorial experiments, the filtration rates of Cladocera *Simocephalus serrulatus* and *Ceriodaphnia silvestrii*, administrating different concentrations of the algae *Raphidocelis subcapitata*. In the experiments, four individuals of each species were exposed to each one of the algae concentrations: 1×10^5 ; $0,5 \times 10^6$; 1×10^6 ; $0,5 \times 10^7$ e 1×10^7 cells $\times \text{mL}^{-1}$. Each experiment lasted 3 hours and the initial and final algae suspension concentrations were quantified by counting the number of cells in a Neubauer chamber. For *Simocephalus serrulatus*, the food ingestion was more efficient when administered the highest proposed concentration, 1×10^7 ($3,63 \text{ mL.ind}^{-1}\text{d}^{-1}$), while for *Ceriodaphnia silvestrii*, the maximum filtration rate was identified when administering the 1×10^6 ($3,7 \text{ mL.ind}^{-1}\text{d}^{-1}$) concentration. Filtration rates ranged from 1.79 to $3.7 \text{ mL.ind}^{-1}\text{d}^{-1}$ for *Ceriodaphnia silvestrii*, and the 2.02 to $3,63 \text{ mL.ind}^{-1}\text{d}^{-1}$ for *Simocephalus serrulatus*. For *Ceriodaphnia silvestrii* species, the maximum ingestion rates occurred increasingly, being greater at higher concentration administered, as well as *Simocephalus serrulatus* where the maximum ingestion rates was administered in higher concentrations, 1×10^7 . Intake rates are related to filtration rates and administered concentrations.

The species *Simocephalus serrulatus* has the bigger body size, when compared to *Ceriodaphnia silvestrii*, which proves that the nutritional demand is directly related to the body size and biomass of the organisms.

KEY-WORDS: Zooplankton. Grazing. Alimentation.

**FILTRACIÓN TASA DE DOS ESPECIES CLADOCERA :
SIMOCEPHALUS SERRULATUS (KOCH , 1841) Y
CERIODAPHNIA SILVESTRII (DADAY , 1902) -
(CRUSTACEA , CLADOCERA , DAPHNIDAE) .**

RESUMEN

Las especies zooplanctónicas desempeñan importantes funciones en la dinámica poblacional de los ecosistemas acuáticos, siendo fundamentales para la manutención de los niveles superiores. Es de gran relevancia conocer, entre otros aspectos, la alimentación de esas especies, para que haya una mejor comprensión de todas las interacciones tróficas de las cuales participan. Esta investigación tubo por objetivo cuantificar, por medio de experimentos laboratoriales, las tasas de filtración de las especies de Cladocera *Simocephalus serrulatus* y *Ceriodaphnia silvestrii*, les administrando diferentes concentraciones de la alga *Raphidocelis subcapitata*. En los experimentos, cuatro individuos de cada especie foran expostos a cada una de las concentraciones de la alga: 1×10^5 ; $0,5 \times 10^6$; 1×10^6 ; $0,5 \times 10^7$ e 1×10^7 células mL^{-1} . Cada experimento ha tenido la duración de 3 horas y las concentraciones iniciales e finales de la suspensión algal foran cuantificadas con contagen del número de células en cámara de Neubauer. Para *Simocephalus serrulatus*, la ingestión del alimento fue más eficiente



cuando administrada la más alta concentración propuesta, 1×10^7 ($3,63 \text{ mL} \cdot \text{ind}^{-1} \text{ d}^{-1}$), mientras que para la especie *Ceriodaphnia silvestrii*, la tasa de filtración máxima fue identificada en la administración de la concentración 1×10^6 ($3,7 \text{ mL} \cdot \text{ind}^{-1} \text{ d}^{-1}$). Las tasas de filtración variaron desde 1,79 hasta $3,7 \text{ mL} \cdot \text{ind}^{-1} \text{ d}^{-1}$ para *silvestrii Ceriodaphnia*, y 2,02 to $3,63 \text{ mL} \cdot \text{ind}^{-1} \text{ d}^{-1}$ *serrulatus Simocephalus*. Para las especies *Ceriodaphnia silvestrii*, los tipos máximos de ingestión se produjeron cada vez más, siendo mayor en la concentración más alta administrada, así como *Simocephalus serrulatus* donde estaba la tasas de ingestión máximas administrado en concentraciones más altas, 1×10^7 . Las tasas de admisión están relacionados con las tasas de filtración y concentraciones administradas

La especie *Simocephalus serrulatus* posee tamaño corporal más grande, en comparación a la *Ceriodaphnia silvestrii*, lo que evidencia que la demanda nutricional está directamente relacionada al tamaño corporal y la biomasa de los organismos.

PALABRAS-LLAVE: Zoopláncton. Filtrador, Alimentación.

1 INTRODUÇÃO

As constantes ações antrópicas têm interferido consideravelmente no funcionamento dos ambientes aquáticos. Essas alterações atingem diretamente todos os níveis tróficos, reduzindo a produtividade de todo o ecossistema (TUNDISI; MATSUMURA TUNDISI, 2008). Dentre os organismos afetados por essas ações, estão os representantes do zooplâncton que desempenham importante função nos ecossistemas aquáticos, atuando diretamente no fluxo de energia e na ciclagem de nutrientes (SANTOS-WISNIEWSKI et al. 2002).

A comunidade zooplanctônica tem uma relação direta com o fitoplâncton, como herbivoria e excreção de nutrientes. A herbivoria reduz significativamente a biomassa das algas, enquanto que a excreção dos nutrientes gera estímulo para o crescimento das algas, deixando disponíveis nutrientes limitantes fundamentais (WYLIE; CURRIE, 1991).

Dentre os organismos zooplanctônicos, os cladóceros são frequentemente empregados em experimentos, como os relacionados à filtração e testes de toxicidade, devido seu ciclo de vida rápido, fácil cultivo, sensibilidade às mudanças ambientais e sua ampla distribuição em todo o Brasil (MONTEIRO, 2001).

Os cladóceros são herbívoros, em maioria filtradores de partículas, algas em suspensão, protozoários e partículas orgânicas. Algumas espécies são raspadoras, se alimentam de partículas que ficam depositadas nos sedimentos e em macrófitas (ROCHA et al. 2011). Assim como outros aspectos, o valor nutricional



influencia diretamente na taxa de filtração dos cladóceros, pois alimentos mais nutritivos são aproveitados de maneira mais eficiente pelos organismos (WETZEL, 1975). A taxa de filtração é calculada supondo-se que a taxa nutricional do zooplâncton seja proporcional à concentração de alimento disponível, e desta maneira espera-se que a concentração do alimento reduza exponencialmente ao longo do tempo (PETERS, 1984). Vários fatores como temperatura, tempo de cultura das algas, intensidade de luz, volume de água por organismo e a concentração do alimento podem afetar a taxa de filtração (LAMPERT, 1996).

Das espécies filtradoras, *Simocephalus serrulatus* é um cladóceros pertencente à família Daphnidae, cujo ciclo de vida já foi estudado anteriormente, mas ainda há a necessidade de dados sobre sua alimentação, o que demonstra a importância de serem realizados trabalhos sobre taxa de filtração dessa espécie (BARNETT, 2007).

O gênero *Ceriodaphnia* também compõe a família Daphnidae e por ser um gênero de ciclo de vida relativamente rápido e de fácil cultivo em laboratório, esses organismos são preferencialmente utilizados em testes ecotoxicológicos (FONSECA; ROCHA, 2004).

Estes e outros cladóceros dão uma contribuição significativa para a biomassa e produtividade do ecossistema aquático, convertendo matéria orgânica para seu próprio consumo, preparando-a para os níveis tróficos superiores (SANTOS-WISNIEWSKI, et al. 2002). Assim, conhecer a taxa de filtração destas espécies ajuda a compreender o seu papel funcional no ecossistema do qual faz parte.

2 OBJETIVOS

Este estudo tem por objetivo conhecer a taxa de filtração de *Simocephalus serrulatus* e *Ceriodaphnia silvestrii* em diferentes concentrações da alga *Raphidocelis subcapitata*.



3 METODOLOGIA

Os organismos foram coletados na porção represada do rio São Thomé no reservatório de Furnas (21°S 27°51' 46"W 00°02'), município de Alfenas (MG), e cultivados no laboratório de Limnologia, em câmaras de germinação com fotoperíodo e temperatura controlados.

Para o meio de cultivo foi utilizada água reconstituída, seguindo as seguintes normas da ABNT (2004): pH entre 7,0 e 7,8; dureza entre 40 e 48 mg de $\text{CaCO}_3 \text{ L}^{-1}$ e condutividade elétrica de $160 \mu\text{S.cm}^{-1}$. Os organismos foram cultivados em béquer de 1000mL, com o meio renovado a cada dois dias e os organismos alimentados com uma suspensão de alga *Raphidocelis subcapitata*, à uma concentração de 10^5 cels.mL⁻¹ e 0,02 mL de uma suspensão de levedura juntamente com ração de peixe, em igual proporção (1:1).

Indivíduos adultos não ovados foram separados para o experimento, utilizando-se Estereomicroscópio Binocular Carl Zeiss Germany, medidos em microscópio óptico Zeiss Scope. A1-Axio, e mantidos sem alimento por um período de 30 minutos. Cada quatro organismos de tamanhos equivalentes foram colocados em frascos de poliestireno contendo 30 mL de água reconstituída e uma das concentrações propostas (1×10^5 ; $0,5 \times 10^6$; 1×10^6 ; $0,5 \times 10^7$ e 1×10^7 céls.mL⁻¹) da alga *Raphidocelis subcapitata*, por um período de três horas e todas testadas em triplicata.

Após a quantificação do número de células algais no início do experimento, os organismos foram mantidos em câmara de refrigeração, com temperatura de $23^\circ \pm 0,5^\circ\text{C}$, fotoperíodo de 12 horas de luz e 12 horas de escuro. Passado o período de incubação, os organismos foram separados, e as algas restantes nos frascos foram quantificadas em microscópio óptico, no aumento de 400x, utilizando-se câmara de Neubauer. A variação na concentração do alimento após o tempo determinado é considerada a quantidade do alimento ingerido, e essa variação é encontrada por meio da equação dada por Peters (1984).

A análise estatística dos dados obtidos foi feita através de Teste "t", e nível de 5% de significância, por meio do programa PAST, versão 1.37.



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os indivíduos da espécie *Simocephalus serrulatus* utilizados neste trabalho apresentaram comprimento médio corporal de $3,17 \pm 0,13$. Indivíduos deste gênero possuem tamanho e massa corporal maiores em comparação a outros cladóceros, sendo em geral de 3 a 4 mm de comprimento (ELMOOR-LOUREIRO, 1997). Já o comprimento médio dos organismos da espécie *Ceriodaphnia silvestrii* utilizados neste trabalho foi de $0,9 \text{ mm} \pm 0,11$. Em geral, a espécie *Ceriodaphnia silvestrii* apresenta comprimento que varia de 0,8mm a 1mm, sendo considerada relativamente pequena em relação a outros organismos da ordem Cladocera (FONSECA; ROCHA, 2004). É sabido que taxas de filtração tendem a aumentar proporcionalmente ao aumento do corpo, conforme já descrito por Burns (1969).

Simocephalus serrulatus tem tamanho corporal maior em comparação com outros cladóceros estudados, como, por exemplo, a *Daphnia laevis* e *Moina micrura*. *Daphnia laevis* possui comprimento médio de 0,66mm, enquanto que para *Moina micrura* o comprimento médio é de 1,24mm, conforme descrição de Macedo e Pinto-Coelho (1999). Já Elmoor-Loureiro (1997) descreveu essas espécies com média corporal de 1,0 a 2,0mm para a *Daphnia laevis*, e 0,5mm a 1,20mm para *Moina micrura*. Portanto os indivíduos de *Ceriodaphnia silvestrii* utilizados neste estudo possuem tamanho corporal semelhante a espécies descritas pelos autores citados.

As duas espécies estudadas são herbívoras, pelágicas e com hábito alimentar suspensívoro (SILVA, 2015). Os organismos filtradores como essas espécies podem reduzir drasticamente a densidade de algas, e desempenham um importante papel na cadeia alimentar, transferindo energia para os níveis tróficos superiores (WYLIE; CURRIE, 1991).

As taxas de filtração no presente estudo para *Ceriodaphnia silvestrii* variaram de 1,79 a 3,7 $\text{mL} \cdot \text{ind}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$, com maior taxa na concentração de 1×10^6 e para *Simocephalus serrulatus* de 2,02 a 3,63 $\text{mL} \cdot \text{ind}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ (Tabela 1 e Figura 1). As taxas de filtração do presente estudo estiveram dentro da faixa de variação encontradas em outros estudos (MACEDO; PINTO-COELHO, 2002; BURNS; RIGLER, 1969). Macedo e Pinto-Coelho (2002) observaram a taxa de filtração das espécies *Daphnia laevis* ($1,0 - 6,4 \text{ mL ind}^{-1} \text{d}^{-1}$) e *Moina micrura* ($0,39 - 7,4 \text{ mL ind}^{-1} \text{d}^{-1}$) com concentrações de alga *Scenedesmus* de 0 a $4,0 \times 10^4 \text{ cel} \cdot \text{mL}^{-1}$ próximas as



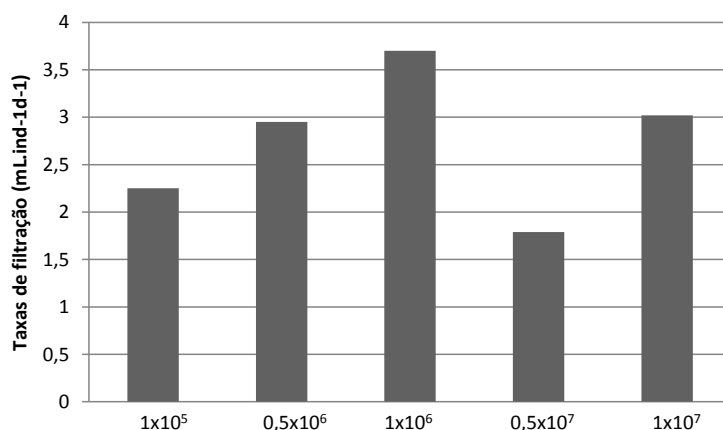
encontradas neste estudo. Burns e Rigler (1967) encontraram valores superiores a este, com variação na taxa de filtração de 7,4 a 40, mL ind⁻¹d⁻¹ para *Daphnia rosea* utilizando como alimento a alga *Rhodotorula* e Infante (1973) encontrou 5,41 mL ind⁻¹d⁻¹ para *Daphnia longispina* e 15,52 mL ind⁻¹d⁻¹ para *Daphnia pulex* utilizando como alimento a alga *Scenedesmus*. A utilização de diferentes espécies de algas (*Ankistrodesmus*, *Rhodotorula* e *Scenedesmus*) e em diferentes concentrações pode ter influenciado a maior variação na taxa de filtração.

Tabela 1. Taxas de filtração e ingestão de *Ceriodaphnia silvestrii* e *Simocephalus serrulatus*.

Concentração de <i>Raphidocelis subcapitata</i> (cel. mL ⁻¹)	<i>C. silvestrii</i>		<i>S. serrulatus</i>	
	Taxas de filtração (mL.ind ⁻¹ .d ⁻¹)	Taxas de ingestão (cels.ind ⁻¹ .dia ⁻¹)	Taxa de filtração (mL.ind ⁻¹ .dia ⁻¹)	Taxas de ingestão (cels.ind ⁻¹ .dia ⁻¹)
1x10 ⁵	2,25	2,25x10 ⁵	2,42	2,42x10 ⁵
0,5x10 ⁶	2,95	1,47x10 ⁶	2,87	1,43x10 ⁶
1x10 ⁶	3,7	3,7x10 ⁶	2,02	2,02x10 ⁶
0,5x10 ⁷	1,79	8,95x10 ⁶	2,6	1,3x10 ⁷
1x10 ⁷	3,02	3,03x10 ⁷	3,63	3,63x10 ⁷

Fonte: Do autor, 2015

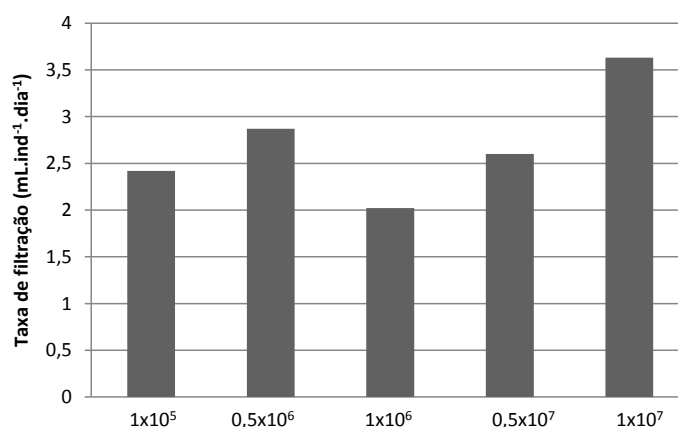
Figura 1. Taxas de filtração de *Ceriodaphnia silvestrii*, alimentadas com suspensões da alga *Raphidocelis subcapitata*, em concentrações crescentes.



Fonte: Do autor, 2015



Figura 2. Taxas de filtração de *Simocephalus serrulatus*, alimentados com suspensões da alga *Raphidocelis subcapitata* em concentrações crescentes.



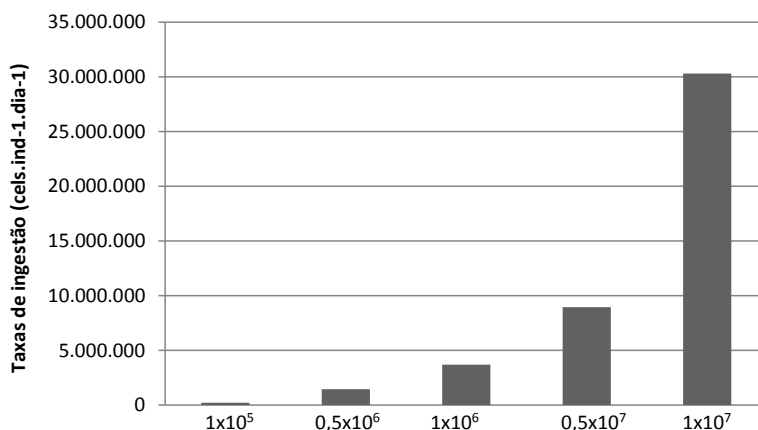
Fonte: Do autor, 2015

Analisando as maiores taxas de filtração registradas neste experimento, a de *Simocephalus serrulatus* ($3,3 \text{ mL ind}^{-1}\text{d}^{-1}$) foi superior a de *Ceriodaphnia silvestrii* ($3,02 \text{ mL ind}^{-1}\text{d}^{-1}$), possivelmente devido seu maior tamanho corporal. A taxa de filtração de cada concentração testada para *Ceriodaphnia silvestrii* está entre os valores descritos para essa taxa em experimentos realizados com outras espécies. Estudos demonstram que alguns herbívoros zooplanctônicos tiveram suas taxas de filtração afetadas pelo tamanho corporal, podendo essa relação variar de acordo com o grupo taxonômico do organismo em questão (PINTO COELHO, 1991), o que pode justificar a maior taxa de filtração, da espécie *Simocephalus serrulatus*, comparando-a com *Ceriodaphnia silvestrii*.

Para a espécie *Ceriodaphnia silvestrii*, a taxa de ingestão máxima ocorreu de maneira crescente, sendo maior na maior concentração administrada, assim como para *Simocephalus serrulatus*, onde a taxa de ingestão máxima ($36.300.000 \text{ cels.ind}^{-1}\text{.dia}^{-1}$) ocorreu na maior concentração administrada, 1×10^7 . A ingestão de algas pode ser muitas vezes influenciada pela digestibilidade, pois muitas algas passam pelo trato digestivo e são excretadas sem assimilação (Porter, 1973), portanto a ingestão de algas não implica necessariamente em sua assimilação. A dieta dos cladóceros pode variar com o tamanho, abundância, digestibilidade e disponibilidade dos itens alimentares (BROOKS; DODSON, 1965).

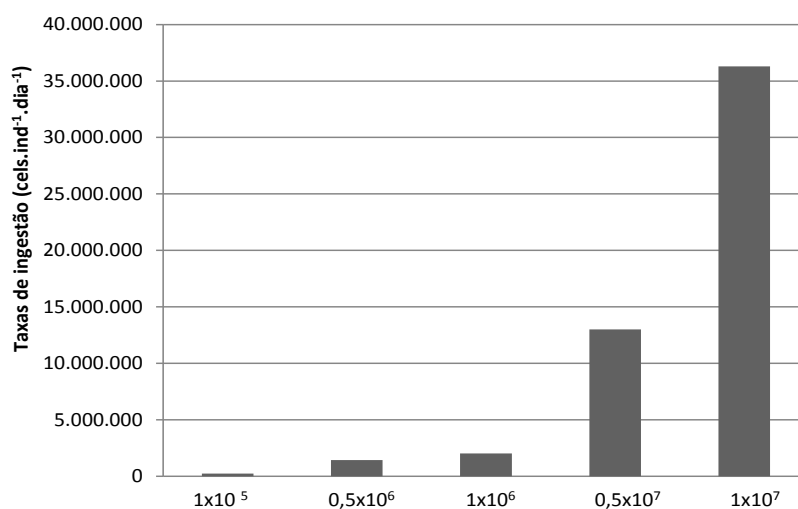


Figura 3. Taxas de ingestão de *Ceriodaphnia silvestrii*, com diferentes concentrações da alga *Raphidocelis subcapitata*.



Fonte: Do autor, 2015

Figura 4. Taxas de ingestão de *Simocephalus serrulatus*, com diferentes concentrações da alga *Raphidocelis subcapitata*.



Fonte: Do autor, 2015

Portanto esse trabalho confirma a necessidade de se considerar as diferenças morfoestruturais entre espécies, na realização de testes relacionados à alimentação, pois características e medidas corporais interferem na quantidade de alimento necessária para sua nutrição (BARNETT, 2007). Diferentes espécies, mesmo desempenhando papéis semelhantes no ecossistema, possuem características e diferenças próprias que devem ser consideradas, para que haja um melhor entendimento do meio na qual elas se inserem.



5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que para a espécie *Simocephalus serrulatus*, a taxas de ingestão e filtração máximas ocorreram na maior concentração administrada, 1×10^7 . Para a espécie *Ceriodaphnia silvestrii*, as mesmas taxas foram maiores quando administrada a concentração padrão, 1×10^6 . Portanto existe a necessidade de se estudar maiores concentrações, para que seja possível encontrar a que melhor atenda as necessidades nutricionais da espécie *Simocephalus serrulatus*, considerando as diferenças e características morfoestruturais de cada espécie.

Referências Bibliográficas

- ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Ecotoxicologia Aquática - Toxicidade crônica - Método de Ensaio com *Ceriodaphnia* spp. (Cladocera, Crustácea). **Norma ABNT - NBR 13373**, 2004, p15.
- BROOKS, J.L.; DODSON, S.I. Predation, body size, and composition of plankton. **Science**, v. 50, 1965, p. 28-35.
- BARNETT, A. J., FINLAY, K. and BEISNER, B. E. Functional diversity of crustacean zooplankton communities: towards a trait-based classification. **Freshwater Biology**, v. 52, 2007, pg 796–813.
- BURNS. Particle size and sedimentation in the feeding behavior of two species of *Daphnia*. *Limnol Oceaograv.* v. 14, 1969, p 392-402.
- ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. **Manual de Identificação de cladóceros limnicos do Brasil**. Editora Universa, Universidade Católica de Brasília. 1997.
- FONSECA; ROCHA, 2004. **Spatial distribution and secondary production of Copepoda in a tropical reservoir: Barra Bonita, SP**, Brazil. 2004.
- LAMPERT, W.; BRENDELBERGER, H. Strategies of phenotypic low-food adaptation in *Daphnia*: filter screens, mesh sizes, and appendage beat rates. **Limnology and Oceanography**, vol 41, n.2, 1996, p. 216-223.
- LUCINDA, I. **Composição de Rotifera em corpos d' água da bacia do rio Tietê – SP, Brasil**. Dissertação de Mestrado, São Carlos: UFSCar, 2003, p 182.
- MACEDO, C.F.; PINTO-COELHO, R.M. **O estudo da qualidade nutricional de duas espécies de cladóceros em relações às clorofíceas *Ankistrodesmus gracilis* e *Scenedesmus quadriculata***. Dissertação de Mestrado, Belo Horizonte, 1999, p 182.
- MONTEIRO, N. J.C. **Estudos da toxicidade da cepa de *Microcystis aeruginosa* RST9501 da Lagoa dos Patos sobre Cladocera**. Dissertação de Mestrado, UFRGS, Porto Alegre, 2001, pg 178.



PETERS, R. H. Methods for the study of feeding, grazing and assimilation by zooplankton. In> Downing, J. A., Rigler, F. H. A manual on methods for the assessment of secondary productivity on fresh waters. 2.ed. Oxford: **Blackwell Sci. Publ.**, 1984, p. 336-412.

PINTO-COELHO, RM. Zooplankton grazing in Lake Constance: Seasonal and day-night in situ measurements. **Verh. Internat. Verein. Limnol**, v. 24, 1991, p. 842-845.

PINTO-COELHO, RM; MACEDO, CF. **O estudo da qualidade nutricional de duas espécies de Cladóceros em relação às clorofíceas *Ankistrodesmus gracilis* e *Scenedesmus quadricauda***. Dissertação de Mestrado, São Carlos: UFSCar, 1999, p. 124.

PORTER, K.G. Selective grazing and differential digestion of algae by zooplankton. **Nature**, v. 224, 1973, p. 179-180.

SANTOS-WISNIEWSKI, M. J; ROCHA, O; GÜNTZEL, A. M and MATSUMURA-TUNDISI. Cladocera Chydoridae of high altitude water bodies (Serra da Mantiqueira), in Brazil. **Braz. J. Biol.**, 62(4A): 2002, p. 681-687

SILVA, L. C. **A comunidade zooplanctônica de rios amazônicos na área de influência da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio do Madeira, RO: diferentes abordagens no monitoramento**. Tese de Doutorado, São Carlos: UFSCar, 2015p. 321p., 2015

TUNDISI; MATSUMURA TUNDISI. The ecological dynamics of Barra Bonita (Tietê River, SP, Brazil) reservoir: implications for its biodiversity. **Braz. J. Biol.** Vol. 68 no. 4, 2008.

WETZEL, R. G. **Limnologia: 2**. Ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

WYLIE, J.L.; CURRIE, D.J. The relative importance of bacteria and algae as food sources for crustacean zooplankton. **Limnol. Oceanogr.**, 36(4), 1991, p. 708-728.