

LIMNOLOGIA DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM UM SISTEMA LÊNTICO EM BELO HORIZONTE/MG

LIMNOLOGY OF THE ZOOPLANCTONIC COMMUNITY IN A LENTIC SYSTEM IN BELO HORIZONTE / MG

Giovanni Guimarães Landa¹, Izabella van Ham Colchete²

¹ Centro Universitário de Caratinga – Campus de Nanuque. R. Nelício Cordeiro, s.nº Nanuque/MG CEP 39860-000 gioguimaraes@yahoo.com.br

² Colegium Rede de Ensino – Belo Horizonte/MG

RESUMO

O presente estudo foi realizado em um reservatório pequeno e raso (Represa da PUC Minas/BH), no campus da Pontifícia Universidade Católica de Minas gerais, Belo Horizonte, MG. O objetivo foi caracterizar quali-quantitativamente a comunidade zooplânctônica. Foram realizadas amostragens mensais entre junho de 1997 a junho de 1998, na região pelágica, através de arrasto vertical da coluna d'água com uma rede cilindro-cônica com malha de 35 µm. As características e a estrutura da comunidade foram avaliadas através do índice de constância dos *taxa*, índice de diversidade e equitabilidade. A comunidade foi representada por 31 *taxa* (18 Rotífera, 6 Copepoda, 2 Cladocera e 5 Protozoa). Dentre os *taxa* considerados constantes, a maioria são indicadores de ambientes com baixo a moderado teor de matéria orgânica, tais como *Anuraeopsis fissa*, *Brachionus falcatus*, *Keratella lenzi*, entre os rotíferos e *Arcella vulgaris*, entre os protozoários. A diversidade média foi de 1,96 Nats.ind⁻¹ e a equitabilidade foi de 0,54. A presença de *Thermocyclops decipiens* associada ao índice de diversidade sugere uma tendência de eutrofia deste corpo d'água.

PALAVRAS- CHAVE: diversidade planctônica, represas, ambiente urbano

ABSTRACT

The present study was carried out in a small and shallow reservoir (PUC Minas/BH Reservoir) in the campus of the Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. The objective was to characterize qualitatively and quantitatively the zooplankton community. Monthly samplings were carried out between June 1997 and June 1998, in the pelagic region, through vertical tow of the water column with a cylindrical-conical net of 35 µm. The characteristics and structure of the community were evaluated using the taxa constancy index, diversity index and equitability. The community was represented by 31 *taxa* (18 Rotifera, 6 Copepoda, 2 Cladocera and 5 Protozoa). Among the *taxa* considered constant, most are indicators of environments with low to moderate organic matter content, such as *Anuraeopsis fissa*, *Brachionus falcatus*, *Keratella lenzi*, among the rotifers and *Arcella vulgaris*, among protozoa. The mean diversity was 1.96 Nats.ind⁻¹ and the

equitability was 0.54. The presence of *Thermocyclops decipiens* associated with the diversity index suggests an eutrophic tendency of eutrophy in this water body.

KEYWORDS: planktonic diversity, dams, urban environment

INTRODUÇÃO

No Brasil, de acordo com Massicotte et al.⁽¹⁾ e Symons et al.⁽²⁾, há grande ocorrência de pequenos ambientes lênticos, e apesar de sua importância ecológica, a maior parte dos estudos de diversidade de espécies, principalmente sobre a comunidade zooplânctônica, são voltados para os ecossistemas aquáticos de grande porte.

Segundo Martins et al.⁽³⁾, nos últimos anos, o estudo das comunidades aquáticas tem sido incluído nos protocolos de avaliação de impactos ambientais e dentre estas a comunidade zooplânctônica tem sido frequentemente utilizada.

O conhecimento a respeito das espécies zooplânticas tem sido utilizado como instrumento para avaliar alterações causadas por diversas atividades, como por exemplo, a entrada de espécies exóticas, assoreamento, contaminação por esgotos domésticos e industriais, desmatamento entre outras⁽⁴⁾.

Além de comportar-se como elo da cadeia trófica, o zooplâncton participa da ciclagem de nutrientes e do fluxo energético no ecossistema. A energia é, portanto, transferida da produção primária (fitoplâncton e perifítion) para níveis tróficos mais altos, como peixes planctívoros⁽⁵⁾, através do zooplâncton. Assim, seu estudo é de fundamental importância para a limnologia moderna.

O melhor conhecimento da estrutura de funcionamento de um biótopo urbano faz-se fundamental para a sua melhor ocupação e aproveitamento, funcionando assim como um importante subsídio para instituições terem um gerenciamento planejado, mais consistente e com otimização de resultados.

Este estudo teve como objetivos caracterizar quali-quantitativamente a comunidade zooplânctônica da represa da PUC Minas/BH, no campus da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, fornecendo subsídios para um futuro plano de manejo da qualidade da água do pequeno reservatório.

METODOLOGIA

A Represa do Campus da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (Belo Horizonte, MG) é um sistema artificial raso, de pequeno porte, localizado no município de Belo Horizonte ($19^{\circ} 55' S$ e $43^{\circ} 59' W$) com verões chuvosos e invernos secos (Figura 1). A descrição detalhada do ambiente, suas características morfométricas, variáveis físicas e químicas da água, e seu funcionamento durante o período estudado, foram descritos previamente em Landa e Landa⁽⁶⁾.

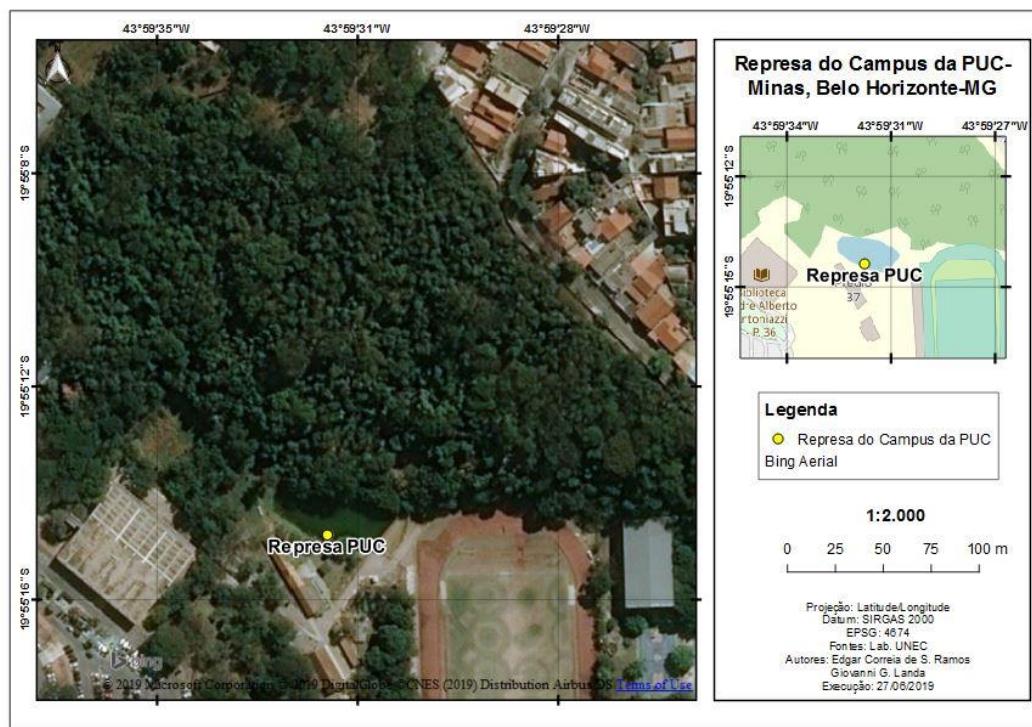


Figura 1. Localização da área de estudo – Represa do Campus da Puc Minas, Belo Horizonte – MG.

Foram realizadas coletas mensais, entre junho/1997 e junho/1998, em uma única estação de amostragem, na região pelágica (central) da represa, através de arrasto vertical de toda a coluna d'água, utilizando-se uma rede cilindro-cônica de 35 µm de abertura de malha. Após a filtragem e acondicionamento em frascos de polietileno, as amostras foram coradas com o corante vital Rosa-de-Bengala e, transcorridos 15 minutos, foram fixados com formalina 4%.

A análise quantitativa foi feita com câmaras de Sedgwick-Rafter, contando no mínimo 250 indivíduos. Tanto o volume filtrado quanto a análise quantitativa foram realizados conforme APHA⁽⁷⁾. A estrutura da comunidade zooplânctônica foi avaliada através dos índices de diversidade⁽⁸⁾ e equitabilidade⁽⁹⁾, que forneceu dados importantes a respeito da composição e funcionamento do ecossistema lêntico em questão. O índice de Shannon pode ser representado em Bits, Nats ou Decits. A unidade depende da base do logaritmo utilizado na fórmula do índice. Se for 2, Bits, base “e”, Nats e base 10, Decits. Neste trabalho será utilizada a base e, portanto a unidade será Nats.ind⁻¹, visto a importância da padronização para futuras comparações⁽¹⁰⁾.

A análise qualitativa foi feita através da identificação taxonômica dos organismos, sempre que possível ao nível de espécie, através de técnicas usuais e específicas de microscopia óptica, utilizando-se chaves taxonômicas, comparação com pranchas ilustrativas e consultas à literatura especializada. Os indivíduos foram identificados através de Koste⁽¹¹⁾, Elmoor-Loureiro⁽¹²⁾, Nogrady e Segers⁽¹³⁾, Silva⁽¹⁴⁾ e Perbiche-Neves et al.⁽¹⁵⁾.

Com o objetivo se verificar a constância de cada *taxon* (c), nas diferentes estações de amostragem, foi determinado o índice de constância⁽¹⁶⁾, pela expressão $c = n \times 100/N$, sendo n o número de amostras de ocorrência do *taxon*, e N o número total de amostras. Os *taxa* foram considerados constantes quando registrados em mais de 50% das amostras, acessórios aqueles presentes entre 25% e 50% delas e acidentais, em até 25% das amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade zooplânctônica foi representada, por 31 *taxa*, sendo 18 Rotífera, 2 Cladocera, 6 Copepoda e 5 Protozoa (Tabela 1). Foi constatada a presença de 10 táxons constantes (*Anuraeopsis fissa*, *Brachionus calyciflorus*, *B. falcatus*, *Keratella cochlearis*, *K. lenzi*, *K. tropica*, *Polyarthra vulgaris* e *Trichocerca pusilla*) entre os rotíferos, *Thermocyclops decipiens* entre os

Copépodos e *Arcella vulgaris* entre os protozoários. Entre os táxons considerados constantes, segundo Dajoz⁽¹⁶⁾, a maioria são indicadores de ambientes com baixo a moderado teor de matéria orgânica, tais como *Anuraeopsis fissa*, *Brachionus falcatus*, *Keratella lenzi*, entre outros rotíferos; *Arcella vulgaris*, entre os protozoários⁽¹⁷⁾.

O presente estudo mostrou que rotíferos (Brachionidae e Trichocercidae) dominavam em termos de riqueza. Isso foi relatado em outros estudos no Sudeste do Brasil^(18, 19, 20) e é explicado pelos hábitos alimentares menos especializados do grupo, bem como por suas características oportunistas/r-estrategistas, como alta fecundidade e baixas taxas de desenvolvimento⁽²¹⁾. As famílias Brachionidae e Trichocercidae são em sua maioria um grupo planctônico e são consideradas indicadores importantes de condições físicas e biológicas no ambiente, contribuindo com um grande número de indivíduos⁽²²⁾.

A presença constante de *Thermocyclops decipiens* associado ao índice de diversidade médio ($1,96 \text{ Nats.ind}^{-1}$) (Tabela 2) sugere eutrofização do ambiente⁽²³⁾. Segundo Reid et al.⁽²⁴⁾ e Landa et al⁽²⁵⁾, *T. decipiens* é, com frequência, numericamente dominante entre os microcrustáceos zooplânctônicos de ambientes mesotróficos e eutróficos, podendo servir como espécie indicadora do nível de trofia. De acordo com Landa e Landa⁽⁶⁾, a Represa da PUC Minas vem apresentando características indicativas de alto grau de trofia, o que favorece a dominância de *T. decipiens*.

A variação da composição dos grupos durante o período de estudo, é apresentada na Figura 2. A dominância dos rotíferos confirma o fato de ser este grupo mais adaptado a ambientes de pequeno porte, vulneráveis a perturbações ambientais.

A predominância dos rotíferos no zooplâncton é um fato bem relatado em ambientes de água doce, tanto lêntico como lótico, não só no estado de Minas Gerais, mas de forma geral, devido as suas características oportunistas/r-estrategistas já citadas⁽²¹⁾.

Tabela 1. Classificação segundo a constância na Represa da PUC-Minas.

ORGANISMOS	CLASSIFICAÇÃO*
ROTIFERA	
<i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse, 1851)	
<i>Ascomorpha saltans</i> Bartsch, 1870	
Bdelloida	
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1766	
<i>Brachionus caudatus</i> Barrois e Daday, 1894	
<i>Brachionus falcatus</i> Zacharias, 1898	
<i>Brachionus patulus</i> (O. F. Muller, 1786)	
<i>Hexarthra intermedia</i> (Hauer, 1953)	
<i>Keratella americana</i> Carlin, 1943	
<i>Keratella cochlearis</i> Gosse, 1851	
<i>Keratella lenzi</i> (Hauer, 1953)	
<i>Keratella tropica</i> (Apstein, 1907)	
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943	
<i>Testudinella patina</i> (Herman, 1783)	
<i>Trichocerca pusilla</i> (Lauterborn, 1898)	
<i>Trichocerca stylata</i> (Gosse, 1851)	
<i>Trichocerca</i> sp.	
COPEPODA / Calanoida	
- náuplios	
Cyclopoida	
- náuplios	
- copepodito	
<i>Cryptocyclops brevifurca</i> (Lowndes, 1934)	
<i>Mesocyclops</i> sp.	
<i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fisher, 1953)	
<i>Thermocyclops decipiens</i> (Kiefer, 1929)	
<i>Thermocyclops minutus</i> (Lowndes, 1934)	
CLADOCERA	
<i>Diaphanosoma birgei</i> Korinek, 1981	
<i>Moina minuta</i> Hansen, 1899	
PROTOZOA	
<i>Arcella vulgaris</i> Ehrenberg, 1830	
<i>Coleps</i> sp	
<i>Diffugia oblonga</i> Ehrenberg, 1838	
<i>Epistylis</i> sp	
<i>Vorticella</i> sp	

* vermelho: constante; verde: acessório e azul: accidental

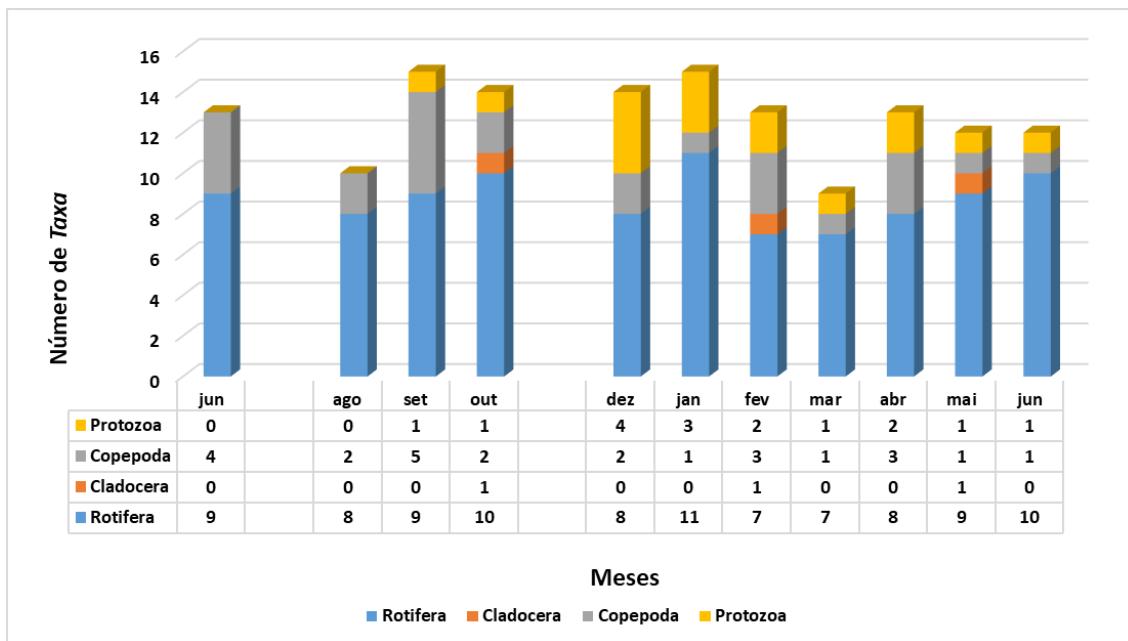


Figura 2. Variação da composição dos grupos zooplânctônicos, na represa da PUC Minas/BHte, no período de junho/1997 a junho/1998.

Os valores obtidos para diversidade e equitabilidade para a represa da PUC Minas/BH são mostrados na Tabela 2, inclusive os valores médios que foram $1,96 \text{ Nats.ind}^{-1}$ e 0,54, respectivamente. Baseado nesses índices, a água da represa pode ser classificada como moderadamente poluída (ou com moderado teor de carga orgânica).

Tabela 2. Valores de Diversidade H' (Nats.ind $^{-1}$), Equitabilidade e espécies mais abundantes no período de jun/1997 a jun/1998, na represa PUC Minas.

Mês/Ano	Diversidade	Equitabilidade	Esp. dominante
Jun/1997	2,08	0,58	<i>Keratella cochlearis</i>
Ago/1997	1,13	0,36	<i>Keratella lenzi</i>
Set/1997	2,18	0,57	<i>Polyarthra vulgaris</i>
Out/1997	1,59	0,43	<i>Polyarthra vulgaris</i>
Dez/1997	1,89	0,49	<i>Polyarthra vulgaris</i>
Jan/1998	2,44	0,64	<i>Polyarthra vulgaris</i>
Fev/1998	2,83	0,76	<i>Trichocerca pusilla</i>
Mar/1998	1,39	0,44	<i>Polyarthra vulgaris</i>
Abr/1998	2,63	0,71	<i>Anuraeopsis fissa</i>
Mai/1998	1,66	0,46	<i>Anuraeopsis fissa</i>
Jun/1998	1,71	0,49	<i>Keratella lenzi</i>
Média	$1,96 \pm 0,5$	$0,54 \pm 0,12$	-

O valor médio do índice de diversidade na Represa do Campus da PUC Minas, é considerado segundo Shannon-Weaver⁽⁸⁾, como baixo. A baixa diversidade dessa represa pode estar relacionada, principalmente com as condições físico-químicas, e com a ausência de bancos de macrófitas aquáticas. Em reservatórios pequenos e rasos, como o ambiente em questão, instabilidades climáticas e hidrológicas provocam alteração nas comunidades planctônicas, modificando a sua diversidade. Landa e Mourgues-Schurter⁽²⁶⁾ encontraram valores semelhantes em uma pequena represa com características similares.

A Tabela 2 apresenta, a equitabilidade, com valor médio de 0,5, o que sugere uma superposição de nichos e consequente dominância de algumas espécies, como neste estudo é o caso de *Polyarthra vulgaris*, que esteve entre os taxa de ocorrência constante, principalmente nos meses onde a condutividade elétrica⁽⁶⁾, também estava alta. Fato também observado por Landa e Mourgues-Schurter⁽²⁶⁾ na Represa Pomar, em Lavras (MG).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos para a Represa da PUC Minas/BHte reproduzem a realidade de outros ambientes lênticos de pequeno porte de regiões tropicais e principalmente, do sudeste brasileiro, tanto no que diz respeito a suas características físico-químicas como nos dados referentes à comunidade zooplânctonica. Os índices de diversidade e equitabilidade, sugerem tendência à eutrofização. Situação essa que pode estar relacionada a influências antrópicas.

REFERÊNCIAS

- (1) Massicotte, P; Frenette, JJ; Proulx, R; Pinel-Alloul, B; Bertolo, A. 2014. Riverscape heterogeneity explains spatial variation in zooplankton functional evenness and biomass in a large river ecosystem. *Landscape Ecol.*, 29: 67-79.
- (2) Symons, CC; Pedruski, MT; Arnott, SE; Sweetman, JN. 2014. Spatial, Environmental, and Biotic Determinants of Zooplankton Community Composition in Subarctic Lakes and Ponds in Wapusk National Park, Canada. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 46 (1): 159–190.
- (3) Martins, SR; Moreira, AR; Rocha, O. 2013. Composição e abundância do Zooplâncton em um córrego urbano. *Fórum Ambiental da Alta Paulista*, 9 (3): 18-32.
- (4) Santos, TG dos; Gusmão, LMO; Neumann-Leitão, S; Cunha, AG da. 2009. Zooplâncton como indicador biológico da qualidade ambiental nos estuários dos rios Carrapicho e Botafogo, Itamaracá-PE. *Revista Brasileira Engenharia de Pesca* 4(1):44-56.
- (5) Esteves, FA. Fundamentos de limnologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2011.
- (6) Landa, GG; Landa, F de SL. 2001, Limnologia de um Sistema Lêntico Raso (Represa do Campus da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG - PUC-Minas/BH) I – Características morfométricas e físico-químicas. *Bios*, 9 (9): 63-71.
- (7) AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. Standard methods for examination of water and wastewater. 22. ed. Denver: APHA, 2018.
- (8) Shannon, C.E.; Weaver, W. The mathematycal theory of communication. Urbana: University of Illinois Press, 1963, p. 117.
- (9) Pielou, EC. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of theoretical biology*, 13: 131-144.
- (10) Davis, D. Digital Theory. In: Davis, D., Patronis, E., Brown, P. (ed). Sound System Engineering. Focal Press. 2013. p. 33.
- (11) Koste, W. *Rotatoria: Die Rädertiere mitteleuropas ein bestimmungswerk begründet von Max Voigt. Überordnung monogononta.* Berlim: Gebruder Borntraeger, 1978. V.1(673p.) e V.2(474p.).

- (12) Elmoor-Loureiro, L. M. Manual de identificação de cladóceros Límnicos do Brasil. 1997.
- (13) Nogrady, T; Segers, H Rotifera: Asplanchnidae, Gastropodidae, Lindiidae, Microcodidae, Synchaetidae, Trochospaeridae and Filinia. In: Dumont, H. J. (ed). Guides to the Identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. Netherlands: SPB Academic Publishers, 2002. v. 6, p.264.
- (14) Silva, WM. 2008. Diversity and distribution of the free-living freshwater Cyclopoida (Copepoda: Crustacea) in the Neotropics, Brazil. Brazilian Journal of Biology 68:1099-1106.
- (15) Perbiche-Neves, G; Boxshall, GA; Previattelli, D; Nogueira, MG; Rocha, CEF da 2015. Identification guide to some Diaptomid species (Crustacea, Copepoda, Calanoida, Diaptomidae) of “de la Plata” River Basin (South America). ZooKeys. 111: 1-111.
- (16) Dajoz, R. Ecologia geral. Petrópolis, Vozes. 1983. 472p.
- (17) Landa, GG; Ferreira, HLM; Mourthe Jr, CA; Junqueira, MV; Estanislau, CAM; Fonseca, MF. 1998. Saprobiotic valences for microflora and microfauna species of tropical aquatic ecosystems—preliminary studies—Minas Gerais, Brazil. Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen, 26 (4): 1737-1740.
- (18) Landa, GG; Mourques-Schurter LR. 2000. Composição e abundância do zooplâncton de duas represas do Campus da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil. Acta Limnologica Brasiliensis, 12(2), 29-43.
- (19) Landa, GG; Aguila, L.M.R.del; Pinto-Coelho, R.M. 2002. Distribuição espacial e temporal de *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera) em um grande reservatório tropical (reservatório de Furnas), Estado de Minas Gerais, Brasil. Acta Scientiarum, 24(2), 313-319.
- (20) Landa, G.G.; Maas, A.S.V.D.; Figueiredo, J.G. 2017. Comunidade zooplanctônica da represa Epamig, Lavras, Minas Gerais, Brasil. Revista de Ciências, 8 (3):11-22.
- (21) Allan, JD. 1976. Life history patterns in zooplankton. Am. Nat., Chicago, 110 (971): 165-180.
- (22) Vieira, ACB; Ribeiro, LL; Santos, DNP; Crispim, MC. 2009. Correlation between the zooplanktonic community and environmental variables in a reservoir from the Northeastern semi-arid. Acta Limnologica Brasiliensis, 21(3), 349–358.

- (23) Landa, GG. *Thermocyclops decipiens* (Kiefer, 1929) e sua relação com a trofia. Enfase no Reservatório da Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil. Novas Edições Acadêmicas, Saarbrucken, Deutschland. 2015. 184p.
- (24) Reid, JW; Pinto-Coelho, RM; Giani, A. 1988. Uma apreciação da fauna de copépodos (Crustacea) da região de Belo Horizonte, com comentários sobre espécies de Minas Gerais. Acta Limnol. Brasil., 2, 527-547.
- (25) Landa, GG; Barbosa, FAR; Rietzler, AC; Maia-Barbosa, PM. 2007. *Thermocyclops decipiens* (Kiefer, 1929). (Copepoda, Cyclopoida) as indicator of water quality in the State of Minas Gerais, Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology, 50 (4): 695-705.
- (26) Landa, GG; Mouragues-Schurter, LR. 1999. Composição e abundância do zooplâncton em um sistema artificial raso (Represa Pomar) no Campus da Universidade Federal de Lavras – Minas Gerais. Bios, Belo Horizonte, 7 (7): 21-31.