

Variação nictemeral de zooplâncton e fitoplâncton no reservatório Passaúna

Nictemeral variation of zooplankton and phytoplankton in the Passaúna reservoir

RESUMO

Fabiana Costa Corrêa
fabianacosta27@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão, Campo Mourão Paraná Brasil

Débora Cristina de Souza
dcsouza@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão, Campo Mourão Paraná Brasil

Ana Beatriz Mecena
anamecena3006@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão, Campo Mourão Paraná Brasil

Sergio Paulo Dutra Lima Emerich
sergiopauloemerich@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão, Campo Mourão Paraná Brasil

Nanúbia Pereira Barreto
nanubiapb@gmail.com
Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

Heloise Knapik
helogk@gmail.com
Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

Estudos sobre a variação nictemeral ou variação diurna dos ecossistemas aquáticos são importantes para compreender os fatores que levam as mudanças na estrutura das comunidades biológicas e nas variáveis físicas e químicas em um curto período. Assim este trabalho tem por objetivo avaliar a variação nictemeral dos organismos planctônicos do Reservatório Passaúna. O estudo nictemeral foi realizado no dia 04 de fevereiro de 2019 com coletas em três profundidades (superfície, 3 m e 10 m). Foram coletados 5 L de água nas profundidades e filtradas em rede planctônica. Os organismos foram conservados e posteriormente identificados e quantificados em microscopia ótica. Foram identificados 9 táxons da assembleia zooplantônica e 14 táxons da fitoplanctônica. Os mais abundantes foram da família Cyclopidae com 41 ind./mL e *Pediastrum* sp com 934 ind./mL. Observou-se a atividade migratória do zooplâncton com a maior concentração dos indivíduos na superfície entre os horários de 21 e 24 horas. Com base nos dados analisados é possível afirmar que o reservatório possui algumas espécies dominantes tanto de fitoplâncton como de zooplâncton e a dominância das espécies de fitoplâncton está relacionada com a dieta do zooplâncton.

PALAVRAS-CHAVE: Limnologia. Assembleia. Recurso hídrico.

ABSTRACT

Studies on nictemeral variation or diurnal variation of aquatic ecosystems are important to understand the factors that lead to changes in the structure of biological communities and in physical and chemical variables in a short period. Thus, this work aims to evaluate the nictemeral variation of planktonic organisms in the Passaúna Reservoir. The nictemeral study was carried out on February 4, 2019 with collections in three depths (surface, 3 m and 10 m). Five liters of water were collected in the depths and filtered through a planktonic net. The organisms were conserved and later identified and quantified using optical microscopy. Nine taxa of the zooplanktonic assembly and 14 taxa of the phytoplankton were identified. The most abundant were from the family Cyclopidae with 41 ind./mL and *Pediastrum* sp with 934 ind./mL. Zooplankton migratory activity was observed with the highest concentration of individuals on the surface between the hours of 21 and 24 hours. Based on the analyzed data, it is possible to state that the reservoir has some dominant species of both phytoplankton and zooplankton and the dominance of phytoplankton species is related to the zooplankton diet.

KEYWORDS: Limnology. Assembly. Water resource.



INTRODUÇÃO

Os reservatórios são lagos ou represas artificiais constituídos ou modificados por ações humanas para algum propósito específico, sendo seus principais usos para o abastecimento público municipal e industrial e para a geração de energia elétrica (SERAFIM JUNIOR et al., 2010; GODOY, 2017).

O fitoplâncton tem papel importante em corpos de água lênticos pois representa a base da teia trófica planctônica, transferindo o carbono inorgânico para níveis tróficos superiores, esses organismos se encontram suspensos na coluna d'água e apresentam locomoção insuficiente para vencer os movimentos da água (FERNANDES et al., 2005).

Nos reservatórios é comum que ocorram períodos de maior desenvolvimento do fitoplâncton quando há alterações significativas dos fatores que regulam o crescimento das células, dentre estes fatores estão a radiação solar, temperatura, micro e macronutrientes, concentração de oxigênio dissolvido, estabilidade física da coluna de água, competição e herbivoria pelo zooplâncton (WOJCIECHOWSKI, 2010; FERNANDES, 2011).

O zooplâncton possui um papel significativo, pois serve como elo entre o fitoplâncton e muitos outros organismos, como crustáceos e peixes, além de apresentar grande importância na ciclagem de nutrientes e no transporte de energia ao longo da cadeia alimentar, influenciando diretamente os diversos níveis da cadeia trófica, deste modo, são fundamentais para o metabolismo do ecossistema (MELO, 2008; SILVA, 2015).

Os estudos sobre a variação nictemeral das comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônica (ao longo de um período de 24 horas) em reservatórios auxiliam na verificação dos padrões de variação, como a migração vertical, bem como os fatores que influenciam em pequenas modificações nas taxas de crescimento populacional ou que são responsáveis pela redistribuição dessas populações no ambiente aquático (WOJCIECHOWSKI, 2010; SILVA, 2015).

As condições do meio podem favorecer o desenvolvimento de espécies que contribuam de forma negativa aos diferentes usos do meio aquático, alterando cor, odor e até liberando substâncias tóxicas na água. Sendo o Reservatório Passaúna, um dos três que compõem o sistema de abastecimento da cidade de Curitiba e Região Metropolitana-PR, importante por fornecer água para milhares de pessoas estudos de qualidade de água são importantíssimos neste sistema.

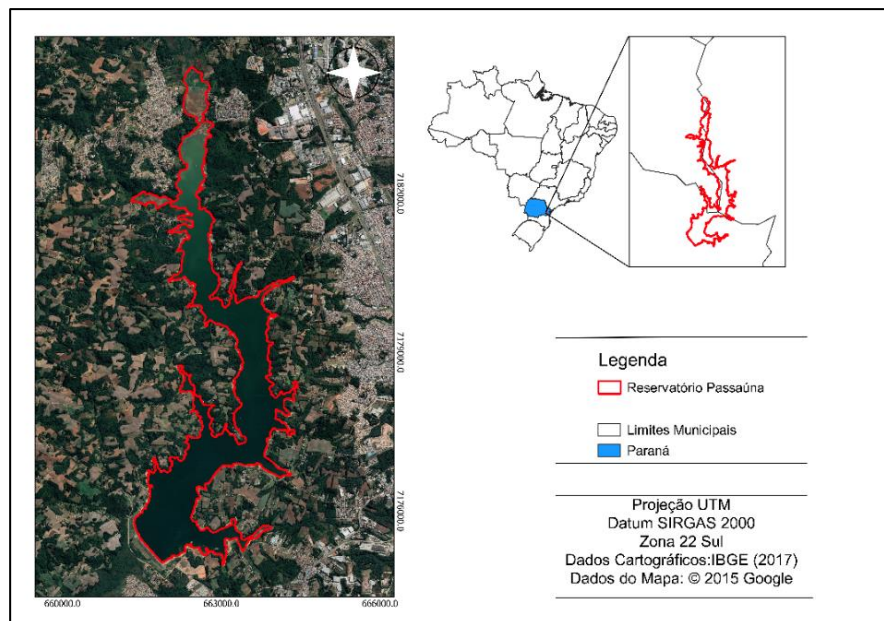
Assim este trabalho tem por objetivo avaliar a variação nictemeral dos organismos planctônicos do Reservatório Passaúna, PR, buscando entender os processos ecológicos de desenvolvimento desses organismos, para contribuir com o manejo do ecossistema de forma a garantir sua manutenção e o abastecimento público com qualidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O Reservatório do Passaúna (Figura 1), localizado entre os municípios de Curitiba, Campo Largo e Araucária, está situado na bacia hidrográfica do Rio Iguaçu e sub-bacia do Rio Passaúna (Veiga, 2001), com uma área de drenagem de 188 km²,

possuindo o Rio Passaúna como rio principal, com 57 km de extensão (Acevedo et al., 2014).

Figura 1 – Reservatório Passaúna – PR, Brasil



Fonte: Autoria própria (2020)

O estudo de variação nictemeral do plâncton foi realizado no ponto captação (Figura 1) em três profundidades superfície, meio (3 m) e fundo (10 m), com intervalo de 3 horas durante 24 horas no mês de fevereiro de 2019. As amostras foram coletadas em triplicatas com garrafa de Van Dorn, sendo retirados 10 L por profundidade e filtradas em rede de plâncton de 20 μ . O material foi acondicionado em frascos de polietileno e fixados com solução Transeau.

A contagem e a identificação dos organismos do plâncton foram feitas em microscópio ótico em aumento de 40x. Os organismos foram identificados ao nível de gênero e agrupados em classes com auxílio de literatura especializada (BICUDO; BICUDO 1970; BICUDO; MENEZES 2017; REID, 1985). A abundância foi expressa dividindo o número total de indivíduos das amostras pelo volume filtrado e expresso em ind/L.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Assembleia Zooplanctônica foram identificados 9 táxons, compostos por organismos das ordens sendo Cyclopoida, Cladoceras, Filo Rotíferas e o Filo Rhizopoda, além de serem identificadas algumas larvas (Tabela 1). Cyclopoida apresentou maior riqueza (3 táxons) e, incluída nesse grupo está o *Ciclops* espécie que apresentou o maior número de indivíduos (620 indivíduos).

Tabela 1 – Lista de táxons e quantidade de indivíduos identificados no reservatório Passaúna, Curitiba – PR

Táxons	N° de Indivíduos/L
CYCLOPOIDA	
<i>Cyclops</i>	0,124
<i>Cynocephalus</i>	0,0038
<i>Nauplius</i>	0,0612
CLADORECERA	
<i>Bosmina</i>	0,1042
<i>Daphnia</i>	0,0178
ROTIFERA	
<i>Brachionus</i>	0,0066
<i>Karatella</i>	0,0004
RHIZOPODA	
<i>Tecamebas</i>	0,004
LARVAS	0,0098

Fonte: Autoria própria (2020)

Na Assembleia Fitoplanctônica foram identificados um total de 14 táxons, sendo 5 pertencentes ao Filo Chlorophyta, 5 Heterokontophyta Bacillariophyceae, 2 Euglenophyta, 1 Cyanophyta e 1 Dinophyta (Tabela 2).

Tabela 2 – Lista de táxons e quantidade de indivíduos identificados no reservatório Passaúna, Curitiba – PR

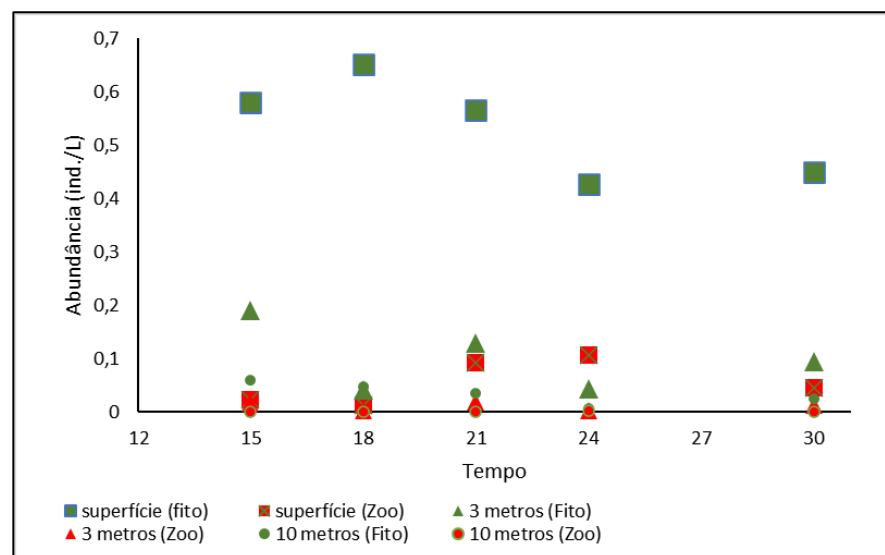
Táxons	N° de Indivíduos/L
CHLOROPHYTA	
<i>Chlorella</i>	0,0096
<i>Coleastrum</i>	0,007
<i>Pediastrum</i>	2,803
<i>Staurastrum</i>	0,0596
<i>Staurodesmus</i>	0,0048
CYANOPHYTA	
<i>Microcystis</i>	0,0822
DINOPHYTA	
<i>Peridinium</i>	0,2042
EUGLENOPHYTA	
<i>Cosmarium</i>	0,0002
<i>Euglena</i>	0,0006
HETEROKONTOPHYTA	
BACILLARIOPHYCEAE	
<i>Asterionella</i>	0,001
<i>Aulacoseira</i>	0,1504
<i>Fragilaria</i>	0,0032
<i>Melosira</i>	0,0184
<i>Trabellaria</i>	0,0002

Fonte: Autoria própria (2020)

Entre as espécies de zooplâncton com maior abundância pode-se destacar o grupo Cladocera com os gêneros *Daphnia* e *Bosmina* (Tabela1), pois os indivíduos deste grupo são utilizados nos ambientes temperados na biomanipulação para controlar *blooms*, pois estas espécies possuem tamanho corporal grande e habito alimentar generalista com alta capacidade de consumir cianobactérias (Ekvall, et al., 2014).

Observa-se a relação inversamente proporcional entre o número de indivíduos encontrados e a profundidade de coleta, pois quanto maior a profundidade, menor é o número de organismos encontrados no ambiente. Também fica bem claro a dominância do fitoplâncton na região próxima à superfície (Figura 2). Esta dominância se dá principalmente pelo gênero *Pediastrum* (Tabela 2) que neste reservatório tem alta ocorrência.

Figura 2 – Abundância de fitoplâncton e zooplâncton no estudo nictemeral no reservatório Passaúna, Curitiba – PR

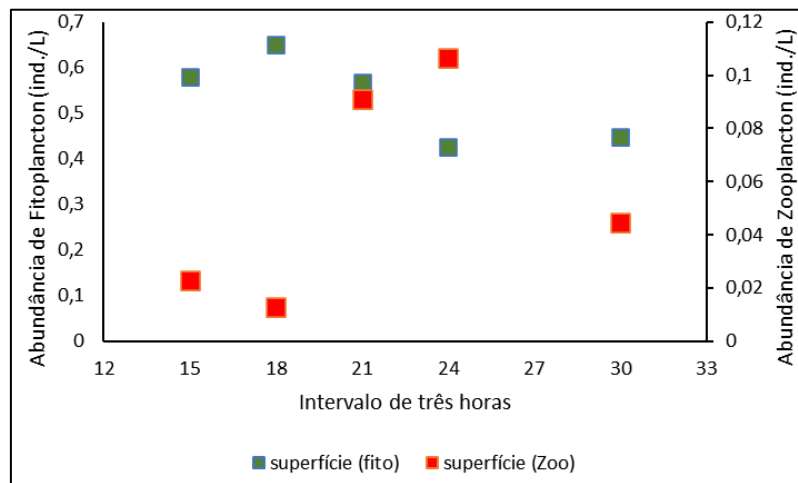


Fonte: Autoria própria (2020)

A alta ocorrência do gênero *Pediastrum* no reservatório (Tabela 2) também pode ser associado a herbivoria, pois este gênero apresenta célula de tamanho grande quando comparado as demais e com formação de pontas. Estas características morfológicas são conhecidas como mecanismos de defesa contra a herbivoria. O tamanho e a forma da célula são as características mais importantes na determinação da susceptibilidade à herbivoria. Células esféricas de pequeno tamanho (medida do raio <math><35 \mu\text{m}</math>) são intensamente predadas por estarem no limite de tamanho ótimo para consumo por protistas, rotíferos e crustáceos (NASELLI-FLORES; BARONE, 2011).

O processo de migração do zooplâncton fica bem marcado após as 18 horas, quando o número de indivíduos deste grupo aumenta consideravelmente na superfície passando de 65 ind./mL para 456 ind./mL (Figura 3).

Figura 3 – Abundância de fitoplâncton e zooplâncton no estudo nictemeral na superfície no reservatório Passaúna, Curitiba – PR



Fonte: Autoria própria (2020)

A migração se deve a alimentação dos organismos deste grupo que saem de locais protegidos para se alimentarem das algas que estão na superfície da água. Observa-se que a quantidade de fitoplâncton reduz nos períodos de 21 e 24 horas e a assembleia começa a se recuperar novamente ao amanhecer as 6 horas da manhã (intervalos de 21 a 30 do gráfico, Figura 3)

Essa migração do zooplâncton tem grande importância para o reservatório e pode ser o responsável por apesar da grande ocorrência de cianobactérias no Reservatório Passaúna, não é comum a ocorrência de *blooms* destas algas. O zooplâncton tropical consegue consumir as cianobactérias formadoras de *blooms* que apresentam morfologia filamentosa, através do corte e redução do tamanho médio dos filamentos em tamanhos palatáveis, isto tem como consequência interferir na capacidade destes filamentos em fixar N_2 e consequentemente se desenvolverem em excesso (Kâ et al. 2012).

Esta característica deve ser considerada e estudos mais aprofundados devem ser realizados neste reservatório para se verificar a possibilidade de aplicação da técnica de biomanipulação como garantia da qualidade da água de abastecimento livre de toxinas.

CONCLUSÃO

Com base nos dados analisados é possível afirmar que o reservatório possui algumas espécies dominantes tanto de fitoplâncton como de zooplâncton e a dominância das espécies de fitoplâncton está relacionada com a dieta do zooplâncton.

Destaca-se ainda a presença de cladóceras de grande porte dos gêneros *Daphnia* e *Bosmina* que em lagos temperados são utilizadas em biomanipulação para reduzir a formação de *bloom* de algas produtoras de substâncias tóxicas. Fato este que diferencia este reservatório dos outros do país e pode contribuir para o manejo da qualidade da água.

AGRADECIMENTOS

A Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná pela bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, L.; RAUEN, W. B.; DZIEDZIC, M. A systematic approach to river restoration. **IWA specialized conference on watershed and river basin management**, Ed. 13, San Francisco, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/270217052>. Acesso: jul. 2019.
- BICUDO, C.E.M.; BICUDO, R.M.T. Algas de águas continentais brasileiras: chave ilustrada para identificação de gêneros. **Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências**, São Paulo, 1970.
- BICUDO, C.E.M.; MENEZES, M. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: Chave para identificação e descrições. 2ª ed. **RiMa Editora**, São Carlos, 2006.
- CHRISTENSEN, J. H. et al. Regional climate projections. *In*: SOLOMON, S. et al. **Climate Change: The Physical Science Basis**. New York: Cambridge University Press, 2007. p. 847-940.
- CORREIA, E.P. **Migração vertical do microzooplâncton do arquipélago de São Pedro e São Paulo**. 2014. (Dissertação de Pós-graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2014.
- DE-CARLI, B.P.; DOVAL, J.C.L. Variação espacial do zooplâncton nos reservatórios do Sistema Cantareira, Brasil. **Rev. Ambiente & Água**. vol. 12, n. 4, p. 667, Taubaté – SP, 2017.
- DOMIS, L. N. S. et al. Plankton dynamics under different climatic conditions in space and time. **Freshwater Biology**, v. 58, p. 463–482, 2013.
- EKVALL, M. K.; URRUTIA-CORDERO, P.; HANSSON, L-A. Linking cascading effects of fish predation and zooplankton grazing to reduced cyanobacterial biomass and toxin levels following biomanipulation. **PLoS ONE**, v. 9, n. 11, p. 112956-112956, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112956>. Acesso em ago. 2020.
- ESTEVES, F.A.; CAMARGO, A.F.M. Sedimentos Límnicos. *In*: **Fundamentos de limnologia**. 3 ed. p 826. Editora Interciência. Rio de Janeiro – RJ, 2011.
- FERNANDES, L.F; WOSIAK, A.C.; DOMINGUES, L.; PACHECO, C.V.; LAGOS, P.E.D. Comunidades fitoplanctônicas em ambientes lênticos. *In*: **Gestão integrada de mananciais de abastecimento eutrofizados**. p. 315-366. Curitiba – PR, 2005.
- GODOY, R.F.B. **Dinâmica da qualidade da água em reservatório de abastecimento público: estudo de caso do Passaúna – PR**. 2017, p. 3. Tese (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR. 2017.

GONZÁLEZ, E. J.; MATSUMURA TUNDISI, T.; TUNDISI, J. G. Size and dry weight of main zooplankton species in Bariri reservoir (SP, Brazil). **Braz. J. Biol.**, v. 68, n. 1, p. 69-75, 2008.

KÂ, S.; MENDOZA-VERA, J. M.; BOUVY, M.; CHAMPALBERT, G.; N'GOM-KÂ, R.; PAGANO, M. Can tropical freshwater zooplankton graze efficiently on cyanobacteria?. **Hydrobiologia** 679, 119–138 (2012).
<https://doi.org/10.1007/s10750-011-0860-8>. Acesso em: jul.2020.

KEPPELER, E. C.; HARDY, E. R. Vertical distribution of zooplankton in the water column of Lago Amapá, Rio Branco, Acre, Brazil. **Rev. Bras. de Zool.** v. 21, n. 2, p. 169–177, 2004.

MEEHL, G. A. et al. Global climate projections. *In*: SOLOMON, S. et al. **Climate change: the physical science basis**. New York: Cambridge University Press, 2007.

MELO, P.A.M.C.; NEUMANN-LEITÃO, S. Variação nictemeral do macroplâncton na Barra Orange – Canal de Santa Cruz, Estado de Pernambuco (Brasil). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**. 3 ed. p. 31. São Luiz – MA, 2008.

NASELLI-FLORES, L., BARONE, R. Fight on plankton or, phytoplankton shape and size as adaptive tools to get ahead in the struggle for life **Cryptogamie Algologie**. 2 ed. p. 157-204. 2011. Disponível em: cryptogamie-algologie2011v32f2a10.pdf. Acesso em: jul.2020.

RAMOS-JILIBERTO, R. et al. Diel vertical migration patterns of three zooplankton populations in a Chilean lake. **Revista Chilena de História Natural**, v. 77. p. 29-41, 2004.

SERAFIM-JÚNIOR, M.; PERBICHE-NEVES, G.; DE BRITO, L.; GHIDINI, A. R. & CASANOVA, S. M. C. 2010. **Variação espaço-temporal de rotifera em um reservatório eutrofizado no sul do Brasil**. Série Zoologia. n. 3. p. 233-241, 2010.

SILVA, E.S. **Variação nictemeral da comunidade zooplanctônica no Reservatório da UHE de Furnas (compartimento do rio Sapucaí)**. 2015. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas – MG, 2015.

VEIGA, B. V. **Modelagem Computacional do processo de eutrofização e aplicação de um modelo de balanço de nutrientes a reservatórios de região metropolitana de Curitiba**. 2001. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

WOJCIECHOWSKI, J. **Variação nictemeral do Fitoplâncton no Reservatório Rio Verde Paraná**. 2010. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.