

Variação temporal e espacial do fitoplâncton do reservatório Passaúna, Paraná

Temporal and spatial variation of phytoplankton of Passaúna reservoir, Paraná

RESUMO

Sergio Paulo Dutra Lima Emerich
sergiopauloemerich@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

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

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de identificar os principais grupos fitoplanctônicos de ocorrência no Reservatório Passaúna, PR buscando entender os processos ecológicos de desenvolvimento desses organismos, para contribuir com manejo do ecossistema de forma a garantir sua manutenção e o abastecimento público com qualidade. As coletas ocorreram nos meses de novembro de 2018, fevereiro e abril de 2019, em quatro pontos do reservatório. Em abril de 2019, o ponto denominado PPA destacou-se com a menor dominância e a maior diversidade neste ponto. Os grupos taxonômicos de maior abundância foram os gêneros *Pediastrum* (Chlorophyta), *Microcystis* (Cyanophyta), *Dynobryon* (Ochromyxa) e as *Asterionella* (Bacillariophyta).

PALAVRAS-CHAVE: Bioindicadores. Reservatório de abastecimento. Passaúna.

ABSTRACT

This study was developed with the objective of identifying the main phytoplankton groups occurring in the Passaúna Reservoir, PR, seeking to understand the ecological processes of development of these organisms, in order to contribute to the management of the ecosystem in order to guarantee its maintenance and public supply with quality. The catches occurred in the months of November 2018, February and April 2019, in four points of the reservoir. In April 2019, PPA stood out with the least dominance and the greatest diversity on this point. The species with the greatest abundance were the genera *Pediastrum* (Chlorophyta), *Microcystis* (Cyanophyta), *Dynobryon* (Ochromyxa) and *Asterionella* (Bacillariophyta).

KEYWORDS: Bioindicators. Supply reservoir. Passaúna.

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.



INTRODUÇÃO

O fitoplâncton é composto por um conjunto de algas microscópicas fotossintetizantes e cianobactérias que habitam sistemas aquáticos marinhos e de água doce. A comunidade fitoplanctônica se destaca no ambiente aquático por ser responsável pela produtividade primária do meio aquático e por refletir os impactos antrópicos neste meio (Cardoso et al., 2017).

Vários fatores podem influenciar na composição do fitoplâncton espacial e temporalmente, como clima, velocidade da correnteza, estratificação térmica, luminosidade subaquática, entre outros. Entre eles pode-se destacar a quantidade de nutrientes do meio, como capaz de estabelecer a riqueza e diversidade de espécies fitoplanctônicas, é comum que águas com poucos nutrientes e sem contaminantes apresentem a comunidade fitoplanctônica pouco abundante, enquanto águas eutróficas tenham muitos indivíduos, porém baixa diversidade (CETESB, 2013).

As condições do meio podem favorecer o desenvolvimento de táxons que contribuam de forma negativa aos diferentes usos do meio aquático, alterando cor, odor e até liberando substâncias tóxicas na água.

Em reservatórios de abastecimento público, espécies potencialmente tóxicas, como as cianobactérias, foram designadas como bioindicadoras da qualidade da água (Aragão et al., 2007). A portaria 518/GM de 2004 que dispõe sobre a qualidade da água para consumo humano exige o monitoramento das cianobactérias nas tomadas de água das captações, assim como a CONAMA 357/2005.

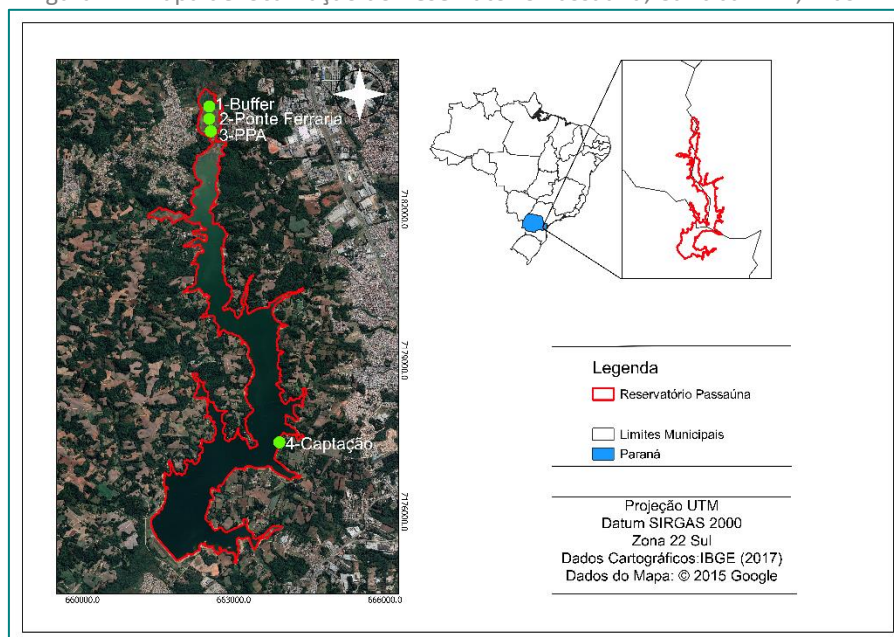
Sendo o Reservatório Passaúna um dos três que compõem o sistema de abastecimento da cidade de Curitiba e Região Metropolitana-PR, importante por fornecer água para milhares de pessoas estudos de qualidade de água são importantíssimos neste sistema. Em acordo com o exposto estudar a variação temporal e espacial da composição do fitoplâncton contribui de forma direta para tomada de decisão sobre a qualidade da água deste reservatório de abastecimento.

Assim este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de identificar os principais grupos fitoplanctônicos de ocorrência no Reservatório Passaúna, PR buscando entender os processos ecológicos de desenvolvimento desses organismos, para contribuir com manejo do ecossistema de forma a garantir sua manutenção e o abastecimento público com qualidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O reservatório Passaúna está localizado no primeiro planalto Paranaense (Figura 1). Abrange parte do município de Curitiba, Araucária, Campo Largo, Campo Magro e Almirante Tamandaré, pertencente à sub bacia do rio Iguaçu, com cerca de 150km² de superfície.

Figura 1 – Mapa de localização do Reservatório Passaúna, Curitiba – PR, Brasil



Fonte: Imagem de Satélite, ©2015 Google.

As coletas ocorreram nos meses de novembro de 2018, fevereiro e abril de 2019, em quatro pontos do reservatório: na captação (ponto 4), próximo a tomada de água para o sistema de abastecimento, em uma região intermediária do reservatório conhecida como PPA (ponto 3), na região de início do reservatório conhecido como Ponte-Ferraria (ponto 2), e no alagado que foi construído antes do reservatório para reduzir o impacto de assoreamento chamado de Buffer (ponto 1), Figura 1.

A coleta foi realizada com rede fitoplanctônica de 20 micras com as dimensões 30x70 cm. As amostras foram obtidas arrastando superficialmente a rede cerca de 5 cm abaixo d'água por uma distância de 6m.

A conservação das amostras coletadas se deram pelo acondicionamento do material filtrado pela rede em potes de polietileno com volume de 100mL e acrescentado metade deste volume de solução Transeau (CETESB, 2013). Esta solução tem a capacidade de manter as características das células como flagelos e plastos. Em laboratório as amostras foram avaliadas quanto a composição qualitativa e quantitativa dos organismos fitoplanctônicos. Utilizou-se o método de sedimentação da amostra (CETESB, 20013). A identificação dos organismos se deu com base em literatura específica da área (BICUDO e MENEZES, 2005; BICUDO e BICUDO, 1970).

O programa PAST 4.0 foi utilizado para calcular os índices de diversidade. No programa considerou-se os números de organismos (F) e de gêneros identificados que significa a riqueza de táxons (T).

Dois índices de diversidade foram calculados, Índice de Shannon Weaver (SW) (equação 1) e o Índice de Simpson(D) (equação 2), este, foi utilizado para o cálculo da dominância de gênero na amostra.

$$SW = -\sum_i \frac{F_i}{F} \ln \frac{F_i}{F} \quad (1)$$

$$D = \sum i \left(\frac{Fi}{F} \right)^2 \quad (2)$$

onde, Fi = número total de indivíduos do táxon i .

A equitabilidade (J) (equação 3) de cada amostra foi calculada no programa PAST.

$$D = \sum i \left(\frac{Fi}{F} \right) \quad (3)$$

Realizado a quantificação dos organismos identificados, foi possível realizar a estimativa da abundância dos gêneros de fitoplânctons, esta, obtida por meio da divisão do número de indivíduos de cada gênero pelo volume de amostra utilizada no microscópio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de novembro de 2018, fevereiro e abril de 2019, foram identificados um total de 34 gêneros de fitoplânctons nas amostras coletadas no reservatório Passaúna. (TABELA 1). Por meio da análise microscopia, obteve-se a riqueza dos gêneros, dominância, índice de diversidade Shannon-Weaver e a equitabilidade.

TABELA 1 – Riqueza de gêneros, dominância, índice de diversidade de Shannon-Weaver e equitabilidade dos fitoplânctons

Índices	Captação			PPA		
	nov/18	fev/19	abr/19	nov/18	fev/19	abr/19
R	18	20	19	12	18	24
D	0,7867	0,5212	0,2829	0,5775	0,4918	0,3687
SW	0,5358	1,081	1,576	0,9033	1,187	1,38
E	0,1891	0,3668	0,5454	0,3767	0,4189	0,4399

Índices	Buffer		Ponte Ferraria		
	nov/18	fev/19	nov/18	fev/19	abr/19
R	18	8	7	14	20
D	0,7417	0,492	0,8822	0,9027	0,4632
SW	0,5907	0,8295	0,3152	0,2936	1,192
E	0,2044	0,3989	0,162	0,4189	0,4399

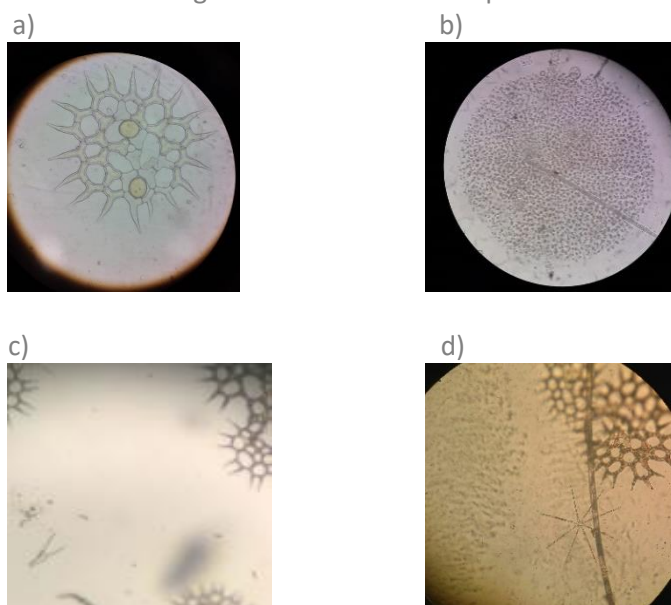
LEGENDA: R = riqueza; D = Dominância; SW = Shannon-Weaver; E = Equitabilidade
Fonte: O autor (2020).

No ponto captação, próximo a tomada de água para o sistema de abastecimento, a diversidade de Shannon-Weaver se apresentou mais alta no mês de abril de 2019. No ano anterior, mês de novembro de 2018, o SW apresentou uma diversidade consideravelmente menor no mês de abril. No Ponto Buffer, o SW no mês de novembro de 2018 e fevereiro de 2019, ambos apresentaram um índice menor. No mês de novembro, para todos os pontos, a equitabilidade se mostrou

menor. A dominância associada à riqueza de táxons não se mostrou baixa na maior parte dos pontos.

Os gêneros de maior dominância foram os *Pediastrum* (Chlorophyta), *Microcystis* (Cyanophyta), *Dynobryon* (Ochromyxa) e as *Asterionellas* (Bacillariophyta) (Figura 2). O *Pediastrum* ocorreu na maior parte do ano, no mês de novembro junto com as *Asterionellas* que também ocorreu em grande abundância no mês de abril. O gênero *Microcystis* ocorreu em praticamente todos os pontos e meses, excluindo somente o ponto Buffer de abril de 2019. Já o *Dynobryon* ocorreu com maior abundância no mês de abril de 2019.

Figura 2 – Gêneros de Fitoplânctons



LEGENDA: (a) *Pediastrum*; (b) *Microcystis*; (c) *Dynobryon*; (d) *Asterionella*

Fonte: O autor (2020).

Pediastrum (grupo Chlorophyta) pode ser considerado um dos grupos mais abundantes e diversificados em número de espécies planctônicas em águas continentais brasileiras (TUCCI et al., 2006; RODRIGUES et al., 2010). A grande dominância deste gênero no reservatório pode ser a explicação para a inibição de florações de cianobactérias e de outros grupos de fitoplâncton Barreto (2020).

As *Microcystis* (Cyanophyta) entre outros gêneros são muito diversificadas em relação ao ambiente em que vivem, com elevada tolerância e capacidade de sobreviver em situações adversas para a maioria dos outros organismos. Conhecidas por alterar a qualidade da água com a liberação de toxinas que impedem o bom tratamento da água são conhecidas mundialmente pela alta capacidade de floração. É um gênero colonial que abrange 25 espécies tipicamente planctônicas (JACINAVICIUS, 2010) e no reservatório foram observadas três espécies nas amostras. As principais características morfológicas desse gênero são colônias formadas por células arredondadas dotadas de aerótopos, arranjadas irregularmente em um fino envelope mucilaginoso e cuja divisão celular ocorre em três planos perpendiculares (KOMÁREK, 2003). Além do gênero *Microcystis*, atualmente sabe-se que vários outros como *Anabaena*, *Oscillatoria* e *Nostoc*,

também são capazes de produzir microcistinas (CARMICHAEL, 1992; APELDOORN, 2007) a substância tóxica que liberam na água.

Dynobryon (Ochromyxa). A lórcica que reveste a célula deste gênero é composta de microfibrilas celulósicas entrelaçadas e que frequentemente é impregnada com sais de ferro (NICHOLLS e WUJEK, 2003), que serve de proteção à predação. *Dinobryon* pode aparecer em lagos com grande abundância no verão e com abundância de zooplâncton, que são predadores fitoplânctônicos. Este foi o período de ocorrência deste gênero no reservatório sob a dominância de zooplâncton. As lórcicas ricas em ferro não impedem que os indivíduos se movimentem e se mantenham na zona fótica (DODDS e WHILES, 2010).

Asterionella (Bacillariophyta) destacou-se no mês de novembro. O estudo limnológico apontou que neste período havia tendência à estratificação, portanto não era esperado que isto ocorresse, pois o crescimento de diatomáceas tendem a cessar, quando se estabelece a estratificação. O que pode explicar sua ocorrência neste período pode ser sua alta capacidade de absorver seus nutrientes limitantes, a sílica e o fósforo (WILLEN, 1991), que estavam disponíveis neste período.

CONCLUSÃO

O estudo mostrou que ocorreram variações nos gêneros de fitoplânctons amostrados nos diferentes pontos do reservatório, ainda houve variação durante os meses coletados entre os grupos de fitoplânctons identificados. Tais fatores representam a dinâmica de um ecossistema aquático representado aqui por o reservatório de abastecimento de água.

Os gêneros dominantes foram *Pediastrum* (Chlorophyta), *Microcystis* (Cyanophyta), *Dynobryon* (Ochromyxa) e *Asterionella* (Bacillariophyta). Apesar da identificação do gênero *Microcystis* não houveram grandes afloramentos no reservatório que pudessem representar danos na qualidade da água, com substâncias tóxicas que poderiam afetar o abastecimento público da cidade de Curitiba e parte de sua região metropolitana. Provavelmente, isso se deve pela dominância pelo gênero *Pediastrum*.

AGRADECIMENTOS

UTFPR e DABIC, pelo projeto, espaço físico e estrutura de laboratório que permitiram a realização das análises e obtenções de dados utilizados nessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

ARAGAO, N. K. C. V.; GOMES, C. T. S.; LIRA, G. A. S. T.; ANDRADE, C. M. **Estudo da comunidade fitoplânctônica no reservatório do Carpina-PE, com ênfase em Cyanobacteria**. Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.), São Paulo, v. 66, n. 3, 2007. Disponível em http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552007000300005&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 03 set. 2020.

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.

CARDOSO, A. S.; MARWELL, D. T. B.; SOBRAL, M. C. M.; MELO, G. L.; CASÉ, M. C. C. **Análise da presença do fitoplâncton em bacia integrante do Projeto de Integração do Rio São Francisco, região semiárida, Nordeste brasileiro**. Engenharia Sanitaria e Ambiental, [S.L.], v. 22, n. 2, p. 261-269, 21 nov. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522016146707>.

DODDS, W. K.; WHILES, M. R. Microbes and Plants. **Freshwater Ecology**, [S.L.], p. 185-219, 2010. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-374724-2.00009-x>.

FONSECA, A. F.; SILVA, M. G. C.; SILVA, M. M. A.; ALMEIDA, K. A.; TAVELLA, R. A.; SILVA-JÚNIOR, F. M. R.; GIROLDO, D.; DORA, C. L.; MUCCILLO-BAISCH, A. L. **Evaluation of acute toxicity of the microalgae *Pediastrum boryanum***. Vittalle: Revista de Ciências da Saúde. Rio Grande, v. 1, n. 28, p. 90-102, 2016.

LOAIZA-RESTANO, A. M.; BICUDO, C. E. M. **Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga**, São Paulo, SP, Brasil. Algas 40: chlorophyceae (hydrodictyaceae). Hoehnea, [S.L.], v. 41, n. 3, p. 353-364, 2014.

RODRIGUES, L. L.; SANT'ANNA, C. L.; TUCCI, A. **Chlorophyceae das Represas Billings (Braço Taquacetuba) e Guarapiranga, SP, Brasil**. Revista Brasileira de Botânica 33: 247-264. 2010.

TUCCI, A.; SANT'ANNA, C. L.; GENTIL, R. C.; AZEVEDO, M. T. P. **Fitoplâncton do Lago das Garças, São Paulo, Brasil: um reservatório urbano eutrófico**. Hoehnea 33: 1-29. 2006.

WILLEN, E. **Planktonic diatoms – an ecological review**. Algological studies, n. 62, p. 69-106, 1991.