

**A UCS É  
PRA VOCÊ  
QUE CRIA O  
FUTURO.**



**XXIX Encontro de Jovens Pesquisadores  
e XI Mostra Acadêmica de Inovação e Tecnologia**

**De 5 a 7/10**

Local: UCS - Cidade Universitária,  
Caxias do Sul

[jovenspesquisadores.com.br](http://jovenspesquisadores.com.br)



FUNDAÇÃO  
UNIVERSIDADE DE  
CAXIAS DO SUL

**UCS**  
UNIVERSIDADE  
DE CAXIAS DO SUL



PIBIC/CNPq

## Identificação e Quantificação de Cianobactérias em Represas no Município de Caxias do Sul

ELC 2

Autores: Bruno Rossato<sup>1</sup>, Rosane Maria Lanzer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Limnologia e Toxicologia, Universidade de Caxias do Sul - Campus-Sede, 95070-560, Caxias do Sul - RS, Brasil



### Introdução / Objetivo

A água de consumo humano necessita de um monitoramento constante e eficiente por conta do risco associado à contaminação e à poluição. Dentro dos riscos, a proliferação de microrganismos é um destaque por conta da eutrofização antrópica, que acompanha a rápida urbanização de áreas próximas às barragens de captação. Os organismos do fitoplâncton são especialistas em captar os nutrientes provenientes de processos eutróficos, em especial nitrogênio e fósforo, gerando um grande desequilíbrio biológico nos corpos hídricos. As cianobactérias são importantes organismos do fitoplâncton que em condições específicas podem formar florações (blooms), resultantes de processos de eutrofização. As cianotoxinas podem gerar problemas de saneamento público, causando possíveis danos à saúde humana. No Brasil, o Ministério da Saúde protocola medidas de monitoramento para águas de abastecimento, estabelecendo um limite de células de cianobactérias por mL. Em virtude da necessidade de garantir a segurança da água para consumo se faz necessário avaliar se as atuais exigências legais asseguram a qualidade da água.

### Experimental

Coleta junto à superfície com rede de plâncton por arrasto, em três pontos por reservatório, nas represas do Sistema Marrecas, do Complexo Dal Bó e do Faxinal.



Registro fotográfico de florações nas margens da represa do Sistema Marrecas

Medidas físicas e químicas realizadas no momento da coleta, procedimentos seguiram o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB, 2011).

Leitura espectrofotométrica realizada em laboratório das análises de clorofila-a e fosfato total.

Identificação segundo critérios morfológicos descritos em Bicudo e Menezes (2017)

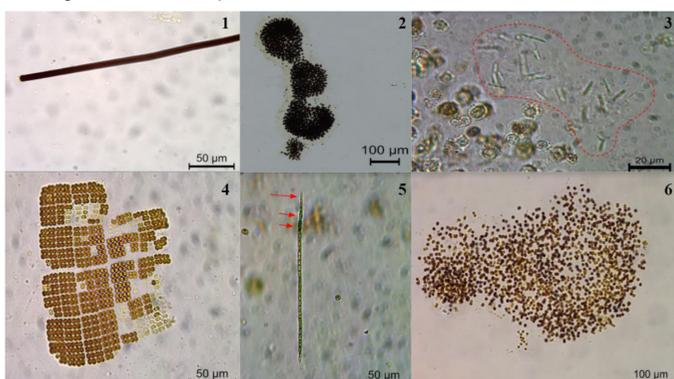
Amostras de cianobactérias foram preservadas com Solução de Lugol (0,5%) e em formalina (2%) e mantidas sob refrigeração.

Médias e desvios padrões das contagens de cianobactérias, e a comparação entre as represas foi feita utilizando-se o teste ANOVA de uma via, no software SigmaStat 3.5.

A análise qualitativa e quantitativa foi efetuada ao microscópio com aumento 200x, sendo a contagem feita pelo método de Sedgewick-Rafter.

### Resultados e Discussão

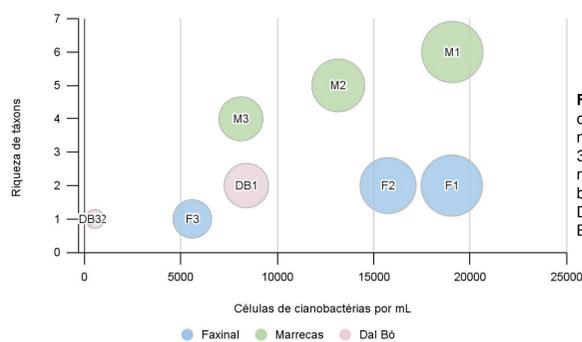
Foram identificados os gêneros *Microcystis*, *Merismopedia*, *Pseudanabaena*, *Lyngbya* e *Cylindrospermopsis* (Figura 1), sendo *Microcystis* o gênero mais abundante no estudo como um todo, contribuindo em maior parte na concentração celular das amostras. Os gêneros encontrados corroboram com estudos semelhantes, como o de Piccin-Santos e Bittencourt-Oliveira (2012). Embora o estudo não tenha como foco o restante do fitoplâncton, é importante apontar a ocorrência de florações do dinoflagelado *Ceratium sp.* em todos os locais analisados.



**Figura 1.** Imagens representativas dos gêneros de cianobactérias encontrados nas represas do estudo. 1: *Lyngbya sp.*; 2: *Microcystis sp.*; 3: *Pseudanabaena sp.*, em destaque dentro da área marcada; 4: *Merismopedia sp.*; 5: *Cylindrospermopsis sp.*, com destaque em acinetos e na célula apical acuminada. 6: *Microcystis sp.*

### Resultados e Discussão

A alta incidência (células por mL) de *Microcystis* pode ser indicativa de risco à saúde humana. No entanto, a produção de toxinas só pode ser indicada por análises moleculares ou das próprias toxinas presentes na água, pois estudos como o de Bittencourt-Oliveira et al (2014) demonstram que a proporção dos gêneros produtores não corresponde necessariamente com as toxinas encontradas. Além de *Microcystis*, *Lyngbya* e *Cylindrospermopsis*, os demais gêneros encontrados não estão associados à produção de toxinas.



**Figura 2.** Concentração celular de cianobactérias e riqueza de táxons (gêneros) nos locais de estudo. M1, M2, M3: pontos 1, 2 e 3 da barragem do Sistema Marrecas, respectivamente; F1, F2, F3: pontos 1, 2 e 3 da barragem do Faxinal, respectivamente; DB1, DB2, DB3: pontos 1, 2 e 3 da barragem do Dal Bó.

A média da concentração celular do Marrecas ( $13452 \pm 5480$  cél/mL) se mostrou estatisticamente semelhante à do Faxinal ( $13464 \pm 7005$  cél/mL), e ambas apresentaram diferenças significativas em relação às observadas no Complexo Dal Bó ( $3088 \pm 4606$  cél/mL), considerando todos os pontos amostrados em cada barragem agrupados. Quanto à composição dos gêneros presentes, as amostras da represa do Marrecas apresentaram a maior diversidade (seis gêneros), enquanto as demais represas foram dominadas pela presença de *Microcystis* e da cianobactéria filamentosa *Pseudanabaena*.

### Conclusões

Foram encontrados gêneros potencialmente produtores de toxinas em todas as represas selecionadas no estudo, sendo que o gênero *Microcystis* dominou todas as amostras analisadas.

A presença do gênero *Lyngbya* mostra, ainda, a ineficácia da legislação quando ocorrem gêneros produtores de toxinas não pertencentes ao grupo das microcistinas e das saxitoxinas.

O tratamento convencional adotado nacionalmente não é eficaz no controle dos organismos encontrados, assim como é incapaz de eliminar as potenciais toxinas que produzem. As estações de tratamento somente usam de métodos específicos em casos que extrapolam os valores máximos permitidos pela legislação, embora a mesma contemple somente microcistinas e saxitoxinas, não tendo sequer menção à toxinas como a cilindrospermopsina.

De maneira geral, se vê como uma possibilidade de complementaridade deste estudo a realização de análises moleculares dos organismos encontrados nos reservatórios do município de Caxias do Sul, a fim de verificar a capacidade de produção de cianotoxinas dos mesmos. Ademais, a realização de coletas em períodos distintos pode contribuir para um melhor entendimento da dinâmica do fitoplâncton presente nos reservatórios, auxiliando nos esforços de monitoramento dos corpos hídricos.

### Referências Bibliográficas

- BICUDO, C.E. M.; MENEZES, M. (Org.). Gêneros de Algas de Águas Continentais do Brasil: chave para identificação e descrições. 3. ed. São Carlos: Rima, 2017. 572 p.
- BITTENCOURT-OLIVEIRA, Maria do Carmo; PICCIN-SANTOS, Viviane; MOURA, Ariadne N.; ARAGÃO-TAVARES, Nisia K.C.; CORDEIRO-ARAÚJO, Michelle K.. Cyanobacteria, microcystins and cylindrospermopsin in public drinking supply reservoirs of Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, [S.L.], v. 86, n. 1, p. 297-310, mar. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201302512>.
- CHORUS, I.; BARTRAM, J. *Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management*. 3. ed. London And New York: World Health Organization, 1998. 152 p.
- CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos*. São Paulo: CETESB: Brasília: ANA, 2011. 326 p
- KOMÁREK, J. Review of the cyanobacterial genera implying planktic species after recent taxonomic revisions according to polyphasic methods: state as of 2014. *Hydrobiologia*, [s.l.], v. 764, n. 1, p.259-270, 26 mar. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10750-015-2242-0>.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria de Consolidação no 5, de 28 de Setembro de 2017: Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. 28 set. 2017.
- PICCIN-SANTOS, Viviane; BITTENCOURT-OLIVEIRA, Maria do Carmo. Toxic Cyanobacteria in Four Brazilian Water Supply Reservoirs. *Journal Of Environmental Protection*, [S.L.], v. 03, n. 01, p. 68-73, 2012. Scientific Research Publishing, Inc.. <http://dx.doi.org/10.4236/jep.2012.31009>.