

I-078 – FLORAÇÕES DE CIANOBACTÉRIAS EM MANANCIAIS GAÚCHOS UTILIZADOS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM 2010: GÊNEROS PREDOMINANTES E PRODUÇÃO DE CIANOTOXINAS

Carla Cristine Müller⁽¹⁾

Bacharel e Licenciada em Biologia, Mestre em Ecologia e Doutora em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Bióloga da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN).

Juliana Karl Frizzo

Bacharel e Licenciada em Biologia, Mestre e Doutora em Bioquímica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Pós- Doutora em Neurobiologia Celular pelo European Brain Research Institute (EBRI) Roma, Itália e pelo Departamento de Ciências Morfológicas da UFRGS. Bióloga da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN).

Karen Dornelles Scherer

Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Bióloga da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN).

Endereço⁽¹⁾: Av. Antônio de Carvalho, 2667 – Jardim Carvalho- Porto Alegre - RS - CEP: 91430-001- Brasil - Tel: (51) 3215-5760 - e-mail: carla.muller@corsan.com.br

RESUMO

A ocorrência de florações de cianobactérias em mananciais utilizados para abastecimento público vem aumentando em nível mundial. Estes organismos são de extrema importância para a saúde pública, pois são potenciais produtores de toxinas, compostos prejudiciais à saúde humana e animal.

A Portaria 518/04 do Ministério da Saúde (1) estabelece monitoramento desses organismos na água bruta utilizada para abastecimento público e de cianotoxinas na água tratada. Em conformidade a essa Portaria, a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) realiza o monitoramento de todos os mananciais utilizados para captação de água. A análise destes resultados permite a identificação dos mananciais que não apresentam florações de cianobactérias e os com ocorrência sistemática dessas florações.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar as florações de cianobactérias ocorridas no ano de 2010 nos mananciais gaúchos utilizados para abastecimento público, através da densidade celular e da produção de cianotoxinas. Os mananciais com ocorrência de florações em 2010 localizam-se nos municípios de Camaquã, Bento Gonçalves, Garibaldi, Farroupilha, Osório, Santa Maria, Tramandaí e Cachoeirinha. Foi identificada a produção de microcistina e saxitoxina em florações de cinco municípios. O monitoramento de cianobactérias nestes mananciais é fundamental para garantir a qualidade da água distribuída à população. A detecção da ocorrência de floração permite tomar decisões quanto ao tratamento mais adequado da água, a fim de remover as possíveis toxinas na água tratada e evitar problemas de saúde pública.

PALAVRAS-CHAVE: Cianobactérias, Cianotoxinas, Florações.

INTRODUÇÃO

As florações de cianobactérias em mananciais utilizados para abastecimento público vêm se tornando uma preocupação mundial. A principal causa desses episódios é a eutrofização, ou seja, processo de enriquecimento das águas por nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, oriundos de despejos sanitários e industriais não tratados, bem como resíduos agrícolas.

Em ambientes eutrofizados, a comunidade fitoplanctônica responde rapidamente às alterações, refletindo a dominância das cianobactérias. Estes organismos são de extrema importância para a saúde pública, pois são potenciais produtores de toxinas, compostos prejudiciais à saúde humana e animal. Outras consequências também são observadas no tratamento da água, como presença de sabor e odor, aumento da utilização de produtos químicos, utilização de carvão ativado, entre outras.

A Portaria 518/04 do Ministério da Saúde (1) estabelece monitoramento desses organismos na água bruta utilizada para abastecimento público e de cianotoxinas na água tratada.

Em conformidade a essa Portaria, a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) realiza o monitoramento de cianobactérias em todos os mananciais utilizados pela Companhia para captação de água no Rio Grande do Sul.

O objetivo deste trabalho é caracterizar as florações de cianobactérias ocorridas no ano de 2010 nos mananciais gaúchos utilizados para abastecimento público, através da densidade celular e da produção de cianotoxinas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) realiza a captação de água bruta, tratamento e distribuição de água tratada em 347 municípios do Rio Grande do Sul. De acordo com a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, o monitoramento da comunidade fitoplanctônica é realizado em aproximadamente 180 mananciais de captação superficial utilizados para abastecimento pela empresa.

São coletadas amostras próximas ao ponto de captação de água ou na torneira de entrada da água bruta das ETAs. Estas coletas são realizadas em frascos de polietileno e acondicionados dentro de recipientes de PVC, os quais são enviados ao Setor de Hidrobiologia do Departamento de Ensaios e Apoio Laboratorial (DEAL) da CORSAN, em Porto Alegre, onde são realizadas as análises hidrobiológicas. Os parâmetros físico-químicos (pH, matéria orgânica, cor, turbidez, alcalinidade e oxigênio dissolvido) são analisados no laboratório da Estação de Tratamento de Água (ETA) do município e registrados em planilha que acompanha a amostra, assim como as temperaturas do ar e da água no momento da coleta.

A análise qualitativa e quantitativa das cianobactérias foi realizada pela técnica de Sedgwick-Rafter, segundo Standard Methods 21ª Edição (2), sendo os critérios de contagem baseados em CETESB (3). As análises de cianotoxinas (microcistinas e saxitoxinas) foram realizadas nas amostras de água bruta e água tratada pela Unidade de Pesquisa em Cianobactérias da Fundação Universidade de Rio Grande (UPC/FURG), Rio Grande.

De acordo com a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde (1), o monitoramento mensal ocorre enquanto o número de células de cianobactérias é inferior a $10.000 \text{ céls.mL}^{-1}$. Acima desse valor, o monitoramento passa a ser semanal. Já com $20.000 \text{ céls.mL}^{-1}$, realiza-se análise de cianobactérias e cianotoxinas na água bruta e na água tratada da saída do tratamento e na entrada das clínicas de hemodiálise.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a(s) cianobactéria(s) formadora(s) da floração, o período de permanência da floração, o manancial afetado e o município ao qual pertence o manancial. Os mananciais com ocorrência de florações de cianobactérias durante o ano de 2010 localizam-se nos municípios de Camaquã, Bento Gonçalves, Garibaldi, Farroupilha, Osório, Santa Maria, Tramandaí e Cachoeirinha.

Foram consideradas florações as densidades celulares de cianobactérias a partir de $10.000 \text{ céls.mL}^{-1}$, conforme Portaria 518/04 (1).

Os dados das florações evidenciam que, na maioria das ocorrências, *Cylindrospermopsis* sp. (em 62%) e *Microcystis* sp. (em 50%) são as cianobactérias formadoras das florações. Nos municípios de Bento Gonçalves e Camaquã, as florações iniciaram com *Microcystis* sp, sendo sucedido por *Cylindrospermopsis raciborskii*. Já no município de Farroupilha, a espécie dominante sempre foi *Cylindrospermopsis raciborskii* e em Garibaldi, *Microcystis wesenbergii* (Figuras 1, 2 e 3).

Tabela 1: Florações de cianobactérias no ano de 2010.

Cianobactéria	Período da floração	Manancial	Município
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	Março e abril	Barragem do Rio Burati	Bento Gonçalves
<i>Microcystis</i> sp.	Dezembro		
<i>Microcystis</i> sp.	Fevereiro, março, novembro e dezembro	Barragem do Arroio Duro	Camaquã
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	Março, abril, maio e junho		
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	Fevereiro, março, abril, maio e junho	Barragem do Rio Burati	Farroupilha
<i>Microcystis wesenbergii</i>	Março e abril	Barragem do Arroio Marrecão	Garibaldi
<i>Microcystis</i> sp.; <i>Geitlerinema</i> sp.; <i>Planktothrix</i> sp.; <i>Cylindrospermopsis</i> sp.	Fevereiro, março e dezembro	Canal proveniente da Lagoa do Peixoto	Osório
<i>Anabaena</i> sp.	Janeiro	Barragem Rodolfo da Costa e Silva	Santa Maria
<i>Planktolingbya</i> sp.	Fevereiro	Lagoa Emboaba	Tramandaí
<i>Planktothrix</i> sp.	Janeiro, março, maio e novembro	Rio Gravataí	Cachoeirinha
<i>Cylindrospermopsis</i> sp.	Novembro		

Os dados relativos à densidade celular das cianobactérias e à concentração de cianotoxinas são apresentados na Tabela 2. A análise de cianotoxina não foi realizada nos municípios de Santa Maria, Tramandaí e Cachoeirinha, pois o número de células de cianobactérias foi inferior a 20.000 céls./mL nos dois primeiros municípios, e no último porque a captação da Estação de Tratamento não recebe apenas água bruta deste manancial.

Tabela 2. Valores máximos de densidade de cianobactérias e concentração de cianotoxinas das ocorrências de florações de 2010.

Cianobactéria	Número máximo (Céls./mL)	Cianotoxina	Concentração máxima (µg/L)	Município
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	297.711	STX (Equiv.)	1,68	Bento Gonçalves
<i>Microcystis</i> sp.	153.151	Microcistina	3,09	
<i>Microcystis</i> sp.	62.078	Microcistina	1,0	
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	214.855	STX (Equiv.)	0,73	Camaquã
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	1.127.258	STX (Equiv.)	7,29	Farroupilha
<i>Microcystis wesenbergii</i>	130.445	Microcistina	0,41	Garibaldi
<i>Microcystis</i> sp.; <i>Geitlerinema</i> sp.; <i>Planktothrix</i> sp.; <i>Cylindrospermopsis</i> sp.	131.495	Microcistina STX (Equiv.)	1,99 ND	Osório
<i>Anabaena</i> sp.	12.173	–	–	Santa Maria
<i>Planktolingbya</i> sp.	15.994	–	–	Tramandaí
<i>Planktothrix</i> sp.	33.168			
<i>Cylindrospermopsis</i> sp.	15.152	–	–	Cachoeirinha

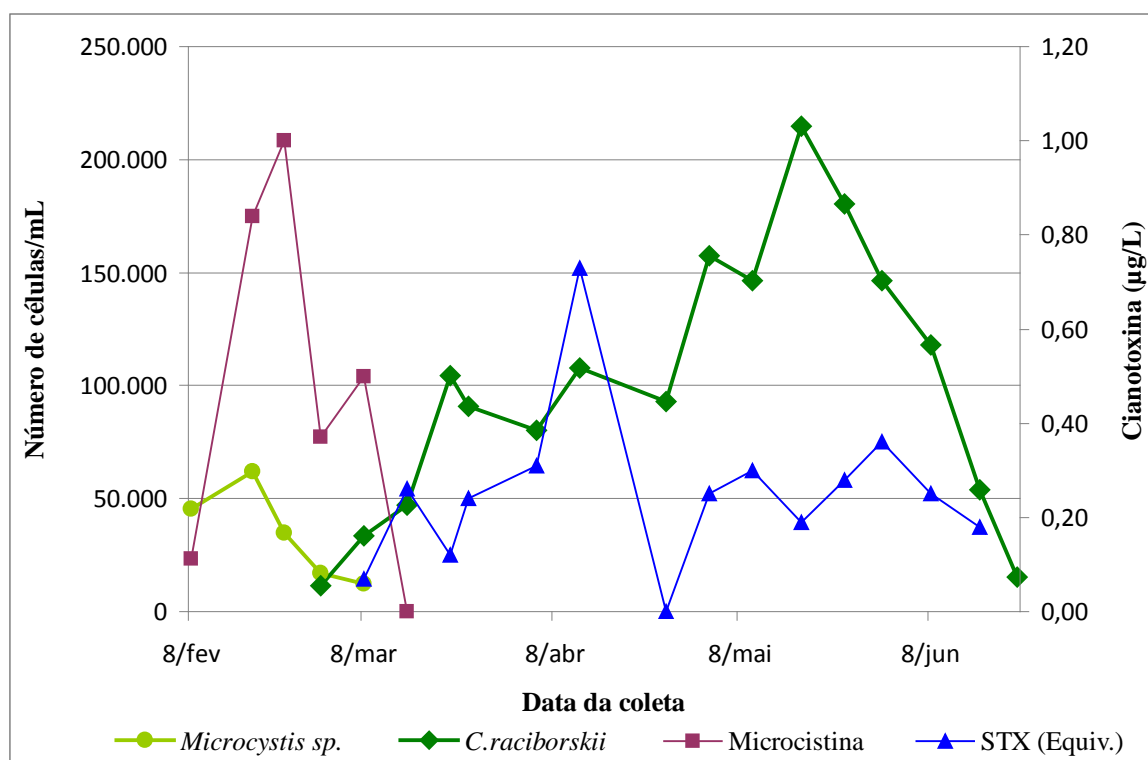


Figura 1: Resultados da floração de *Microcystis sp.* e *Cylindrospermopsis raciborskii*, Camaquã/RS.

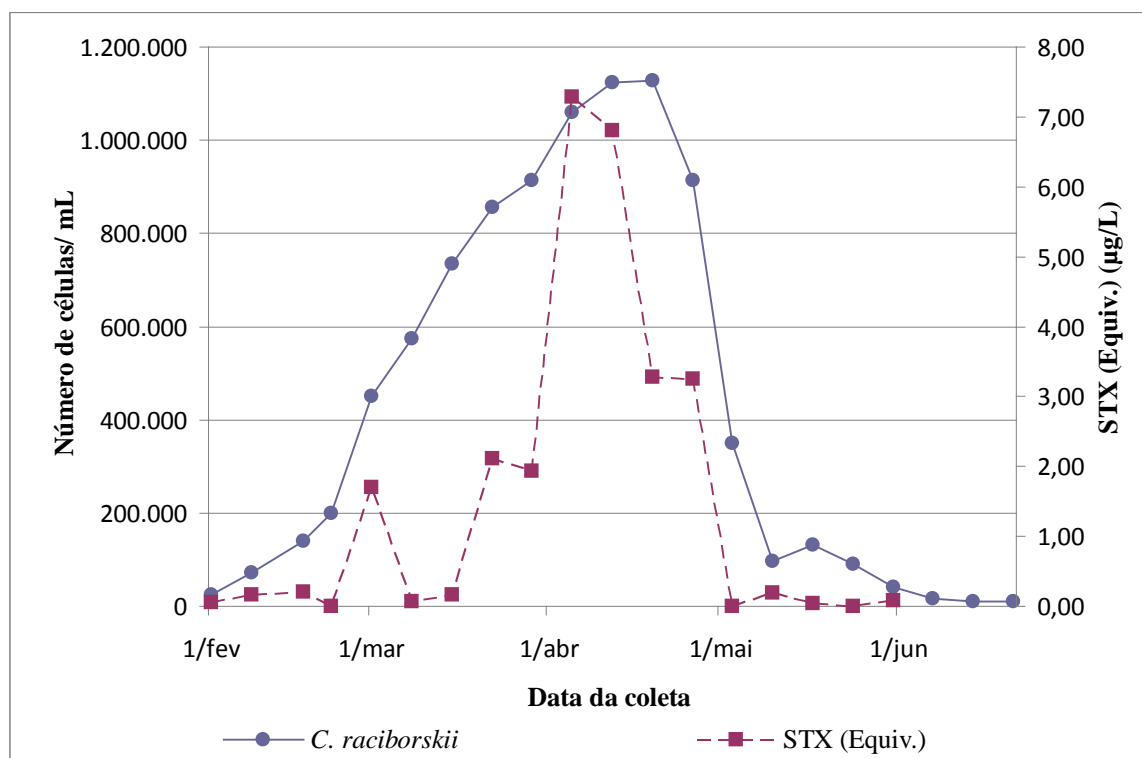


Figura 2: Resultados da floração de *Cylindrospermopsis raciborskii*, Farroupilha/RS.

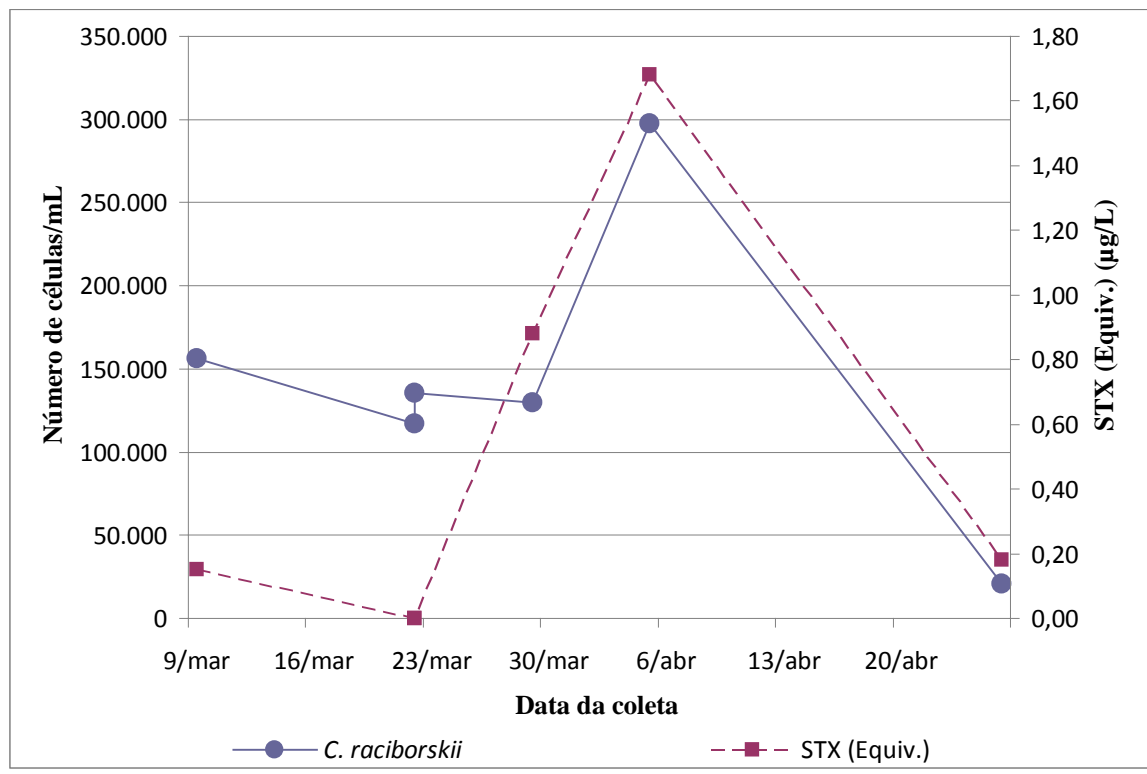


Figura 3: Resultados da floração de *Cylindrospermopsis raciborskii*, Bento Gonçalves/RS.

Verifica-se que, na maioria das ocorrências de florações em 2010, os mananciais são barragens, evidenciando assim, que as características de um ambiente lântico favorecem a proliferação de cianobactérias. Dependendo da intensidade do uso das terras no entorno das barragens, isto pode ser intensificado. Os fertilizantes utilizados nas lavouras existentes no entorno da Represa podem contribuir para o enriquecimento de nutrientes, favorecendo a ocorrência de florações. A eutrofização também pode ser acelerada pelo carreamento de resíduos de criação de gado e por despejos de esgotamento sanitário sem tratamento adequado. Estas são algumas causas atribuídas às florações com ocorrência no ano de 2010 nos mananciais gaúchos.

CONCLUSÕES

A partir dos dados analisados até o momento, conclui-se que o monitoramento de cianobactérias nos mananciais utilizados para abastecimento público realizado pela empresa de saneamento é fundamental para garantir a qualidade da água distribuída à população. A detecção da ocorrência de floração permite tomar decisões quanto ao tratamento mais adequado da água, como não realização de pré-cloração e a utilização de carvão ativado, a fim de remover as possíveis toxinas na água tratada e evitar problemas de saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004: estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, n. 59, p. 266-270, 2004.
2. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 21 ed. Washington, D.C., 2005.
3. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. *Norma Técnica L5.303: fitoplâncton de água doce - métodos qualitativo e quantitativo (método de ensaio)*. São Paulo, 2005.