

Identificação de cianobactérias tóxicas em um corpo hídrico no interior de Tangará, SC

Maria Anciutti*
Andréa Cochôa**

Resumo

Cianobactérias são organismos aquáticos microscópicos, com capacidade fotossintética, e que vivem dispersos flutuando na coluna d'água. Têm papel fundamental na manutenção dos ecossistemas, já que constituem a base da cadeia alimentar. Alguns gêneros são produtores de toxinas passíveis de danos à saúde humana e animal. Este trabalho teve por objetivo analisar os parâmetros físico-químicos e identificar os principais grupos de cianobactérias presentes em um corpo d'água lântico de uma propriedade particular do município de Tangará, SC. As coletas ocorreram entre março e outubro de 2009, totalizando 32 amostras. Os resultados indicam que apenas o gênero *Oscillatoria* sp., cianobactéria produtora de toxinas, foi encontrado no corpo hídrico, porém não excedeu o limite de 10.000 células/mL, estando em conformidade com as exigências da Portaria 518/2004, do Ministério da Saúde. A identificação de apenas um gênero de algas azuis potencialmente tóxicas ocorre em virtude da baixa produtividade do corpo hídrico, caracterizado como oligotrófico segundo os valores de nitrato e amônia e da pluviosidade acima da média, em razão de o inverno de 2009 ter sido atípico.

Palavras-chave: Cianobactérias. Corpo hídrico. Toxina. Oligotrófico.

1 INTRODUÇÃO

Cianobactérias também são conhecidas como algas verde-azuis devido à combinação de características comuns às bactérias e algas; são procarióticas fotossintéticas. A maioria das cianobactérias é fotoautotrófica aeróbia, ou seja, precisa de água, dióxido de carbono, substâncias inorgânicas e luz para a sua sobrevivência (TEIXEIRA, 2002).

Raven (2001) afirma que esses micro-organismos merecem ênfase especial por possuírem grande importância ecológica no ciclo do carbono e do nitrogênio e pela capacidade de viverem em uma ampla variedade de ambiente, crescendo desde em águas de fontes termais até em lagos gelados da Antártica. Sant'Anna et al. (2006) também comenta sobre essas variedades de *habitat* das cianobactérias e complementa que podem ser terrestres, marinhas e de lugares desérticos.

As cianobactérias possuem algumas estratégias para a sobrevivência. Habitam as camadas superficiais da água e contêm estruturas brilhantes de formas irregulares, chamadas de vesículas gasosas, com capacidade de regular a flutuabilidade desses organismos. Quando se tornam incapazes de regular adequadamente suas vesículas de gás, por exemplo, em virtude da variação extrema de temperatura e suprimento de oxigênio, elas podem aflorar massas visíveis denominadas floração. Algumas cianobactérias que formam floração secretam substâncias tóxicas para micro-organismos, causando grandes números de mortes (RAVEN, 2001).

Vários gêneros e espécies de cianobactérias que formam florações produzem toxinas, conhecidas como cianotoxinas, constituem uma grande fonte de produtos naturais tóxicos produzidos por esses micro-organismos (AZEVEDO, 1998). Ainda, segundo a autora, a crescente eutrofização dos ambientes aquáticos tem sido produzida por ativi-

* mariaanciutti@yahoo.com.br

** andrea_cochoa@yahoo.com.br

dades humanas. As principais causas são as descargas de esgotos domésticos e industriais dos centros urbanos e das regiões agriculturáveis. Essa eutrofização produz mudanças nas qualidades da água, incluindo a redução de oxigênio dissolvido, perda das qualidades cênicas, deixando o ambiente com mau odor e má-aparência, aumento do custo de tratamento, morte extensiva de peixes e aumento das incidências de florações de microalgas e cianobactérias.

Deberdt (2004) comenta que as florações de cianobactérias causam impactos sociais, econômicos e ambientais. Sua biomassa contribui na geração de problemas estéticos e na alteração da coloração e sabor da água, formando camadas verdes na superfície do corpo hídrico. A autora afirma que as florações de cianobactérias tóxicas comprometem a disponibilidade hídrica para os usos mais nobres, como abastecimento público, necessidades animais, recreação de contato primário, irrigação de hortaliças, aquicultura e pesca.

Um crescente aumento no número de registro de danos causados à saúde da população e do ambiente pelo desenvolvimento de populações de cianobactérias tem sido relatado ao longo dos anos (FRANCIS, 1878 apud DEBERDT, 2004).

Jardim e Viana (2003) afirmam que o Brasil foi o primeiro país do mundo a ter uma lei federal (Portaria n. 1.469 do Ministério da Saúde) sobre a obrigatoriedade de se fazer a detecção das cianobactérias e das cianotoxinas na água para abastecimento público; nela exige-se uma análise mensal de água bruta em casos onde houver um número menor de 10.000 cél/mL e uma análise semanal em casos de números de células superiores a 20.000 cél/mL. Ultrapassando esse limite, exige-se, além da contagem, um exame mensal de toxicidade da água bruta.

Sant'Anna et al. (2006) complementa que as algas azuis constituem uma grande fonte de produtos naturais tóxicos e, embora ainda não estejam devidamente esclarecidas as causas da produção dessas toxinas, esses compostos possuem função protetora contra herbivoria, ou seja, uma defesa natural.

O presente estudo tem como objetivo fazer um levantamento qualitativo das espécies de cianobactérias encontradas em um corpo d'água lântico natural, localizado no município de Tangará, Santa Catarina.

2 METODOLOGIA

O açude de procedência natural a ser estudado encontra-se em uma propriedade rural no município de Tangará, SC, possui aproximadamente 200 m por 100 m com 1,5 m de profundidade. Há pouca vegetação de grande porte em sua volta, com predominância de gramíneas (Fotografia 1). Nesse corpo d'água não há presença de qualquer encanamento e também não acontece despejos de dejetos de animais, pois não há presença de criadouros ao seu redor. No local há presença de mamíferos, aves e peixes. As amostras foram coletadas mensalmente, por um período de oito meses, de março a outubro de 2009, em quatro pontos diferentes do açude, na parte interface água-ar, perfazendo um total de 32 amostragens. A coleta foi feita com rede de fitoplâncton, com malha de 20 μ m.



Fotografia 1: Corpo d'água estudado no interior de Tangará, SC, e pontos de coleta

Os parâmetros físico-químicos analisados foram temperatura da água e do ar, pH, amônia (pelo método de Nessler (Vogel, 1981), com leitura em espectrofotômetro a 400 nm), fósforo (pelo método calorimétrico do ácido Vanadomolybdofosfórico) e nitrato (pelo método da Brucina com leitura em espectrofotômetro a 420 nm).

A análise qualitativa da água foi realizada no Laboratório de Microscopia da Universidade do Oeste de Santa Catarina *Campus* de Videira. Foram preparadas lâminas semipermanentes para análise em microscópio óptico, com objetivas de 40 e 100 x.

A identificação dos táxons de cianobactérias foi baseada em Sant'Anna et al. (2006). Para a fixação das amostras, foi utilizado 0,3 mL de lugol, com concentração de 1% para cada 100 mL de água.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os meses de estudo foi identificado apenas um gênero de cianobactérias, *Oscillatoria* sp., além de micro-organismos, como euglenophyta, diatomáceas e, também, micrometazoários.

O Gráfico 1 demonstra a frequência das cianobactérias no período de estudo.

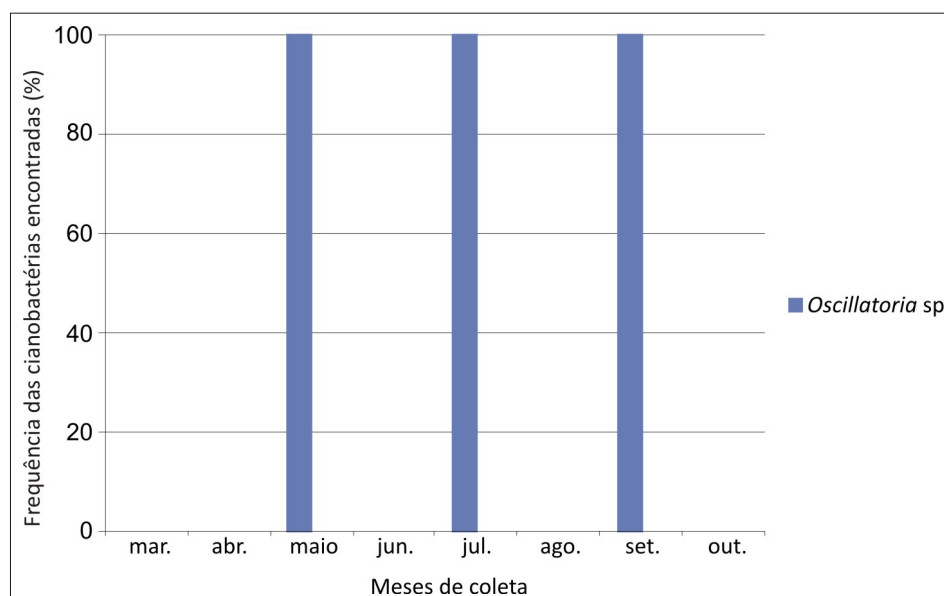
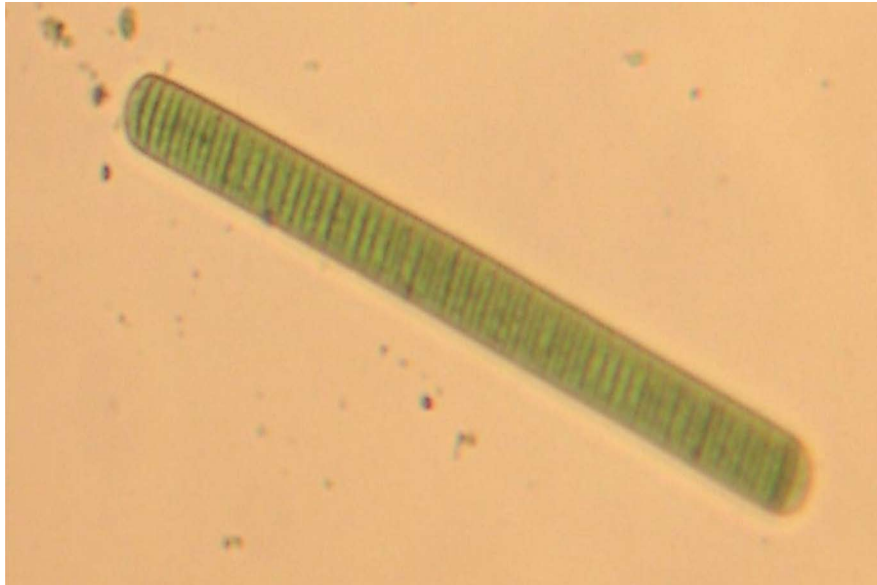


Gráfico 1: Frequência (%) de cianobactérias encontradas no açude estudado, Tangará, SC

Apesar de nos meses de maio, junho e julho haver maior abundância de cianobactérias no local de estudo, pode-se dizer que em todo o tempo de coleta poucos registros desses micro-organismos foram feitos, com maior destaque para o ponto de coleta 2, onde há saída de água. Cicco et al. (1985) observaram situação semelhante em seu trabalho. Eles afirmam que nessa região há um acúmulo maior de nutrientes em razão da saída de água.

Entre as algas azuis potencialmente tóxicas, o único gênero encontrado foi *Oscillatoria* sp., apresentada na Fotografia 2. Isso provavelmente ocorre em razão de o açude apresentar baixos índices de nutrientes, sendo estes de suma importância à proliferação das espécies de cianobactérias.



Fotografia 2: Cianobactéria do gênero *Oscillatoria* sp.

Costa e Barbosa (2007) comentam que o incremento ou o declínio da densidade de cianobactérias está relacionado principalmente à disponibilidade de nutrientes, fósforo e nitrogênio total na água.

Nitrogênio e fósforo, principais nutrientes requeridos pelas cianobactérias, são responsáveis pela eutrofização, influenciando na magnitude, duração e composição das florações (FERNANDES et al., 2009).

Odum (1988) afirma que de todos os elementos presentes nos organismos vivos é provável que o fósforo seja o mais importante em termos ecológicos, porque a proporção entre o fósforo e outros elementos nos organismos tende a ser consideravelmente maior do que a proporção nas fontes primárias dos elementos biológicos. Portanto, é mais provável que uma deficiência de fósforo limite a produtividade de uma região da superfície terrestre do que uma deficiência de qualquer outro material.

No Gráfico 2, observa-se a predominância de nutrientes na água do açude durante os oito meses de estudo.

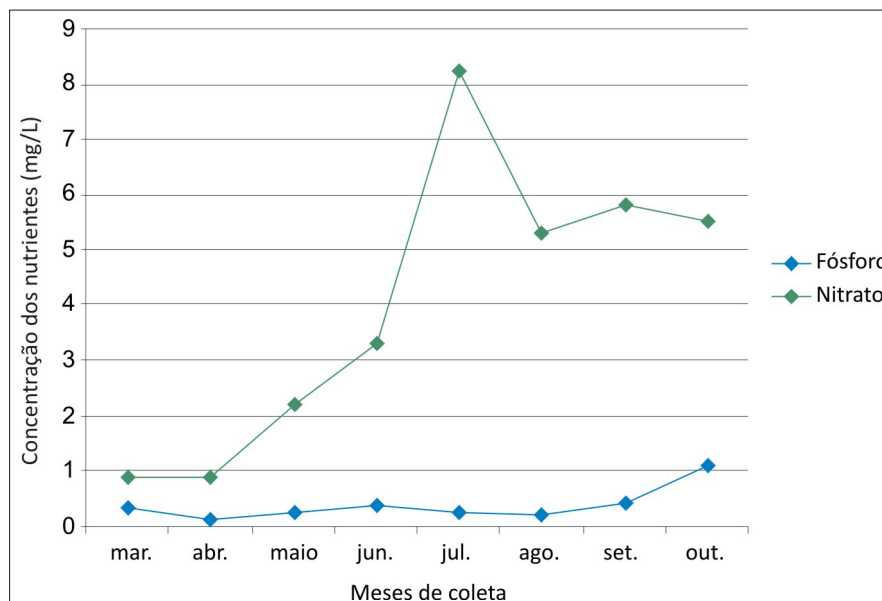


Gráfico 2: Predominância de nutrientes no açude lântico estudado no interior de Tangará, SC

Durante todo o período amostral, não houve variação na concentração de amônia, mantendo-se em < 0,5 mg/L.

De acordo com Libânio (2005), os valores de referência do fósforo são 0,02 mg/L, da amônia 1,5 mg/L e do nitrato 10 mg/L. Como se pode observar, o nitrato teve variação, mas manteve-se dentro do valor de referência, já o fósforo não obteve tantas oscilações, mas foi o único valor que excedeu o referencial, demonstrando a baixa concentração de nutrientes no corpo d'água, sendo possivelmente um dos motivos da baixa frequência dos micro-organismos no local.

Segundo Schubert et al. (2003), a *Oscillatoria* sp. é um gênero conhecido pela sua toxicidade, apresentando microcistina como uma de suas toxinas. O gênero *Oscillatoria* sp. não apresenta bainha gelatinosa. Algumas algas verdes apresentam formação gelatinosa secretada nos poros da membrana celular.

No entanto, a presença de *Oscillatoria* sp. pode representar um risco potencial à saúde da população animal que depende desse açude; caso haja aumento na concentração de nutrientes no local podem ser liberadas toxinas, as quais são potencialmente perigosas para os peixes e plantas locais, visto que algumas espécies possuem substâncias urticantes que podem afetar a água utilizada pelos animais para dessedentação (SCHUBERT et al., 2003).

Durante o estudo, a temperatura mínima da água foi de 18°C nos meses de maio e julho, e a máxima foi de 26 °C em abril. Todo o período foi marcado por muitas chuvas, as quais certamente, influenciaram diretamente na identificação de poucos táxons de cianobactérias. O inverno é a estação mais seca do ano em boa parte do Brasil; no entanto, em 2009 foram registradas chuvas acima da média em grande parte do centro e sul do país. Segundo os meteorologistas da Somar, o oeste de Santa Catarina e o sudoeste do Paraná foram os recordistas em precipitação pluviométrica, com 500 mm a mais que o normal para a época (TEMPOAGORA, 2009).

Segundo Branco (2007), independentemente das condições climáticas existentes, o crescimento de cianobactérias é frequente. O aumento da temperatura atmosférica conduz à proliferação de cianobactérias. Fernandes (2009) acrescenta que as elevadas temperaturas, além de promoverem diretamente as florações de cianobactérias, também podem apresentar efeito indireto, promovendo estratificação térmica e tornando a coluna d'água mais estável, estimulando a formação de floração.

As análises de pH da água mostraram que, durante o período de estudo, não houve grandes oscilações nos valores, que ficaram entre 7,1 e 7,8. Esse pH, segundo Fernandes (2009), é considerado dentro das condições desejadas para o desenvolvimento de cianobactérias. O pH da água variando de 7,0 a 9,0 favorece o crescimento máximo dos micro-organismos.

As análises realizadas mostram que, apesar da presença das cianobactérias nas águas do açude, tais águas estão em conformidade com a Portaria 518/2004, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004).

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo e com a literatura pertinente, a frequência de cianobactérias e outros micro-organismos indicam que o açude se trata de um ambiente oligotrófico que, segundo Von Sperling (2006), é definido como um corpo hídrico limpo, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.

4 CONCLUSÃO

Com base nas análises hidrobiológicas realizadas no ambiente lântico em Tangará, SC, durante o período de estudo, conclui-se que: no corpo d'água estudado, no período de março a outubro de 2009, há presença de cianobactérias do gênero *Oscillatoria* sp., caracterizado como potencialmente tóxico; as unidades de cianobactérias encontradas no corpo hídrico não ultrapassaram o limite de 10.000 células/mL, estando de acordo com as exigências da portaria MS 518/2004; as análises físico-químicas apresentaram valores abaixo da média de referência, indicando que a quantidade de matéria orgânica do açude é baixa; com base na baixa produtividade da comunidade fitoplanctônica encontrada no presente estudo, o ambiente é classificado como oligotrófico.

Identification of the toxic cyanobacterias in the water body in the Tangará, SC

Abstract

Cyanobacterias are organism aquatics microscopcs with capacity photossinthetic and that live disperse floating in column of water. Have a important role in maintenance of ecosystem, since constitute the basis of food chain. Some genus are producers of toxin with capacity to cause damage in health human and animal. The role this paper has to analyze the parameter physico-chemical and to identify the principals groups of cyanobacterias present in the lentic environment of the property private in the Tangará-SC. The samples happen between months of March an October of 2009 totalizing 32 sample. The results show that only the genus Oscillatoria sp., cyanobacteria producing of the toxins, went found in the water body, however this organisms's distribution didn't exceed the limit of 10.000 cell/mL, it's in accordance with the requirement the order 518/2004 of the Health Ministry. The identify of the just one cyanobacterias group is explainable because of low production of water body, classified how oligotrophic second of nitrate and ammonia values and because of the winter of 2009 went atypical, with rain above of middle.

Keywords: Cyanobacterias. Water body. Toxin. Oligotrophic.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Sandra. Toxinas de cianobactérias: causas e conseqüências para a saúde pública. **Revista Virtual de Medicina**, Brasil, n. 3, p. 2-15, jul./set. 1998.

BRANCO, Juliana T. **Monitoramento de cianobactérias na água do manancial utilizado no abastecimento da população do município de Fraiburgo – SC**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas)–Universidade do Oeste de Santa Catarina, Videira, 2007.

BRASIL. Portaria 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de portabilidade e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 59, 26 mar. 2004. Seção 1, p. 266-270.

CICCO, Valdir et al. **Balanço dos Nutrientes Ca, Mg, Na, K e No em Bacia Hidrográfica Experimental com vegetação natural do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo – Cunha-SP**. São Paulo: [s.n.], 1985.

COSTA, L. S.; BARBOSA, T. R. **Distribuição Espacial e Temporal de Cianobactéria nos Afluentes do Sistema Guandu**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2007.

DEBERDT, Gina Luiza. **Floração de cianobactérias e sua inserção na Legislação Brasileira**. São Paulo: [s.n.], 2004.

FERNANDES, Valéria et al. **Ecologia de cianobactérias: fatores promotores e conseqüências das florações**. Espírito Santo: [s.n.], 2009.

FIGUEIREDO, Nívea de Freitas; SILVA, Roselene Laudares. **Monitoramento de cianobactérias nos mananciais abastecedores de São Bento do Sul/ SC em 2003/2004**. São Bento do Sul: [s.n.], 2004.

JARDIM, Fernando A.; VIANA, Tales H. I-111 – Análise de algas – cianobactérias e cianotoxinas como parâmetros de controle do tratamento da água para abastecimento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22., 2003, Joinville. **Anais...** Joinville, 2003.

LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. São Paulo: Átomo, 2005.

LÜCKMANN, Luiz Carlos; ROVER, Ardinete; VARGAS, Marisa. **Diretrizes para elaboração de trabalhos científicos** – apresentação, elaboração de citações e referências de trabalhos científicos. Joaçaba: Ed. Unoesc, 2007. (Metodologia do trabalho científico, v. 1).

ODUM, Eugene. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

RAVEN, Peter. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

SANT'ANNA, Célia L. et al. **Identificação e contagem de cianobactérias planctônicas de águas continentais**. Rio de Janeiro: Interciências, 2006.

SANTOS, Kleber. **Biodiversidade de algas e cianobactérias de Três Lagoas, "salinas", "salitrada" e "baía", do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil**. São Paulo: [s.n.], 2008.

SCHULZE, Edson et al. Reconhecimento de algas e contagem de células e cianofíceas nos mananciais que abastecem as ETA's do Samae de Blumenau. **Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto**. Blumenau, 2003. Disponível em: <http://www.semasa.sp.gov.br/Documentos/ASSEMAE/Trab_30.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2009.

SPERLING, Marcos Von. **Eutrofização dos corpos d'água**. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: DESA-UFMG, 2006.

TEIXEIRA, Margarida. **Previsão da capacidade de remoção de cianobactérias e cianotoxinas na ETA de Alcântarilha**. Associação Portuguesa de Saneamento Básico. Brasil, 2002.

TEMPOAGORA. **Relatório climatológico do inverno de 2009 em Santa Catarina**. Disponível em: <http://tempoagora.uol.com.br/noticias.html/13226/inverno_termina_com_recordes_de_chuva_no_centro_e_sul_do_pais>. Acesso em: 27 out. 2009.

