

MICROORGANISMOS ASSOCIADOS À FLORAÇÕES DA CIANOBACTÉRIA *Trichodesmium hildebrandtii* NA COSTA DE SANTA CATARINA. *

GUIMARÃES, S.C.P. ** & RÖRIG, L.R.

Faculdade de Ciências do Mar
Universidade do Vale do Itajaí
R. Uruguai, 458 - Cx.P. 360 - Itajaí, SC - CEP 88.302-202

RESUMO

Durante um cruzeiro oceanográfico na costa de Santa Catarina (Lat. 26°S to 27°S) em Novembro de 1994 foi observada uma conspícua floração da cianobactéria *Trichodesmium hildebrandtii*. Foram distinguidos dois aspectos na floração: manchas compostas por colônias saudáveis apresentando uma coloração marrom (5 colônias/L) e manchas compostas por colônias senescentes com coloração esbranquiçada (1200 colônias/L). Quantificações do fitoplâncton e do protozooplâncton associados às manchas revelaram densidades de até 7 vezes superiores nas amostras provenientes das manchas de aspecto senescente em relação às do aspecto saudável. De acordo com os resultados, sugere-se que o nível de senescência e decomposição da floração da cianobactéria pode determinar trocas na estrutura das assembléias fitoplanctônicas associadas. A floração como um todo pode ser considerada sazonal e relacionada ao aumento da influência de massas de água tropical nos meses de primavera e verão na costa catarinense.

Palavras Chave: *Trichodesmium*; Costa de Santa Catarina; Fitoplâncton; Florações.

MICROORGANISMS ASSOCIATED WITH BLOOMS OF THE CYANOBACTERIA *Trichodesmium hildebrandtii* OFF SANTA CATARINA COAST.

ABSTRACT

During an oceanographic cruise off Santa Catarina (Lat. 26°S to 27°S) in November/1994 we have observed conspicuous neustonic blooms of the cyanobacteria *Trichodesmium hildebrandtii*. Two features were distinguished in the blooms: patches composed by brownish healthy colonies (5 colonies/L) and patches composed by whiteness senescent colonies (1200 colonies/L). Quantification of the phytoplankton and protozooplankton associated to the patches revealed densities up to 7 times higher in samples from the senescent bloom than those from the healthy one. According to the results, we suggest that the degree of senescence and decomposition of the cyanobacterial blooms can determines changes in the structure of the associated planktonic assemblages. The bloom as a whole seems to be seasonal and related to the increased influence of tropical water masses in spring and summer months.

Keyword: *Trichodesmium*; Santa Catarina coast; Phytoplankton; Blooms.

* Projeto Financiada com Recursos da Fundação Banco do Brasil - FBB.

** Bolsista ProBIC/UNIVALI.

INTRODUÇÃO

Florações de cianobactérias fixadoras de nitrogênio pertencentes ao gênero *Trichodesmium*, são fenômenos comuns em águas marinhas tropicais (Lee, 1988). As colônias de *Trichodesmium* consistem de uma massa de filamentos que secretam mucilagem, a qual sustenta colônias de bactérias, e estas, por sua vez, são consumidas por diferentes protozoários, caracterizando uma espécie de microecossistema (Anderson, 1977). As células de cada filamento produzem vacúolos de gás que, sob condições de calmaria (baixa turbulência), promovem a acumulação das colônias na superfície da água, formando manchas neustônicas. Nestas condições, florações de *Trichodesmium* podem fixar até 1,3 mg de nitrogênio por metro quadrado por dia (Dupouy, 1988), o que representa um considerável aporte deste nutriente. Quando aumenta a turbulência, as células dos filamentos internos das colônias, as quais realizam a fixação de nitrogênio, ficam oxigenadas, o que inibe a ação da nitrogenase, enzima responsável pelo processo

de fixação. Florações de *Trichodesmium* spp, portanto, ocorrem somente em mares calmos, onde a fixação de nitrogênio permite rápido crescimento populacional.

A maioria dos registros de ocorrência dessas florações têm sido feitos no Oceano Índico (costa da Tailândia, costa da Índia, Mar da Arábia, Mar Vermelho) e Pacífico (Mar da China, Mar de Coral, outras regiões tropicais da Oceania), sendo que no Atlântico, restringem-se praticamente ao Golfo do México e Mar do Caribe (figura 1). Como pode ser observado, tais registros distribuem-se nas costas leste dos continentes, que são típicas zonas de convergência, com tendência a caráter oligotrófico (Devassy, 1978; Zobary, 1989).

O presente trabalho teve por objetivo caracterizar dois estágios de floração de *Trichodesmium hildebrandtii* (senescente e saudável), detectados na costa de Santa Catarina durante a primavera de 1994, avaliando preliminarmente os possíveis efeitos da formação e decaimento da mesma sobre as assembleias planctônicas associadas.

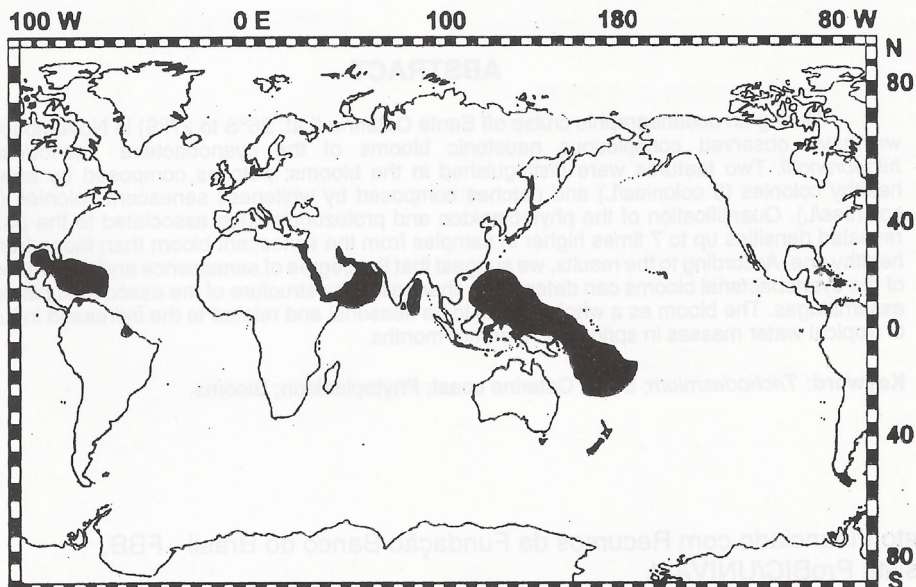


Figura 1 - Distribuição dos principais registros de ocorrência de florações de *Trichodesmium* spp ao redor ao mundo.

MATERIAL E MÉTODOS

A floração de *Trichodesmium hildebrandtii* foi constatada durante um cruzeiro oceanográfico do "Projeto Integrado da Bacia do Rio Itajaí-açu e Área Costeira Adjacente - Diagnóstico e Avaliação Ambiental", realizado na primavera de 1994, entre os dias 10 e 16 de novembro, a bordo do Navio de Pesquisa Pesqueira Diadorin, abrangendo a costa norte do Estado de Santa Catarina (Lat. 26°S a 27°S) até a isóbata de 50m (figura 2).

Amostras qualitativas de manchas da floração foram coletadas através de uma rede de fitoplâncton com malha de 30 µm e amostras quantitativas superficiais com balde, sendo ambas fixadas com solução de formaldeído a 4%. Para a quantificação de organismos foi utilizada uma lâmina provida de uma câmara com volume conhecido (V=0,2027 ml) e um microscópio óptico convencional com aumento máximo de 400 vezes. Espécies menores que 2 µm (picoplâncton) não foram quantificadas. Paralelamente, foram coletados dados de temperatura da água e salinidade superficiais através de um CTD e a profundidade do disco de Secchi, em vários pontos dentro da área de abrangência da floração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de temperatura e salinidade da água superficial e de profundidade do disco de Secchi, computados como valores médios de vários pontos dentro da área de abrangência da floração (tabela 1), indicaram a influência de uma massa de água tropical (Corrente do Brasil), sendo similares às verificadas em florações de *Trichodesmium* spp de outras regiões (Devassy, 1978; Ramamurthy, 1980; Eleuterius et al., 1981; Dupuoy et al., 1988; Zobary, 1989).

A floração apresentou-se na forma de manchas neustônicas com feições orienta-

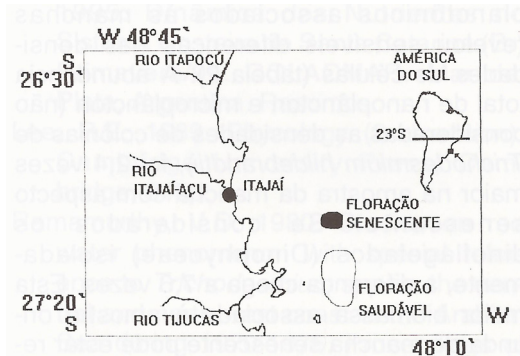


Figura 2 - Localização das florações de *Trichodesmium hildebrandtii* na área de estudo.

das por vento (células de Langmuir), e em dois aspectos distintos: 1) densas manchas neustônicas esbranquiçadas com aproximadamente 1200 colônias/L, apresentando aspecto senescente, gerando um ambiente de decomposição e possível reciclagem de nutrientes e; 2) acumulações neustônicas menos densas e mais homogêneas com aproximadamente 5 colônias/L, apresentando aspecto saudável, aparentemente sem processo de decaimento e decomposição. Ambos os tipos de manchas foram detectados em áreas com profundidades maiores que 40 m. A abrangência das manchas de aspecto saudável era aparentemente maior que as de aspecto senescente, porém, a restrita área de navegação abrangida pelo cruzeiro não permitiu a confirmação desta observação para toda a área costeira.

Tabela 1 - Valores dos parâmetros físicos coletados durante a campanha amostral de primavera na região da floração, os valores correspondem a dados médios.

Parâmetro	Valor
Temperatura	23,5°C
Salinidade	34
Transparência	15,3 m
Profundidade da zona eufótica	34,3 m

A quantificação dos organismos planctônicos associados às manchas revelou sensíveis diferenças nas densidades de células (tabela 2). A abundância total de nanoplâncton e microplâncton (não consideradas as densidades de colônias de *Trichodesmium hildebrandthii*), foi 2,4 vezes maior na amostra da mancha com aspecto senescente. Se considerados os dinoflagelados (Dinophyceae) isoladamente, a diferença chega a 7,6 vezes. Esta maior biomassa associada à amostra oriunda de mancha senescente pode estar refletindo aumentos localizados de produtividade, possivelmente relacionados a reciclagem de nutrientes pela decomposição das colônias; a exemplo do

que já foi constatado em florações similares de *Trichodesmium* spp em outras regiões (Lee, 1989). No entanto, experimentos de produtividade primária acompanhados da determinação de nutrientes dissolvidos em diferentes pontos na área de abrangência da floração (senescente e saudável), deveriam ter sido feitos para confirmar esta hipótese. Análises de nutrientes realizadas na mesma época em amostras de água da região de floração e em amostras de áreas mais próximas a costa, apresentaram concentrações de fosfato relativamente maiores na área da floração (Kuroshima et al., 1994). Estas diferenças nas concentrações relativas de fosfato podem explicar a origem das florações

Tabela 2 - Quantificação dos organismos associados às florações saudáveis e senescentes da cianobactéria *Trichodesmium hildebrandtii* na costa catarinense. Os valores encontram-se expressos em células por litro (ce/l).

GRUPO	ESPÉCIE	SAUDÁVEL	SENESCENTE
Cyanophyceae	<i>T. hildebrandtii</i>	5 *	1200 *
Dynophyceae	<i>Alexandrium fraterculus</i>	493	-
	<i>Ceratium furca</i>	987	10964
	<i>Ceratium fusus</i>	493	-
	<i>Dinophysis acuminata</i>	-	1874
	<i>Prorocentrum micans</i>	-	3947
	<i>Protoperidinium</i> spp	4443	21929
	<i>Pyrocistys robusta</i>	987	5482
	Cistos	987	20101
	Total	8390	64297
Bacillariophyceae	<i>Asteromphalus heptactis</i>	493	-
	<i>Bacteriastrum</i> sp	11840	1827
	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	8880	10964
	<i>Ditylum brightwellii</i>	1973	1827
	<i>Guinardia flacida</i>	-	881
	<i>Hemiaulus sinensis</i>	5427	52994
	<i>Lauderia annulata</i>	493	-
	<i>Lauderia borealis</i>	13813	146189
	<i>Navicula</i> sp	-	5482
	<i>Nitzschia</i> sp	12333	-
	<i>Odontella mobilensis</i>	-	881
	<i>Proboscia alata</i>	493	881
	<i>Pseudonitzschia</i> sp	723236	1017234
	<i>Rhizosolenia stolterfoi</i>	493	-
	<i>Rhizosolenia</i> sp	12333	-
	<i>Skeletonema tropicum</i>	2467	647583
	<i>Stephanopyxis turris</i>	14800	881
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	-	25583
	<i>Thalassiosira</i> sp	-	10964
	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	11347	31503
	Total	820421	1955674
Chrysophyceae	<i>Dictyocha fibula</i>	493	-
Prymnesiophyceae	Cocolitoforídeo	493	-
Ciliados (Tintinnida)		5427	18858
Abundância total (cél/l)		835224	2038829

* não considerada na soma da abundância total e os valores encontram-se expressos em colônias/litro.

de *Trichodesmium* spp, pois a habilidade de fixação de nitrogênio atmosférico permite o desenvolvimento destes organismos em áreas com baixa razão N/P (Eleuterius et al., 1981). De qualquer maneira, se a hipótese dos aumentos localizados de produtividade primária não pôde ser confirmada, ficou nítida uma diferença considerável na estrutura da assembléia planctônica, tanto no que refere-se à biomassa quanto à composição específica.

A sazonalidade destas florações, constatada em outros trabalhos realizados na região (Rörig et al., submetido), associada aos possíveis aumentos de produtividade gerados pelas florações e a possibilidade de toxicidade dos mesmos (Hawser et al., 1991; Suvapepun, 1989), recomenda a continuidade e intensificação dos estudos sobre estas florações.

REFERÊNCIAS

- Anderson, O.R. 1977. Fine structure of a marine ameba associate with a blue-green alga in the Sargasso Sea. *J. Protozool.* 24:370-6.
- Devassy, V.P.; Bhattathiri, P.M.A. & S.Z. Qasim. 1978. *Trichodesmium phenomenon*. *Indian Journal Marine Science*, 7: 168-186.
- Dupuoy, C.; Petit, M. & Y. Dandonneau. 1988. Sattelite detected cyanobacteria bloom in the southwestern tropical Pacific - Implication for oceanic nitrogen fixation. *Int. J. Remote Sensing*, 9 (3): 389-396.
- Eleuterius, L.; Perry, H.; Eleuterius, C.; Warren, J. & J. Caldwell. 1981. Causative analysis on a nearshore bloom of *Oscillatoria erythroa* (*Trichodesmium*) in the norihern Gulf of Mexico. *Northeast Gulf Science*, 5 (1) 1-11.
- Hawser, S.P.; Codd, G.A.; Carpenter, E.J. & D.G. Capone. 1991. A neurotoxic factor associated with the bloom-forming cyanobacterium *Trichodesmium*. *Toxicon* 29: 277-278.
- Kuroshinna, K.; Bellotto, V. & M. Castro. 1995. Dinâmica dos Nutrientes no Sistema Costeiro de Santa Catarina (Br) Primavera/94. COLACMAR. Mar dei Plata, Argentina. Resumos
- Lee, R.E. 1989. *Phycology* (2nd edition). Cambridge University Press, Cambridge, 645p.
- Ramamurthy, V.D. 1980. Studies on red water phenomenon with special reference to *Trichodesmium* spp on the central and north west coast of the Arabian Sea during 1970-1975. *Proceedings of the Symposium on the Coastal and Marine Environment of the Red Sea, Gulf of Aden and Tropical Western Indian Ocean*. vol 2, 583-591pp.
- Rörig, L.R.; Yunes, J.S.; Kuroshima, K.M.; Schettini, C.A.F. & L.A.O. Proença. 1997. *Proceedings of the VIII International Conference on Harmful algae*. Vigo, Espanha. Submetido.
- Suvapepun, S. 1989. Occurrences of red tide in the Gulf of Thailand. In: Okaichi, T.; Anderson, D.M. & T. Nemoto. (eds). *Red Tides: Biology, Environmental Science and Toxicology*. 41-44pp.
- Zobary, T. 1989. Cyanobacterial hyperscums of hypertrophic water bodies. In: Cohen, Y. & E. Rosenberg. (eds.) *Physiological Ecology of Benthic Microbial Communities*. 52-63pp.

