



# LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE DIATOMÁCEAS BENTÔNICAS DO RIBEIRÃO ESPERANÇA E DO CÓRREGO POÇO FRIO DA CIDADE DE LONDRINA, PR, BRASIL

F.Striquer - Soares<sup>1,4</sup>

H. Frossard<sup>1</sup>; J.E. Santiago<sup>2</sup>; N. Moryama<sup>2</sup>; M.R. Meira<sup>2</sup>; J.A. Leandrini<sup>3</sup>

1. Departamento de Biologia Animal e Vegetal. Centro de Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Londrina. 86055 - 970. Londrina. PR. 2. Estagiárias da Universidade Estadual de Londrina. Londrina. PR. 3. Departamento de Botânica. Centro de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Santa Catarina. 88040 - 900. Florianópolis. SC. 4. Autor para contato: striquer@uel.br.

## INTRODUÇÃO

As algas perifíticas constituem uma boa ferramenta para análise das condições do ambiente devido ao seu modo de vida sésil, curto ciclo de vida, fácil manipulação e riqueza de espécies, ainda apresentam comprovadamente habilidade em responder às alterações ambientais. Entre elas, as diatomáceas constituem um grupo taxonômico de suma importância pelo seu grande número de espécies (Bicudo *et al.*, 1996) e representam um componente significativo na cadeia trófica, como produtores primários. Ainda são considerados bons indicadores ambientais da qualidade da água e eutrofização em rios (Prygiel e Coste, 1993; Kelly e Whitton, 1995), sendo amplamente utilizados em outros países (Lange - Bertalot, 1979) e na região sul do Brasil (Lobo *et al.*, 2004) e de mudanças climáticas (Bradbury, 1999).

## OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo estudar a estrutura da assembléia de diatomáceas bentônicas e relacionar as espécies presentes com parâmetros físicos e químicos das microbacias do ribeirão Esperança e córrego Poço Frio, ambos localizados na região urbana de Londrina.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

A cidade de Londrina (aproximadamente 500 mil habitantes) se distribui por cinco bacias hidrográficas. As maiores concentrações urbanas estão nas bacias dos ribeirões Lindóia e Cambé. Ao norte ocupa parte da vertente sul da bacia do ribeirão Jacutinga. Ao sul, algumas sub - bacias do ribeirão Cafezal. A leste, as cabeceiras da bacia do ribeirão Limoeiro. Todos correm de oeste para

leste, em direção ao rio Tibagi, bacia maior, da qual fazem parte as cinco bacias acima citadas.

O clima da região é do tipo Cfa, conforme classificação de Köppen, ou seja, subtropical úmido, com chuvas em todas as estações do ano, podendo ocorrer secas no inverno; temperatura média do mês mais quente é geralmente superior à 25,5 ° C e do mais frio inferior à 16,4° C. A precipitação total em 2006 foi 1.254 mm.

Foram escolhidos dois cursos de água para o presente estudo, ambos com toda a bacia povoada e distante do centro da cidade. Ao sul um segmento do ribeirão Esperança (RB), na bacia do ribeirão Cafezal e ao norte no córrego Poço Frio (CPF), da bacia do rio Jacutinga.

### Coletas e análises de laboratório

A definição dos segmentos de coleta de microfítobentos foi feita conforme metodologia de multi - habitat descrita por Porter *et al.*, (1993), selecionando uma extensão de 30 m de rio, a jusante da região povoada, observando a melhor diversidade de micro - habitat no segmento e sua repetitividade: sedimentos consolidados (epiliton), sedimentos não consolidados (epipélico e epipsâmico) e sedimentos vegetais (epifítico e epidêndrico). As coletas foram dia 24/10/08 no RE e 07/11/08 no CPF, ambos na primavera.

No RE foram coletados sedimentos consolidados, não consolidados e vegetais, e no CPF, sedimentos consolidados e não consolidados, não tendo vegetais submersos. Cada tipo de sedimento é coletado em três pontos do segmento de coleta, acondicionado em frasco próprio, por tipo de sedimento e por curso de água e fixadas com solução Transeau.

No laboratório, para a montagem das lâminas, foi feita uma mistura com 3,5 ml de subamostras homogêneas de cada tipo de sedimento para cada um dos dois cursos de água. Para análise qualitativa das algas foram preparadas lâminas permanentes (oxidadas), de acordo com a técnica de Simonsen (1974), modificada por Moreira - Filho & Valente - Moreira (1981), utilizando Naphax como meio de inclusão. A

identificação dos táxons foi realizada em microscópio binocular marca Zeiss com ocular micrometrada, utilizando literatura especializada. Para o enquadramento taxonômico das espécies estudadas utilizou-se a terminologia genérica baseada em Round *et al.*, (1990) e Simonsen (1979).

O oxigênio dissolvido foi obtido com um oxímetro modelo Y55 expresso em mg/L, com um termistor acoplado para medição da temperatura, expresso em unidades (C<sup>0</sup>). A correnteza da água foi medida com laranjas, como flutuadores, soltas em uma extensão de 20 m no RE, repetido três vezes e de 10 m no CPF, para minimizar o efeito de obstáculos, repetido cinco vezes.

## RESULTADOS

Os cursos de água estudados tiveram os valores de oxigênio dissolvido (RE 7,00 mg.l - 1 e CPF 6,95 mg.l - 1) e de temperatura (25,8 °C e 24,1 °C respectivamente) bastante próximos. Em toda a extensão do segmento de coleta a transparência da água foi total. Quanto a correnteza da água o maior valor foi encontrado no RE (0,60 m.s - 1) e 0,34 m.s - 1 no CPF. Apesar da mata ciliar ocorrer nos dois segmentos, no CPF não foi encontrado vegetal ou folhas submersas em três pontos do segmento de coleta que permitisse uma coleta de sedimento vegetal.

Um total de 53 táxons foram registrado que, quando encontrado na literatura, tiveram as suas preferências ecológicas relacionadas, a fim de contribuir com o conhecimento dos locais estudados.

1) *Caloneis bacillum* (Grunow) Cleve

Ocorrência: CPF. Ecologia: sensível à poluição orgânica (Lange - Bertalot, 1979)

2) *Diademsis contenta* (Grunow) D.G. Mann

Ocorrência: RE. Ecologia: espécie cosmopolita, encontrada em habitats bem aerados (Krammer e Lange - Bertalot, 1986); com de ampla tolerância à poluição (Salomoni *et al.*, 2006).

3) *Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve

Ocorrência: RE.

4) *Encyonema silesiacum* (Bleisch) D.G. Mann

Ocorrência: RE e CPF. Ecologia: moderadamente tolerante à poluição (Lobo *et al.*, 002).

5) *Encyonema minutum* (Hilse ex Rabenhorst) D.G. Mann  
Ocorrência: RE e CPF. Ecologia: Espécie considerada como de ampla tolerância à poluição (Salomoni *et al.*, 2006)

6) *Eunotia angusta* (Grunow) Ake Berg

Ocorrência: RE.

7) *Eunotia* cf. *asterionelloides*

Ocorrência: RE.

8) *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Mills

Ocorrência: RE. Ecologia: espécie cosmopolita, de água com baixo a médio teor iônico (Krammer e Lange - Bertalot, 1991); com ampla tolerância à poluição (Salomoni *et al.*, 2006).

9) *Eunotia minor* (Kützing) Grunow

Ocorrência: RE. Ecologia: águas ácidas e oligotróficas (Krammer e Lange - Bertalot, 1991)

10) *Eunotia sudetica* O. Müller

Ocorrência: RE e CPF.

11) *Frustulia marginata* Amossé

Ocorrência: CPF.

12) *Frustulia rhomboides* (Ehrenberg) De Toni var. *rhomboides*

Ocorrência: RE e CPF. Ecologia: oligohalóbia e halófila (Moreira filho *et al.*, 1990).

13) *Frustulia rhomboides* (Ehrenberg) De Toni cf. *crassinervia* (Brèbisson) Ross

Ocorrência: CPF. Ecologia: sensível à eutrofização, ocorrendo em habitats distróficos (Krammer e Lange - Bertalot, 1991); com ampla tolerância à poluição (Salomoni *et al.*, 2006)

14) *Frustulia rhomboides* (Ehrenberg) De Toni var. *saxonica* (Grunow) De Toni

Ocorrência: CPF. Ecologia: espécie das mais comuns em águas pobres em minerais e distróficas (Krammer e Lange - Bertalot, 1991); ampla tolerância à poluição (Salomoni *et al.*, 2006)

15) *Frustulia vitrea* Ostrup

Ocorrência: CPF.

16) *Frustulia vulgaris* (Thwaites) De Toni

Ocorrência: RE e CPF. Ecologia: ambiente fortemente poluído (Oliveira *et al.*, 001)

17) *Gomphonema augur* Ehrenberg

Ocorrência: CPF. Ecologia: sensível à poluição (Lobo *et al.*, 002).

18) *Gomphonema gracile* Ehrenberg

Ocorrência: RE e CPF. Ecologia: Espécie considerada como de ampla tolerância à poluição (Salomoni *et al.*, 2006).

19) *Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing

Ocorrência: RE e CPF. Ecologia: Espécie encontrada em ambientes menos poluídos (Salomoni *et al.*, 2006); ambientes  $\alpha$  - mesossapróbico (Oliveira *et al.*, 2001).

20) *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst

Ocorrência: CPF. Ecologia: oligohalóbia, alcalibiontica (Moreira Filho *et al.*, 1990)

21) *Gyrosigma scalproides* (Rabenhorst) Cleve

Ocorrência: RE e CPF. Ecologia: ambiente muito fortemente poluído (Oliveira *et al.*, 2001)

22) *Luticula goepertiana* (H.L. Smith) Mann

Ocorrência: CPF. Ecologia: ambiente fortemente poluído (Oliveira *et al.*, 2001).

23) *Luticula mutica* (Kützing) D.G. Mann

Ocorrência: CPF. Ecologia: espécie de ambiente bastante poluído (Salomoni *et al.*, 2006).

24) *Melosira varians* Agardh

Ocorrência: RE. Ecologia: espécie encontrada em condições muito fortemente poluídas (Oliveira *et al.*, 2001); moderadamente tolerante à poluição orgânica (Lange - Bertalot, 1979).

25) *Navicula atomus* (Kützing) Grunow

Ocorrência: CPF.

26) *Navicula cryptocephala* Kützing

Ocorrência: RE. Ecologia: Espécie considerada como de ampla tolerância à poluição (Salomoni *et al.*, 2006); ambiente muito fortemente poluído (Oliveira *et al.*, 2001)

27) *Navicula* cf. *mollis* (W. Smith) Cleve

Ocorrência: CP.

28) *Navicula minima* Grunow

Ocorrência: CPF. Ecologia: altamente tolerante à poluição (Lange - Bertalot, 1979).

- 29) *Navicula muraliformis* Hustedt  
Ocorrência: RE.
- 30) *Navicula radiosa* Kützing  
Ocorrência: CPF. Ecologia: Espécie considerada como de ampla tolerância à poluição (Salomoni *et al.*, 2006)
- 31) *Navicula schroeteri* Meister  
Ocorrência: RE.
- 32) *Navicula subminuscula* Manguin  
Ocorrência: RE.
- 33) *Navicula tenella* Brèbisson  
Ocorrência: RE.
- 34) *Navicula tenelloides* Hustedt  
Ocorrência: CPF.
- 35) *Navicula viridula* (Kützing) Ehrenberg var. *rostellata* (Kützing) Cleve  
Ocorrência: CPF. Ecologia: ambiente muito fortemente poluído (Oliveira *et al.*, 2001)
- 36) *Neidium affine* (Ehrenberg) Pfitzer  
Ocorrência: RE.
- 37) *Nitzschia* cf. *fonticula* Grunow  
Ocorrência: RE. Ecologia: cosmopolita, comum em águas com ampla variação ecológica, mais freqüente em região oligotrófica a  $\beta$  - mesossapróbica (Krammer e Lange - Bertalot, 1988)
- 38) *Nitzschia intermedia* Hantzsch  
Ocorrência: RE.
- 39) *Nitzschia palea* (Kützing) W.Smith  
Ocorrência: RE e CPF. Ecologia: Espécie cosmopolita, prefere regiões  $\alpha$  - mesossapróbicas a polissapróbicas (Krammer e Lange - Bertalot, 1988); espécie de ambientes bastante poluídos (Salomoni *et al.*, 2006)
- 40) *Nitzschia sigma* (Kützing) W.Smith  
Ocorrência: RE e CPF. Ecologia: eurialina e ticoplanctônica (Moreira Filho *et al.*, 1990)
- 41) *Pinnularia abaujensis* (Pantocsek) Ross var. *rostrata* (Patrick) Patrick  
Ocorrência: CPF.
- 42) *Pinnularia acrosphaeria* Rabenhorst  
Ocorrência: CPF. Ecologia: ambiente fortemente poluído (Oliveira *et al.*, 001)
- 43) *Pinnularia* cf. *doeringii* (Frenguelli) F.W. Mills  
Ocorrência: RE e CPF.
- 44) *Pinnularia gibba* Ehrenberg  
Ocorrência: RE e CPF.
- 45) *Pinnularia maior* (Kützing) Rabenhorst  
Ocorrência: CPF.
- 46) *Pinnularia obscura* Krasske  
Ocorrência: RE e CPF. Ecologia: espécie cosmopolita, freqüente em águas bem oxigenadas (Krammer e Lange - Bertalot, 1991)
- 47) *Pinnularia subcapitata* Gregory  
Ocorrência: RE e CPF.
- 48) *Rhopalodia gibberula* (Ehrenberg) O. Müller  
Ocorrência: RE. Ecologia: oligohalóbia (Moreira Filho *et al.*, 1990).
- 49) *Sellaphora pupula* Kützing  
Ocorrência: CPF. Ecologia: Espécie de ambiente bastante poluído (Salomoni *et al.*, 2006); muito fortemente poluído (Oliveira *et al.*, 001)
- 50) *Surirella angusta* Kützing

Ocorrência: RE e CPF. Ecologia: Espécie considerada como de ampla tolerância à poluição (Salomoni *et al.*, 2006); ambiente fortemente poluído (Oliveira *et al.*, 001)

51) *Surirella tenera* Gregory

Ocorrência: CPF. Ecologia: ambiente fortemente poluído (Oliveira *et al.*, 001)

52) *Triblionella debilis* Arnott

Ocorrência: RE.

53) *Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compère

Ocorrência: RE e CPF. Ecologia: Espécie considerada com ampla tolerância à poluição (Lange - Bertalot, 1979; Salomoni *et al.*, 2006); de ambientes  $\alpha$  - mesossapróbica a fortemente poluídos (Oliveira *et al.*, 001)

## CONCLUSÃO

Foram encontradas 53 espécies de diatomáceas, sendo que 17 ocorreram só no ribeirão Esperança e 19 só no córrego Sem Dúvida e 17 ocorreram em ambos. Nos dois cursos de água, a maioria das espécies presentes (20) é indicada na literatura como fortemente ou muito fortemente tolerantes à poluição. Poucas (4) são sensíveis à poluição. Vinte e uma espécies não têm referências na literatura quanto à tolerância à poluição.

## REFERÊNCIAS

- Bicudo, C.E.; Bicudo, D.C. e Giani, A. 1996.** Towards assaying biodiversity in freshwater algae. In: Bicudo, C.E. e Menezes, A.A.(eds) *Biodiversity in Brazil. A first approach*. CNPq. São Paulo. 5 - 16.
- Bradbury, J.P. 1999.** Continental diatoms as indicators of long - term environmental change. In: Stoermer, E.F. e Smol, J.P. (Eds.). *The diatoms: applications for the environmental and earth science*. Cambridge University Press. Cambridge. 169 - 182.
- Kelly, M.G. e Whitton, B.A. 1995.** The trophic index: a new index for monitoring eutrophication in rivers. *J. Appl. Phycol.*, 64:284 - 304.
- Krammer, K. e Lange - Bertalot, H. 1986.** Bacillariophyceae: Naviculaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, I.; Heyning, H. e Mollenhauer, D. *Süßwasser flora von Mitteleuropa, 1*. G.F.Verlag. Stuttgart.
- Krammer, K. e Lange - Bertalot, H. 1988.** Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, I.; Heyning, H. e Mollenhauer, D. *Süßwasser flora von Mitteleuropa, 2*. G.F.Verlag. Stuttgart.
- Krammer, K. e Lange - Bertalot, H. 1991.** Bacillariophyceae: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, I.; Heyning, H. e Mollenhauer, D. *Süßwasser flora von Mitteleuropa, 3*. G.F.Verlag. Stuttgart.
- Lange - Bertalot, H. 1979.** Pollution tolerance of diatoms as a criterion for water quality estimation. *Nova Hedwigia*, 64:285 - 304.
- Lobo, E.A.; Callegaro, G.; Hermany, G.; Gómez, N. e Ector, L. 2004.** Review of the use of microalgae in South America for monitoring rivers, with special reference to diatoms. *Vie Milieu*, 54(2 - 3):105 - 114.

- Moreira Filho, H., Valente - Moreira, I.M., Souza - Mosimann, R.M. e Cunha, J.A. 1990.** Avaliação florística e ecológica das diatomáceas (Crysophyta-Bacillariophyceae) marinhas e estuarinas nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. *Est.de Biol.*, 25:5 - 48.
- Oliveira, M.A., Torgan, L.C., Lobo, E.A. e Scharzbold, A. 2001.** Association of periphytic diatom species of artificial substrate in lotic environments in the arroio Sampaio basin, RS, Brazil: relationships with abiotic variables. *Braz.J.Biol.*, 61(4):523 - 540.
- Porter, S.D., Cuffney, T.F., Gurtz, M.E. e Meador, M.R. 1993.** *Methods for collecting algal samples as part of the National Water - Quality Assessment Program.* U.S. Geological Survey. Raleigh, North Carolina, USA. <http://water.usgs.gov/nawqa/protocols/OFR-93-409/alg1.html>.
- Prygiel, J. e Coste, M. 1993.** The assessment of water quality in the Artois - Picardie water basin (France) by the use of diatom indices. *Hydrobiologia*, 269/270:343 - 349.
- Round, F.E.; Crawford, R.M. e Mann, D.G. 1990.** *The diatoms. Biology and morphology of the genera.* Cambridge University Press. 747.
- Salomoni, S.E., Rocha, O., Callegaro, V.L. e Lobo, E.A. 2006.** Epilithic diatoms as indicators of water quality in the Gravataí river, Rio Grande do Sul, Brazil. *Hydrobiologia*, 599:233 - 246.
- Simonsen, R. 1974.** The diatom plankton of the Indian Ocean Expedition of R/V "Meteor", 1964 - 65 "Meteor" Forsch. - Ergeb. *Reihe D - Biol., Berlin*, 19:1 - 66.