

GRACIELLE PAVAN

**DIATOMÁCEAS PERIFÍTICAS EM *Potamogeton montevidensis* Arth. Bennett
(POTAMOGETONACEAE) EM AMBIENTES LÓTICO E LÊNTICO**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Botânica, Área de concentração Taxonomia e ecologia de algas, Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná (UFPR), como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Botânica.

Orientadora: Thelma Alvim Veiga Ludwig

CURITIBA
2008

Dedico esse trabalho à minha amada Mãe, ao meu pai e aos meus irmãos que sempre acreditaram e torceram por mim!

AGRADECIMENTOS

À Deus por sempre guiar os meus caminhos, dando força e proteção para nunca desistir diante das dificuldades.

À prof^a Dr^a Thelma, pela orientação científica, pelos valiosos conselhos e conversas durante esses dois anos. Obrigada pela confiança, atenção e dedicação.

À prof^a Ms. Fernanda Ferrari, pelo incentivo à carreira científica desde a graduação, pelas correções e sugestões deste trabalho, pelo exemplo de dedicação, amizade e carinho.

Aos colegas de laboratório, pelos animados cafés da tarde, com muito pão de queijo, né Edi, rs.

Às amigadas construídas: Elton e Angela, sempre companheiros, não só no laboratório. Ana Luiza (que diz que faz regime com batata frita e, sem salada, hehe), Dilma, com seu perfil inconfundível, sempre sorridente. Manoela e Alba, liquenólogas da botânica. Rafael, sempre bem humorado e, claro, nunca esquecendo de contar uma boa piada! “Fábião”, quem é que vai esquecer das suas longas histórias?!?! Fernanda Fanti, sempre amiga e fiel. “Lú”, quietinha mas com um coração imenso e, a catarinense Katianeee, rs, além de todos os demais que nos acompanharam nas longas conversas e demorada espera na fila do “Del R.U.”, segundo Manu.

À todos aqueles não mencionados mas que contribuíram positivamente na minha vida! Que tornaram essa caminhada mais amena!

Às amigas de graduação: Daiane, Monia, Débora e Liliane, que sempre torceram por mim.

À minha mãe, que eu amo tanto tanto! Sempre me incentivando a buscar os meus sonhos, mas sempre com uma boa dose de realidade.

À minha irmã e amiga Lilian!!! Batalhadora, sempre bem humorada e disposta a ajudar, incentivadora e conselheira das minhas decisões. A irmã Bruna, que não perde uma piada, sempre me recebendo com aquele brilhaço no olhar “todas” as vezes que eu chegava a casa de viagem. Ao meu pai, e ao meu irmão.

À minha prima Júúúú!!!! Que me ajudou com o abstract, leu a dissertação e ainda arriscou uns artigos da botânica, apesar de ser formada em letras... rs. Mas, principalmente, pela amizade tão grande que temos, por esse sorriso sempre estampado no rosto e pelos “besteirols” por longas e longas horas \0/ e, pela confiança transmitida, pela força pra continuar!

À tia Ana e a prima Fernanda, por todo amor, compreensão e amizade durante esses dois anos de convivência, pelo importante conforto físico e mental recebido, por

acreditar e ver o meu esforço, pelo incentivo sempre aos estudos, enfim, pela troca de experiências vividas!

À minha vó Gentila, e aos demais familiares que me acompanharam nessa jornada, e que me incentivaram antes e durante o mestrado.

E, claro, aos amigos que me levavam pras festas, mas que também tiveram que escutar minhas lamentações: Tiago, Yama, Jean, Brito, Nezzi, Franci, Sara e Carol. Principalmente Tiago e Yama, que me acompanhavam pelo msn nas longas madrugadas enquanto desenvolvía a dissertação.

Ao professor Dr. Luiz Gilberto Bertotti da Universidade Estadual do Centro Oeste, pela elaboração do mapa da dissertação.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro em todo o período do mestrado.

Ao instituto ECOPLAN e Empresas Pizzatto, pelo financiamento das coletas e disponibilizarem a realização da pesquisa em suas propriedades particulares de reserva natural. Em especial aos funcionários “Luizão” e Valdir e Glades, pelo auxílio até os locais de coleta, simpatia e prestatividade.

À prof^a. Dr^a Cleusa Bona pelo importante auxílio durante as coletas, assim como das amigas do mestrado Angela e Dilma, que me acompanharam na última coleta.

Ao centro de Microscopia Eletrônica de Varredura da Universidade Federal do Paraná.

À prof^a. Dr^a Sônia, pela atenção em disponibilizar o uso do fotomicroscópio do Departamento de Biologia Celular da Universidade Federal do Paraná.

Ao ex-secretário da Pós-graduação em Botânica da UFPR, à Bete, atual secretária, e à “Betinha, pela alegria contagiante e auxílio aos alunos.

À prof^a Dr^a Sionara Eliasaro, pelas conversas e valiosos ensinamentos sobre fungos e líquens.

Ao prof. Hermes, pela atenção e conversas sobre diatomáceas marinhas.

À banca examinadora, Dr^a Ilka Schincariol Vercellino e Dr. Thomaz Aurélio Pagioro por aceitarem o convite.

“Muitas pessoas nunca aprendem nada porque entendem tudo muito depressa”.
(Pope, A.)

“Vitorioso não é aquele que vence os outros, mas o que vence a si mesmo, dominando seus vícios e superando os seus defeitos”.
(P. Pastorino)

Todas as grandes coisas da vida são feitas a partir de outras menores, detalhes muitas vezes imperceptíveis, porém, imprescindíveis.
(Pavan, G.)

RESUMO

Macrófitas aquáticas constituem excelentes substratos para o desenvolvimento de comunidades algais, tanto em rios quanto em lagos. As diatomáceas são colonizadoras rápidas e eficientes nestes ambientes, pela presença de estruturas morfológicas especializadas que liberam mucilagem e facilitam a adesão aos substratos. A velocidade de corrente influencia a distribuição das macrófitas e fisionomia do perifíton. Os objetivos do estudo foram providenciar o inventário taxonômico das diatomáceas perifíticas em *Potamogeton montevidensis* Arth. Bennett coletadas em ambiente lântico e lótico, realizar o estudo quantitativo das diatomáceas perifíticas, de modo a estabelecer a predominância de espécies, registrando as formas e estruturas de fixação das principais espécies, estabelecendo comparações entre os ambientes lótico e lântico. As coletas da macrófita aquática *Potamogeton montevidensis* foram realizadas no rio do Neno e na represa das Araucárias, um ambiente lótico e um lântico, localizados nas fazendas Lajeado Grande e Santa Cândida, respectivamente, município de General Carneiro-PR. A remoção das diatomáceas para estudo qualitativo foi efetuada por raspagem de partes do caule e folhas da macrófita, com posterior tratamento e confecção de laminário. Para estudo quantitativo foram recortados fragmentos da planta em 1 cm² de folha madura, raspando-se o perifíton e transferindo-o para câmara de sedimentação. A contagem em transectos das células de diatomáceas em câmaras de sedimentação evidenciou a densidade celular e permitiu determinar espécies abundantes e dominantes. Foram aplicados testes de similaridade entre a comunidade perifítica de diatomáceas registrada (coeficiente de Jaccard e de Bray-Curtis) nos ambientes lótico e lântico. Foram determinados 137 táxons no estudo florístico dos ambientes estudados, distribuídos em 21 famílias e 36 gêneros, sendo 13 táxons determinados em nível genérico. Primeiras citações para o estado do Paraná foram: *Fragilaria familiaris*, *Eunotia donatoi*, *E. implicata*, *E. parasioli*, *E. subarcuatoides*, *E. trivialiforma*, *Gomphonema parvulum* var. *parvulus*; *G. parvulum* var. *exillissimum*; *G. rombicum*, *Achnanthes modestiformis*, *Diademesis perpusilla*, *Frustulia guayanensis* ssp. *ecuatoriana*, *Brachysira neoexilis*, *Pinnularia hudsonii*, *P. subanglica*, *Navicula maedanae*; *N. ognjanova*, *Craticula elkab*, *Nitzschia capitellata*, *N. palea* var. *debilis*. Baixa similaridade (28% e 33%) foi registrada entre os ambientes lótico e lântico. As densidades celulares no rio (em média 24654 ind.cm²) foram muito superiores às do lago (em média 2973 ind.cm²), mas a riqueza de espécies foi maior no ambiente lântico (110) do que no lótico (64). Maior número de espécies abundantes também foi registrado em ambiente lântico. A espécie dominante no ambiente lântico foi *Gomphonema parvulum* var. *parvulus* que se fixa por pedúnculos de mucilagem, liberados por campos de poros apicais. As abundantes foram *Discostella stelligera*, *Eunotia pseudosudetica*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonema gracile*, *G. auritum*, *Achnantheidium minutissimum*, *Navicula cryptocephala* e *N. radiosa* var. *parva*. A espécie dominante no ambiente lótico foi *Eunotia pseudosudetica*, que se fixa de forma prostrada ao substrato, com mucilagem liberada pela rafe. As espécies abundantes neste ambiente foram *Eunotia bilunaris*, *E. parasioli*, *Gomphonema parvulum*, *G. parvulum* var. *exillissimum*. Dentre os diversos fatores que interferem no estabelecimento e desenvolvimento das diatomáceas perifíticas em macrófitas nos ecossistemas, o fluxo de corrente d'água pareceu ter apresentado grande influência na comunidade perifítica em *P. montevidensis*, com diferenças entre os ambientes lótico e lântico na composição florística, abundância e densidade de espécies. Palavras-chave: perifíton, epifíton, diatomáceas, diversidade, substrato natural

ABSTRACT

Aquatic macrophytes are excellent substratum to the development of algae communities in rivers or lakes. Diatoms are rapid and efficient colonizers at these environments due to the presence of morphological specialized structures that release mucilage and facilitate the fixation to the substratum. The velocity of the current influences the distribution of the macrophytes and physiognomy of the periphyton. The aims of the study were to make the taxonomical inventory of periphytic diatoms in *Potamogeton montevidensis* Arth. Bennett collected in lentic and lotic environments; to make the quantitative study of the periphytic diatoms, in order to establish the predominance of species by registering the attachment way and structures of the main diatom species, establishing comparisons between lentic and lotic environments. The aquatic macrophyte *Potamogeton montevidensis* were collected in Neno stream and in Araucárias dam, a lotic environment and a lentic one, located on Lajeado Grande e Santa Cândida farms, respectively, in General Carneiro, Paraná. The removal of the diatoms for a qualitative study was made by splinter of parts of the stem and leaves of the macrophyte, with late treatment and production of blades. For the quantitative study, fragments were cut out from the plant in 1 cm² of mature leaf by splintering the periphyton and transferring it into a sedimentation camera. The counting in transects of the diatom's cells in that sedimentation camera showed the cellular density and allowed the determination of abundant and dominant species. Similarity tests were applied between the diatom periphytic community registered (Jaccard's and Bray-Curtis's coefficients) in lentic and lotic environments. In a floristic study of the environments evaluated, 137 taxa were determined, distributed in 21 families and 36 genera, of which 13 taxa determined in a generic level. The first records for Paraná State were: *Fragilaria familiaris*, *Eunotia donatoi*, *E. implicata*, *E. parasioli*, *E. subarcuatoides*, *E. trivialiforma*, *Gomphonema parvulum* var. *parvulus*; *G. parvulum* var. *exillissimum*; *G. rhombicum*, *Achnanthes modestiformis*, *Diademesma perpusilla*, *Frustulia guayanensis* ssp. *ecuadoriana*, *Brachysira neoexilis*, *Pinnularia hudsonii*, *P. subanglica*, *Navicula maedanae*; *N. ognjanova*, *Craticula elkab*, *Nitzschia capitellata*, *N. palea* var. *debilis*. Low similarity (28% and 33%) was registered between the lentic and lotic environments. The cellular density in the river (24654 ind.cm² average) was very higher than in the lake (2973 ind.cm² average), but the richness of species was higher in lentic environment (110 taxa) than in lotic one (64 taxa). A higher number of abundant species was also registered in lentic environment. The dominant species in the lentic environment was *Gomphonema parvulum* var. *parvulus*, attached to the substratum by mucilaginous stalks, released by apical pores fields. The abundant species were *Discostella stelligera*, *Eunotia pseudosudetica*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonema gracile*, *G. auritum*, *Achnantheidium minutissimum*, *Navicula cryptocephala* and *N. radiosa* var. *parva*. The dominant species in lotic environment was *Eunotia pseudosudetica*, that has a prostrate orientation to substrate, with mucilage released by the rafe. The abundant species in this environment were *Eunotia bilunaris*, *E. parasioli*, *Gomphonema parvulum*, *G. parvulum* var. *exillissimum*. Among the several factors that interfere on establishment and development of the periphytic diatoms on macrophytes in the ecosystems, the water current flow seemed to have presented a great influence on the community over *P. montevidensis*, such as differences between lotic and lentic environments on the floristic composition, abundance and density of species.

Key-words: periphyton, epiphyton, diatoms, diversity, natural substratum

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – NÚMERO DE ESPÉCIES TOTAL E NAS DIFERENTES ÉPOCAS DE COLETA NOS AMBIENTES LÓTICO E LÊNTICO	57
TABELA 2 – DENSIDADE DAS DIATOMÁCEAS (cél.s.cm ⁻²) NOS AMBIENTES LÊNTICO E LÓTICO ESTUDADOS AO LONGO DO PERÍODO AMOSTRADO	58
TABELA 3 – DENSIDADE CELULAR MÉDIA (cél.s.cm ⁻²) DE ESPÉCIES ABUNDANTES E DOMINANTES DO LAGO	60
TABELA 4 – DENSIDADE CELULAR (cél.s.cm ⁻²) DE ESPÉCIES ABUNDANTES E DOMINANTES DO RIO	61
TABELA 5 – SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS (%) ENTRE OS AMBIENTES LÓTICO E LÊNTICO COM BASE EM TODAS AS ESPÉCIES ENCONTRADAS NO ESTUDO QUANTITATIVO	62
TABELA 6 – VARIÁVEIS ABIÓTICAS REGISTRADAS NOS AMBIENTES LÊNTICO E LÓTICO.	64
TABELA 7 – CORRENTEZA REGISTRADA NO AMBIENTE LÓTICO	64
TABELA 8 – DADOS PLUVIOMÉTRICOS	64

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

MAPA 1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE GENERAL CARNEIRO E DAS ESTAÇÕES DE COLETA.....	19
FIGURA 1 – ESTAÇÃO I: REPRESA DAS ARAUCÁRIAS, FAZENDA SANTA CÂNDIDA - LOCAL DE COLETA	20
FIGURA 2 – MACRÓFITA AQUÁTICA <i>POTAMOGETON MONTEVIDENSIS</i> NA REPRESA DAS ARAUCÁRIAS - AMBIENTE LÊNTICO.....	20
FIGURA 3 – ESTAÇÃO II: ASPECTO GERAL DE <i>P. MONTEVIDENSIS</i> NO ARROIO DO NENO - FAZENDA LAGEADO GRANDE	21
FIGURA 4 – MACRÓFITA AQUÁTICA <i>POTAMOGETON MONTEVIDENSIS</i> EM AMBIENTE LÓTICO, FAZENDA LAGEADO GRANDE	21
FIGURA 5 - SIMILARIDADE ENTRE A COMUNIDADE DE DIATOMÁCEAS PERIFÍTICAS EM <i>P. MONTEVIDENSIS</i> NOS AMBIENTES LÓTICO E LÊNTICO ANALISADOS.....	61
GRÁFICO 1-RIQUEZA DE ESPÉCIES (número de espécies) NAS DIFERENTES ÉPOCAS DE COLETA NOS AMBIENTES LÓTICO E LÊNTICO	57
GRÁFICO 2 -DENSIDADE DAS DIATOMÁCEAS (cél.s.cm ⁻²) NOS AMBIENTES LÊNTICO E LÓTICO ESTUDADOS AO LONGO DO PERÍODO AMOSTRADO	59
GRÁFICO 3 -VARIAÇÃO TEMPORAL DAS ESPÉCIES ABUNDANTES E DOMINANTES NO AMBIENTE LÓTICO	59
GRÁFICO 4 -VARIAÇÃO TEMPORAL DAS ESPÉCIES ABUNDANTES E DOMINANTES NO AMBIENTE LÊNTICO	60

SUMÁRIO

	LISTA DE TABELAS	8
	LISTA DE ILUSTRAÇÕES	8
	RESUMO	6
	ABSTRACT	7
1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	18
3	MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1	ÁREA DE ESTUDO E ASPECTO DAS MACRÓFITAS NAS ESTAÇÕES DE COLETA.....	18
3.2	AMOSTRAGEM E PROCEDIMENTO LABORATORIAL PARA O ESTUDO QUALITATIVO.....	22
3.3	AMOSTRAGEM E PROCEDIMENTO LABORATORIAL PARA O ESTUDO QUANTITATIVO	23
3.3.1	Quantificação	23
3.3.2	Abundância e Dominância	25
3.4	VARIÁVEIS AMBIENTAIS	25
3.5	IDENTIFICAÇÃO DOS TÁXONS	25
3.6	ANÁLISE DA COMUNIDADE DE DIATOMÁCEAS	26
3.6.1	Coeficiente de Jaccard	27
3.6.2	Coeficiente de Bray-Curtis	28
3.7	ILUSTRAÇÕES	29
4	RESULTADOS	29
4.1	TAXONOMIA	29
4.1.1	Enquadramento taxonômico	29
4.1.2	Inventário florístico e comentários	31
4.1.2.1	Aulacoseiraceae	32
4.1.2.2	Orthoseiraceae.....	33
4.1.2.3	Stephanodiscaceae	33
4.1.2.4	Fragilariaceae	33
4.1.2.5	Eunotiaceae	35
4.1.2.6	Cymbellaceae	39

4.1.2.7	Gomphonemataceae	41
4.1.2.8	Achnanthidiaceae	43
4.1.2.9	Achnanthaceae	43
4.1.2.10	Cavinulaceae	44
4.1.2.11	Diadesmiaceae	44
4.1.2.12	Amphipleuraceae	46
4.1.2.13	Brachysiraceae	46
4.1.2.14	Neidiaceae	47
4.1.2.15	Sellaphoraceae	48
4.1.2.16	Pinnulariaceae	48
4.1.2.17	Naviculaceae	50
4.1.2.18	Pleurosigmataceae	52
4.1.2.19	Stauroneidaceae	52
4.1.2.20	Bacillariaceae	53
4.1.2.21	Surirellaceae	55
4.1.3	Riqueza e similaridade florística	57
4.1.4	Densidade, Predominância e Similaridade	58
4.1.5	Estruturas e formas de fixação	62
4.2	VARIÁVEIS ABIÓTICAS	63
5	DISCUSSÃO	65
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
	REFERÊNCIAS	71
	APÊNDICES	83