

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E
ENGENHARIA DE PESCA

DAYANE REGINA GARCIA DE SOUZA

Comunidade fitoplanctônica em ambientes lóticos no estado de Santa Catarina:
aspectos taxonômicos e ecológicos

Toledo

2014

DAYANE REGINA GARCIA DE SOUZA

Comunidade fitoplanctônica em ambientes lóticos no estado de Santa Catarina:
aspectos taxonômicos e ecológicos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Nível de Mestrado, do Centro de Engenharias e Ciências Exatas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca.

Área de concentração: Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Norma Catarina Bueno
Co-orientador: Prof^o. Dr^o. Gilmar Baumgartner

Toledo

2014

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

SOUZA, DAYANE

Comunidade fitoplanctônica em ambientes lóticos no estado de Santa Catarina: aspectos taxonômicos e ecológicos : Capítulo I Grupos funcionais fitoplanctônicos em um reservatório subtropical brasileiro: respostas ao represamento; Capítulo II Eunotia Eherenberg (Bacillariophyceae) no rio Hercílio, município de Ibirama, Santa Catarina, Brasil / DAYANE SOUZA; orientador(a), Norma Catarina Bueno; coorientador(a), Gilmar Baumgartner, 2014.
76 f.

Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Toledo, Centro de Engenharias e Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, 2014.

1. Taxonomia. 2. Fitoplancton. 3. Grupos funcionais. 4. Pequena Central hidrelétrica. I. Catarina Bueno, Norma . II. Baumgartner, Gilmar . III. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

DAYANE REGINA GARCIA DE SOUZA

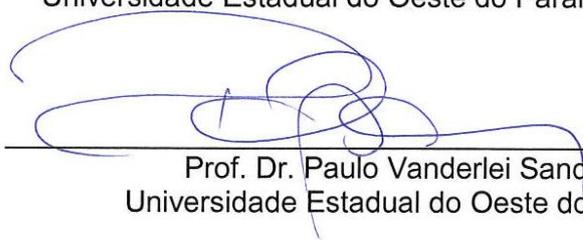
Comunidade fitoplanctônica em ambientes lóticos no estado de Santa Catarina:
aspectos taxonômicos e ecológicos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Nível de Mestrado, do Centro de Engenharias e Ciências Exatas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

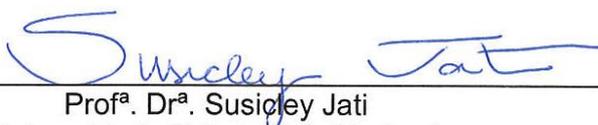
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof^ª. Dr^ª. Norma Catarina Bueno
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Presidente)



Prof. Dr. Paulo Vanderlei Sanches
Universidade Estadual do Oeste do Paraná



Prof^ª. Dr^ª. Susicley Jati
Universidade Estadual de Maringá

Aprovada em: 05 de setembro de 2014.

Local de defesa: Sala 15 Unioeste/*Campus* de Toledo.

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho ao
meu esposo Anderson, e à
minha família com todo o
meu amor e carinho.*

AGRADECIMENTOS

À Deus, pois sem ele não teria chegado até aqui.

À minha orientadora, Dr^a. Norma Catarina Bueno, pela oportunidade, estímulo e compreensão em todos os momentos.

Ao meu esposo Anderson Wagner de Souza pelas constantes palavras de carinho e incentivo e compreensão em todos os momentos, principalmente os mais difíceis desta caminhada.

Aos meus pais por todo apoio e estímulo.

Aos meus irmãos pelo apoio, companheirismo e entendimento por muitas vezes não poder estar junto deles.

Às minhas queridas amigas Liliane Caroline Servat e Camila Akemy Nabeshima, pela amizade constante e sincera, vou sentir muita falta da companhia de vocês!

À Dr^a. Jascieli Carla Bortolini por me receber em sua casa, me ajudar na realização do trabalho, e por abrir as portas do laboratório de ficologia da UEM.

À Thamis Meurer, por também me receber em sua casa em Maringá, pelo carinho e atenção.

À prof^a Dr^a Luzia Cleide Rodrigues e Dr^a Susicley Jati, pela parceria no primeiro capítulo deste trabalho e por todo o carinho e atenção nos momentos que estive em Maringá.

À Viviane C. de Menezes Ribeiro pela ajuda no segundo capítulo deste trabalho.

À Wiviany Riediger pela amizade e carinho.

À Ivone Granatta Wichocki pelo carinho e por ser tão prestativa e eficiente na realização do seu trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca.

Ao prof. Dr. Gilmar Baumgartner por aceitar a co-orientação e pela parceria no segundo capítulo deste trabalho.

À banca examinadora por aceitarem o convite e dar suas contribuições.

Ao GERPEL (Grupo de Pesquisas em Recursos Pesqueiros e Limnologia, - UNIOESTE, campus Toledo) pela parceria em um dos capítulos deste trabalho.

A todos os meus amigos e familiares, não mencionados aqui, mas que de alguma forma contribuíram para a realização e concretização deste trabalho, o que significa mais uma etapa da minha vida. Obrigada!

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	7
INTRODUÇÃO GERAL	8
REFERÊNCIAS	9
Capítulo I – Grupos funcionais fitoplanctônicos em um reservatório subtropical brasileiro: respostas ao represamento	13
Resumo	14
Abstract.....	15
Introdução.....	16
Materiais e Métodos.....	18
Área de estudo	18
Amostragem e análise de amostras	19
Resultados.....	21
Caracterização limnológica.....	21
Comunidade fitoplanctônica e Grupos Funcionais (GFs).....	22
Discussão	23
Agradecimentos	28
Referências	28
Capítulo II – <i>Eunotia Eherenberg</i> (Bacillariophyceae) no rio Hercílio, município de Ibirama, Santa Catarina, Brasil.....	36
Resumo	37
Abstract.....	38
Introdução.....	39
Material e métodos	39
Resultados e discussão	41
Agradecimentos.....	58
Referências bibliográficas	58
ANEXO I Figuras (Capítulo I)	64
ANEXO II Tabelas (Capítulo I)	67
ANEXO III Tabela (Capítulo II)	69
ANEXO IV Figuras (Capítulo II).....	70

A introdução geral e o primeiro artigo (Capítulo I) desta dissertação foram elaborados e formatados de acordo com as normas da publicação científica: Hydrobiologia disponível em: <<http://www.springer.com/life+sciences/ecology/journal/10750>>*.

Resumo geral Trabalhos ecológicos com a comunidade fitoplanctônica, como base para monitoramentos de ambientes aquáticos são frequentes e de grande importância, principalmente em ambientes que sofreram ações antropogênicas, como represamentos, os quais modificam atributos químicos, físicos e ecológicos dos ambientes aquáticos. Por outro lado, há também uma preocupação em se conhecer a biodiversidade dos diversos ambientes aquáticos, para tanto, levantamentos florísticos são de extrema importância em todo o Brasil, principalmente no estado de Santa Catarina, onde são escassos. Para tanto, foram avaliadas as variáveis ambientais e a comunidade fitoplanctônica, com enfoque em Grupos Funcionais Fitoplanctônicos (GFs) na área de influência de uma PCH subtropical, no estado de Santa Catarina. As coletas foram realizadas em duas fases: pré e pós-represamento, no período de 2007 à 2013. Análises estatísticas foram realizadas a fim de redimensionar os dados, e correlacionar as variáveis abióticas e bióticas. Foram registrados 449 táxons, distribuídos em 11 grupos taxonômicos e 14 GFs. O GF *C*, representado pelas diatomáceas cêntricas, foi dominante na fase pré-represamento. Na fase pós-represamento, além do GF *C*, ocorreu co-dominância dos GF *P* (*Aulacoseira granulata* var. *granulata*), GF *N* (desmídeas), GF *J* (clorofíceas) e GF *HI* (cianobactérias heteocitadas). Foram registrados baixos valores de biovolume fitoplanctônico para a PCH Santa Laura no geral, porém, os maiores entre as fases foi após o represamento, na região lacustre do reservatório. Ainda no estado de Santa Catarina, foi realizado um levantamento taxonômico do gênero *Eunotia* Eherenberg no rio Hercílio município de Ibirama. As coletas foram realizadas trimestralmente (abril, julho e outubro/2009), em quatro estações de amostragem, totalizando 12 amostras. O estudo resultou na identificação de 30 táxons do gênero *Eunotia*, sendo que destas, quatro foram determinadas em nível genérico. Das espécies identificadas, nove são novas citações para o estado de Santa Catarina e cinco, para o Brasil.

Palavras-chave: Fitoplâncton, taxonomia, Pequena Central Hidrelétrica, ambientes lóticos, Grupos Funcionais.

Introdução geral

Atualmente, uma das grandes preocupações está relacionada à biodiversidade aquática, devido ao grande número de bacias hidrográficas no território brasileiro que ainda não foram inventariadas (Agostinho *et al.*, 2005).

Em paralelo a isso, os ecossistemas aquáticos têm sido alterados significativamente, devido a impactos ambientais resultantes de atividades antrópicas (Goulart & Callisto, 2003), causando uma queda acentuada da biodiversidade, em função da desestruturação do ambiente físico, químico e alterações na dinâmica e estrutura das comunidades biológicas (Callisto *et al.*, 2001).

Dentre estes impactos, podemos citar o lançamento de efluentes sem tratamento, desmatamento em áreas de nascente e matas ciliares, uso inadequado do solo e captação de recursos hídricos sem estudo de vazão, repercutindo na vida aquática, causando um enriquecimento de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, nos corpos de água (Ferreira *et al.*, 2005; Rodrigues *et al.*, 2005; Antunes *et al.*, 2007). Investigar a estrutura da biota dos rios e áreas adjacentes é fundamental para se conhecer a qualidade ambiental destes ecossistemas e posteriormente estabelecer bases para o entendimento dos processos de planejamento das bacias hidrográficas (Antunes *et al.*, 2007).

Atualmente os monitoramentos ambientais têm como base a utilização de espécies bioindicadoras da qualidade da água. As comunidades biológicas dos ecossistemas aquáticos são formadas por organismos que apresentam adaptações evolutivas a determinadas condições ambientais, e também limites de tolerância, respondendo diferentemente à determinadas alterações ambientais (Goulart & Callisto, 2003). O estudo da comunidade fitoplanctônica é um dos focos como base para monitoramentos, os quais são de extrema importância, pois através destes, podem ser verificadas as reais condições em que os diversos ecossistemas aquáticos se encontram (Margalef, 1983; Padisák *et al.*, 2003; Tucci *et al.*, 2004; Gentil *et al.*, 2008).

A comunidade fitoplanctônica é formada por um grupo de organismos heterogêneos, de distribuição universal, podendo ocorrer nos mais variados ambientes da Terra, e, em cada um desses ambientes, a ficoflórula é característica (Bicudo & Bicudo, 1970). Devido a estas condições, a avaliação da qualidade da água pode ser feita através da composição e diversidade dessas espécies, pois são controladas por fatores ambientais bióticos e abióticos, os quais por sua vez, podem ser afetados por possíveis perturbações ambientais (Hürlimann *et al.*, 1991; Calijuri *et al.*, 2002; Vidotti & Rollemberg, 2004; Costa *et al.*, 2009).

Os rios fornecem habitats que estão sujeitos a constantes mudanças e, mesmo assim, a comunidade fitoplanctônica pode se desenvolver e manter-se (Rodrigues *et al.*, 2007). Além disso, o desenvolvimento desta comunidade está diretamente relacionado a características tais como: comprimento da zona eufótica, pluviosidade e quantidade de nutrientes (Santos-Fernandes *et al.*, 1998). Os rios estão entre os ecossistemas mais fragmentados (Ferrareze & Nogueira, 2006; Jager *et al.*, 2001), decorrentes da formação dos reservatórios, que transformam totalmente a dinâmica da água (Agostinho & Gomes, 1997).

Os reservatórios estão entre os ambientes no Brasil que tem requerido maior atenção por parte dos pesquisadores e do poder público, pois a rápida proliferação destes ambientes e as grandes dimensões assumidas por eles têm produzido inúmeras alterações, que vão desde atmosféricas, biológicas, químicas, físicas e sociais nas regiões onde são construídos (Costa *et al.*, 1998). O estudo da comunidade fitoplanctônica em reservatórios tem sido enfatizado por diversos autores, e alguns mais recentes, têm relacionado à composição do fitoplâncton com fatores ambientais na tentativa de propor modelos e padrões para reservatórios (Moura *et al.*, 2007; Monteiro *et al.*, 2007).

Dessa forma, o conhecimento da dinâmica das espécies fitoplanctônicas nos reservatórios, associado às condições físicas e químicas da água, torna-se cada vez mais indispensável como base para o monitoramento da qualidade da água (Camargo *et al.*, 2003). Para as regiões de estudo - rio Chapecozinho onde está localizada a PCH Santa Laura e o rio Hercílio, no município de Ibirama, ambos em Santa Catarina - inexistem trabalhos ecológicos e taxonômicos com enfoque na comunidade fitoplanctônica, ressaltando-se, portanto, a importância do presente estudo.

Referências

Agostinho, A. A., Thomaz, S. M. & Gomes, L. C. 2005. Conservação da biodiversidade em água continentais do Brasil. *Megadiversidade*, (1)1:70-78.

Agostinho, A. A., Gomes, L. C. 1997. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá, Eduem, 387p.

- Antunes, A., Schwingel, P. R., Burliga, A. L. M. & Urban, S. 2007. Composição do fitoplâncton da Bacia Hidrográfica do rio Camboriú (SC, Brasil) durante o verão de 2005. *Brazilian Journal Aquatic Science Technology*, 11(2): 33-43.
- Bicudo, C. E. M. & Bicudo, R. M. T. 1970. Algas de águas continentais brasileiras. São Paulo, Universidade de São Paulo, 228p.
- Calijuri, M. C., Santos, A. C. A., Jati, S. 2002. Temporal changes in the phytoplankton community structure in a tropical and eutrophic reservoir (Barra Bonita, S.P. Brazil). *Journal of plankton research*. (24)7: 617- 634.
- Callisto, M., Moretti, M. & Goulart, M. D. C. 2001. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 6(1): 71-82.
- Camargo, A. F. M., Pezzato, M. M. & Henry-Silva, G. G. 2003. Fatores limitantes a produção primária de macrófitas aquáticas. In: Thomaz, S. M. & Bini, L. M. (eds), *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas*. Maringá, Eduem, 59-83p.
- Costa, I. A. S., Araújo, F. F. & Chellappa, N. T. 1998. Estudo do fitoplancton da barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves, Assu/RN. *Acta limnologica Brasiliensia*, (10)1: 67-80.
- Costa, I. A. S., Cunha S. R. S. Panosso, R., Araújo, M. F. F., Melo, J. L. S. & Eskinazi-Sant'Anna, E. M. 2009. Dinâmica de cianobactérias em reservatórios eutróficos do semi-árido do Rio Grande do Norte. *Oecologia Brasiliensis*, (13)2: 382-401.
- Ferrareze, M., Nogueira, M. G. 2006. Phytoplankton assemblages and limnological characteristics in lotic systems of the Paranapanema Basin (Southeastern Brazil). *Acta Limnologica Brasilica*, (18)4: 389-405.
- Ferreira, R. A. R., Cavenaghi, A. L., Valini, E. D., Corrêa, M. R., Negrisoli, E., Bravin, L. F. N., Trindade, M. L. B., Padilha, F. S. 2005. Monitoramento de fitoplâncton e microcistina no reservatório da UHE Americana. *Planta Daninha*, 23(2): 203-214.

Gentil, R. C., Tucci, A. & Sant'anna, C. L. 2008. Dinâmica da comunidade fitoplanctônica e aspectos sanitários de um lago urbano eutrófico em São Paulo, SP. *Hoehnea*, (35)2: 265-280.

Goulart, M. & Callisto, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM*, (2)1: 1-9.

Hürlimann, J., Schanz, F. & Uehlinger, U. 1991. Use of algae for monitoring rivers in switzerland. In: Whitton, B.A.; Rott, E. & Friedrich, G. (eds), *Use of algae for monitoring rivers*. Institut für Botanik, Universität Innsbruck, Austria, 75-88p.

Jager, H. I., Chandler, J. A., Lepla, K. B. & Winkle, W. V. 2001. A theoretical study of river fragmentation by dams and its effects on white sturgeon populations. *Environmental Biology of Fishes*, 60: 347-361.

Margalef, R. 1983. *Limnologia*. Barcelona, Editora Omega, 1100p.

Monteiro, J. J. F., Nascimento, E. C & Moura, A. N. 2007. Diversidade fitoplanctônica e características limnológicas do reservatório Saco I – Sertão de Pernambuco – Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, (5)2: 324-326.

Moura A. N., Bittencourt-Oliveira, M. C., Dantas, E. W. & Neto, J. D. T. A. 2007. Phytoplanktonic associations: a tool to understanding dominance events in a tropical Brazilian reservoir. *Acta botanica brasílica*, 21(3): 641-648.

Padisák, J. G., Borics, G., Fehér, I., Grigorszky, I., Oldal, A. & Schmidt, Z. 2003. Dominant species, functional assemblages and frequency of equilibrium phases in later summer phytoplankton assemblages in Hungarian small shallow lakes. *Hydrobiologia*, 502: 157–168.

Rodrigues, L. C., Train, S., Pivato, B. M., Bovo, V. M., Borges, P. A. F. & Jati, S. 2005. Assembléias fitoplanctônicas de trinta reservatórios do estado do Paraná. In: Rodrigues, L., Thomaz, S. M., Agostinho, A. A. & Gomes, L. C. (eds), *Biocenose em reservatórios: Padrões espaciais e temporais*. São Carlos, RiMa, 57-72p.

Rodrigues, S. C., Torgan, L. & Schwarzbold, A. 2007. Composição e variação sazonal da riqueza do fitoplâncton na foz de rios do delta do Jacuí, RS, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 21(3): 707-721.

Santos-Fernandes, T. L., Passavante, J. Z. O., Koenig, M. L. & Macêdo, S. J. 1998. Fitoplâncton do estuário do rio Jaguaribe (Itamaracá, Pernambuco, Brasil): Biomassa. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*. 26(2): 1-18.

Tucci, A., Deberdt, G. L. B. & Deberdt, A. J. 2004. Análise da comunidade de fitoplâncton do reservatório de Salto Grande (Americana, SP): uma revisão dos estudos desenvolvidos em um sistema eutrófico. In: Espíndola, E. L. G., Leite, M. A. & Dornfeld, C. B. *Reservatório de Salto Grande (Americana, SP): caracterização, impactos e proposta de manejo*. São Carlos, RiMa, 107-153p.

Vidotti, E. C., Rollemberg, M. C. E. 2004. Algas: da economia nos ambientes aquáticos à bioremediação e à química analítica. *Química Nova*, (27)1: 139-145.

Capítulo I - Grupos funcionais fitoplânctônicos em um reservatório subtropical brasileiro: respostas ao represamento

Dayane Garcia de Souza¹, Norma Catarina Bueno², Jascieli Carla Bortolini³, Vânia Mara Bovo-Scomparin⁴, Gilza Maria de Souza Franco⁵, Luzia Cleide Rodrigues³

¹ Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Rua da Faculdade, 645, Bloco C, Jardim La Salle, CEP 85903-000, Toledo, Paraná, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Conservação e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Rua Universitária, 2019, Jardim Universitário, CEP 85819-110, Cascavel, Paraná, Brasil.

³ Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura, Universidade Estadual de Maringá, Avenida Colombo, 5790, Bloco H-90, Sala 23, 87020-900 Maringá, PR, Brasil.

⁴ Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Continentais, Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Maringá, Avenida Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, PR, Brasil.

⁵ Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS Campus Realeza, PR

* Autor correspondente: daya_garcia159@hotmail.com.

Resumo A descontinuidade causada pela construção de reservatórios ocasiona o rompimento do gradiente longitudinal e diminui a conectividade natural dos sistemas lóticos. Com isso nós objetivamos avaliar a dinâmica dos grupos funcionais fitoplanctônicos em resposta à formação de um reservatório subtropical, em função das environmental changes entre os períodos pré e pós-represamento. Nós hipotetizamos que o rompimento da conectividade longitudinal e as mudanças no regime de luz e mistura após o barramento influenciam diretamente na estrutura funcional fitoplanctônica. Mudanças marcantes nos regimes de luz e mistura foram verificados após o represamento com a formação da região lacustre do reservatório, influenciando a dinâmica dos grupos funcionais. Foram registrados 14 Grupos Funcionais (GFs), sendo o GF *C*, dominante no período pré-represamento. No período pós-represamento houve codominância dos GFs *C*, *P* e *J*, que apresentaram maiores valores médios de biovolume. Os GFs *MP*, *N*, *H1*, *W2*, *F*, *E*, *A*, *W1*, *B*, *X1* e *S1* apresentaram baixa contribuição ao biovolume sendo os maiores valores verificados no período pós-represamento. Os GFs *F* e *S1* foram registrados apenas no período pós-represamento. Este estudo revelou o importante papel dos processos físicos e de nutrientes no gradiente espacial e sazonal, na seleção dos grupos funcionais fitoplanctônicos em reservatório subtropical.

Palavras-Chave: Fitoplâncton, grupos funcionais, barragem, pré e pós-represamento.

Abstract The discontinuity in rivers caused by the construction of reservoirs disrupts the longitudinal gradient and decreases the natural connectivity of lotic systems. We evaluated the dynamics of Reynolds functional groups (RFGs) in response to the formation of a subtropical reservoir, in relation to the environmental changes between the pre- and post-impoundment periods. We hypothesized that the disruption of longitudinal connectivity and the changes in the light and mixing regime after the impoundment would directly influence the phytoplankton functional structure. Significant changes in the light and mixing regimes were observed after the impoundment, with the formation of a lacustrine zone, influencing the dynamics of RFGs. Fourteen RFGs were recorded. RFG *C* (diatoms) dominated in the pre-impoundment period. In the post-impoundment period, RFGs *C*, *P* (diatoms), and *J* (chlorophyceans) codominated with the highest mean values of biovolume. RFGs *MP*, *N*, *H1*, *W2*, *F*, *E*, *A*, *W1*, *B*, *X1*, and *S1* contributed relatively little to the biovolume, although with higher values in the post-impoundment period. RFGs *F* and *S1* were recorded only after the impoundment. This study revealed the important roles of physical processes and nutrients in the spatial and seasonal gradient, and in the selection of phytoplankton functional groups in a subtropical reservoir.

Palavras-Chave: Phytoplankton, functional traits, dam, pre and post-impoundment

Introdução

A crescente demanda de energia no Brasil e no mundo devido ao aumento significativo da população tem levado ao aumento no número de reservatórios instalados ao longo dos rios, na maioria das bacias hidrográficas e, em algumas regiões, caracterizando de forma marcante a paisagem local (Agostinho et al., 2007; Deus et al., 2013; Grill et al., 2015; Winemiller et al., 2016). Para rios de menor ordem de grandeza com quedas de pequeno ou médio porte, tem prevalecido a construção de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), que possuem custo mais acessível e menor prazo para implementação (Hirschmann et al., 2008).

No entanto, de acordo com Ward & Stanford (1983), a construção de barragens é o principal fator para o rompimento do gradiente longitudinal em rios, diminuindo a conectividade natural dentro e entre os sistemas lóticos, constituindo a chamada descontinuidade serial. Além disso, a construção de reservatórios em cascata (Barbosa et al., 1999), também deve ser considerada, devido à ocorrência de inúmeros reservatórios ao longo do canal principal de rios tropicais e subtropicais e de seus tributários, em que os reservatórios são conectados por entrada e saída de montante para a jusante (Xiao et al., 2011).

A descontinuidade imposta ao longo dos rios é considerada, portanto, uma das principais alterações antropogênicas nesses sistemas (Stanford & Ward, 2001), sendo que a fragmentação de habitat que ocorre é reconhecida como o maior impacto registrado nos rios do mundo, constituindo uma grande ameaça a biodiversidade aquática (Nilsson et al., 2005; Winemiller et al., 2016), além disso barragens podem ter efeitos cumulativos a muitas centenas de quilômetros a jusante e a montante da barreira (Grill et al., 2015).

As mudanças na hidrodinâmica dos rios com a fragmentação e a regulação do fluxo afetam a dispersão, bem como a estrutura e o padrão de biodiversidade aquática, e em especial, o fitoplâncton, principalmente em função da estrutura física do ambiente e da disponibilidade de nutrientes (Borges et al., 2008; Becker et al., 2010; Fonseca & Bicudo,

2011; Dantas et al., 2012; Lv et al., 2014; Martinet et al., 2014; Xiao et al., 2011), onde a sinergia entre o regime de mistura e os nutrientes molda as comunidades fitoplanctônicas (Becker et al., 2009).

As espécies fitoplanctônicas desenvolveram estratégias adaptativas morfológicas e fisiológicas para sobreviver em diferentes ambientes (Reynolds, 1998), apresentando uma dinâmica na seleção de espécies ou grupos de espécies, com uma constante reorganização tanto na abundância quanto na composição. Isso ocorre em resposta aos processos interativos de variáveis físicas, químicas e biológicas (Crossetti & Bicudo, 2008). No entanto, o sucesso da colonização depende das chances de organismos e propágulos fitoplanctônicos terem de alcançar um ambiente adequado para seu estabelecimento e, através de uma série de filtros químicos, físicos e biológicos que podem impedir o sucesso da espécie (Naselli-Flores et al., 2016).

O uso do modelo de classificação funcional do fitoplâncton proposto por Reynolds et al. (2002) e revisada por Padisák et al. (2009), é uma importante abordagem para o entendimento das mudanças nos traços ecológicos quantitativos em escalas espaciais e temporais com a formação de reservatórios ao longo dos rios. A identificação de traços comuns sob uma gama de filtros ambientais possibilita generalizar resultados, identificar padrões comuns úteis para prever mudanças no fitoplâncton sob um cenário de mudanças ambientais (Salmaso et al., 2015).

Essa abordagem funcional, baseada na teoria de nicho ecológico, e elaborada a partir de Grime's (1979) descreveu grupos que são muitas vezes polifiléticos e compartilham características adaptativas, com base nos atributos fisiológicos, morfológicos e ecológicos da espécie (Reynolds et al., 2002; Padisák et al., 2009). Esse modelo funcional possibilita indicar, portanto, os grupos funcionais que podem potencialmente dominar ou co-dominar e

suas relações diretas com as condições ambientais do reservatório (Becker et al., 2009) antes e após sua formação.

Nesse estudo, avaliamos a dinâmica dos grupos funcionais fitoplanctônicos em resposta à formação de um reservatório em uma região subtropical, identificando as forças motrizes, com base na autecologia dos grupos relacionados e suas adaptações às mudanças ambientais. Nossa hipótese está baseada no fato de que o rompimento da conectividade longitudinal e as mudanças no regime de luz e mistura após o barramento influenciam diretamente a estrutura funcional fitoplanctônica, com mudança dos grupos funcionais fitoplanctônicos dominantes no período pós-represamento.

Materiais e Métodos

Área de estudo

A região hidrográfica do Meio-Oeste do estado de Santa Catarina, Brasil, é formada pelas bacias dos rios Chapecó e Irani com área de 11.064 km². Este estado situa-se em uma região subtropical, com clima mesotérmico úmido, com temperatura média de 18°C a 22°C e maior índice pluviométrico verificado no verão (Pandolfo et al., 2002). O rio Chapecozinho é um importante afluente do rio Chapecó, que em conjunto formam o maior afluente da Bacia do rio Uruguai. Possui cerca de seis Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) ao longo do seu eixo longitudinal (ANEEL, 2014), dentre elas, a PCH Santa Laura, a última da série, situada à aproximadamente 58 km da foz do rio Chapecozinho, a jusante da PCH Celso Ramos, entre os municípios de Faxinal dos Guedes e Ouro Verde. Está em operação desde outubro de 2007 (potência de 15MW). Possui área de 2,29 Km², volume de 1,87E+07 m³, vazão máxima de

1.830 m³/s e tempo de retenção (RT) de 4 dias, sendo considerado um reservatório fio d'água de acordo com Straškraba (1999).

Amostragem e análises das amostras

As coletas foram realizadas em três estações de amostragem (Fig. 1). A estação 1 (S1), região lótica (26°45'29.76"S 52°15'48.33"W); Estação 2 (S2), região lacustre, localizada próxima à barragem (26°46'03.18"S 52°19'06.57"W) e estação 3 (S3), região lótica, localizada à jusante da barragem (26°45'15.89"S 52°19'15.93"W).

As amostragens de fitoplâncton e das variáveis ambientais foram realizadas simultaneamente, na região pelágica, à sub-superfície (S) nas três estações, e próximo ao fundo (B) na estação S2 após o represamento, utilizando-se garrafa de Van Dorn, sendo as amostras de fitoplâncton preservadas com solução de lugol acético. Paralelamente, foram obtidas amostras de fitoplâncton de rede, sendo utilizada para tal, rede de plâncton de 15 µm de abertura de malha, sendo estas fixadas em solução de transeau. A utilização da rede visou, basicamente, a concentração do material fitoplanctônico, para auxiliar no estudo taxonômico do material. As amostragens foram trimestrais, em março e junho de 2007 (período pré-represamento - n=6) e entre outubro de 2007 a março de 2013 (período pós-represamento - n=81).

A densidade fitoplanctônica foi estimada de acordo com Utermöhl (1958) e Lund et al. (1958). A biomassa fitoplanctônica foi estimada por meio do biovolume, multiplicando-se o volume de cada táxon por sua respectiva densidade. O volume de cada célula foi calculado a partir de modelos geométricos aproximados à forma dos indivíduos (Sun & Liu, 2003). Os táxons com contribuição superior a 5% para o biovolume fitoplanctônico total, foram

enquadradas em grupos funcionais de acordo com os critérios estabelecidos por Reynolds et al. (2002) e Padisak et al. (2009).

Temperatura da água (T° , $^{\circ}\text{C}$), pH, condutividade elétrica (Cond., $\mu\text{S cm}^{-1}$) e oxigênio dissolvido (OD, mg L^{-1}) foram obtidos por meio de potenciômetros digitais portáteis. A transparência da coluna d'água foi obtida por meio do disco de Secchi. A zona eufótica (Z_{eu}) foi estimada de acordo com Cole (1994), multiplicando-se o valor do disco de Secchi pelo fator 2,7. A zona de mistura (Z_{mix}) foi obtida de acordo com o perfil térmico. A profundidade máxima (Z_{max}) também foi obtida. A relação entre as zonas eufótica e de mistura ($Z_{\text{eu}}/Z_{\text{mix}}$) e a relação entre as zonas eufótica e máxima ($Z_{\text{eu}}/Z_{\text{max}}$) foram utilizadas como medidas de disponibilidade de luz (Jensen et al., 1994), além da razão $Z_{\text{mix}}/Z_{\text{max}}$. Foram determinadas as concentrações de fósforo total (PT, $\mu\text{g.L}^{-1}$) (Golterman et al., 1978), nitrato (NO_3^-) (Giné et al., 1980), nitrito (NO_2^-) e amônia (NH_4^+) (Koroleff, 1978). O teor de Nitrogênio orgânico dissolvido (NOD) foi obtido a partir da soma das concentrações NO_3^- , NO_2^- e NH_4^+ .

Para sumarizar a variabilidade ambiental e para determinar mudanças espaciais e temporais físicas e químicas foi realizada Análise de Componentes Principais (PCA). Análises de Variância (Anova) foram realizadas para testar diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os escores dos eixos 1 e 2 da PCA e também entre os valores de biovolume das estações e períodos pré e pós-represamento, para verificar a existência de mudanças significativas dos grupos funcionais fitoplanctônicos. Para investigar a relação entre os grupos funcionais fitoplanctônicos e as variáveis ambientais, foi realizada uma Análise de Correspondência Canônica (CCA) utilizando o biovolume de grupos como variável resposta e variáveis ambientais como variáveis explicativas. O significado do CCA para explicar a variância dos dados dos grupos funcionais foi testado usando simulações de Monte Carlo com 999 permutações. A PCA e a CCA foram realizados utilizando o programa PC-ORD (McCune & Mefford, 1997) e o Anova foi realizado utilizando o programa Statistics (StatSoft Inc., 2005).

Resultados

Caracterização limnológica

Os valores médios de temperatura da água oscilaram de 14°C a 20°C no período de estudo. A disponibilidade de luz na coluna de água expressa pelas razões Z_{eu}/Z_{max} e Z_{eu}/Z_{mix} foi alta nas estações S1 e S3, sem variação entre os períodos pré e pós-represamento. Mudanças marcantes nos regimes de luz e mistura ocorreram na região lacustre (S2) no período pós-represamento, atribuído ao aumento da Z_{max} e Z_{eu} e conseqüente redução nos índices Z_{eu}/Z_{max} e Z_{eu}/Z_{mix} .

Os valores de pH e oxigênio dissolvido apresentaram baixa variação espacial e temporal. Baixas concentrações de oxigênio foram registradas na camada próxima ao fundo da região lacustre no período pós-represamento, quando nesta estação também ocorreu maiores valores de condutividade elétrica. As concentrações de nutrientes inorgânicos dissolvidos (NID) e fósforo total foram altas em todas as estações, e apresentaram alta variação temporal (CV >40%) (Tab. 1).

Os dois primeiros eixos gerados pela PCA explicaram 53% da variabilidade total dos dados e evidenciaram o efeito da alteração da hidrodinâmica com o barramento principalmente sobre a estação S2, que foi discriminada no período pós-represamento, devido ao decréscimo das razões Z_{eu}/Z_{max} (0,97) e Z_{mix}/Z_{max} (0,75). A baixa variabilidade temporal das condições limnológicas nas estações S1 e S3 foi evidenciada pela baixa dispersão dos escores sendo influenciada principalmente pelas variáveis Z_{eu} (-0,88), Z_{max} (-0,98) e Z_{mix} (-0,94) (Fig 2). A análise de variância evidenciou diferenças significativas tanto entre as estações como entre os períodos pré e pós-represamento para os escores do eixo 1 (estação - F

= 102,88; $p = 0,000$; período - $F = 19,73$; $p = 0,000$) e eixo 2 (estação - $F = 102,88$; $p = 0,000$; período - $F = 19,73$; $p = 0,000$).

Comunidade fitoplanctônica e Grupos Funcionais (GFs)

A comunidade fitoplanctônica foi representada por 449 táxons distribuídos em 11 grupos taxonômicos: Chlorophyceae (145 táxons), Bacillariophyceae (83), Zygnematophyceae (80), Cyanobacteria (57), Euglenophyceae (39), Xanthophyceae (17), Chrysophyceae (12), Cryptophyceae (8), Dinophyceae (6) e Raphidophyceae (1). *Trachelomonas* (Euglenophyceae), *Desmodesmus* (Chlorophyceae) e *Staurastrum* (Zygnemaphyceae) foram os gêneros mais representativos. Dinophyceae e Raphidophyceae foram registrados somente no período pós-represamento.

Os valores médios de biovolume fitoplanctônico foram baixos ($<2 \text{ mm L}^{-1}$) em todas as estações e períodos amostrados. Foi verificado decréscimo nos valores médios de biovolume no período pós-represamento nas estações S1 e S2. Neste período também ocorreu maior variabilidade temporal dos valores de biovolume (Fig. 3).

Foram registrados 14 GFs (Fig. 3, Tab. 2). O GF C, representado principalmente por *Aulacoseira ambigua* var. *ambigua* f. *spiralis* (Skuja) Ludwig foi dominante em biovolume no período pré-represamento e apresentou marcante redução nas estações S1 e S2 no período pós-represamento. Neste último, os GFs C, P e J apresentaram os maiores valores médios de biovolume.

Os GFs MP, N, H1, W2, F, E, A, W1, B, X1 e S1 apresentaram baixa contribuição ao biovolume com as maiores contribuições no período pós-represamento. Os GFs F e S1 foram registrados apenas no período pós-represamento (Fig. 3). A Análise de variância evidenciou

diferenças significativas para o biovolume entre os dois períodos para o GF C ($F = 7.49$; $p = 0.008$).

A análise de Correspondência Canônica (CCA) (Fig. 4) mostrou uma baixa variabilidade do biovolume de GFs no pré e pós-represamento (eixo 1 = 0,03; eixo 2 = 0,01; $p < 0,05$) e explicou apenas 16% da variabilidade total dos dados. Os gradientes temporal e espacial foram observados apenas no eixo 1 da estação 2, pós-represamento, influenciados por Z_{eu} (0,61), PT (0,46), Z_{eu}/Z_{min} (-0,38), Z_{min}/Z_{max} (-0,08) e Cond (-0,23). O segundo eixo foi influenciado por Temp (0,35), NID (-0,58), pH (-0,51) e OD (-0,49). Esta análise evidenciou alta similaridade espacial e temporal do fitoplâncton, com a discriminação apenas dos GFs J e C no primeiro eixo.

Discussão

As mudanças hidrodinâmicas na coluna de água ocorridas com a formação do reservatório, relativas aos padrões de circulação da água, evidenciados principalmente com a formação da zona lacustre, foram as principais forças que afetaram a dinâmica funcional fitoplanctônica. A hidrodinâmica desempenha um papel ativo na produtividade de reservatórios (Wang et al., 2011). O efeito do tempo de retenção de água no padrão longitudinal dos reservatórios foi elucidado por Straškraba (1999), que observou que todo o reservatório pode se tornar uma zona fluvial quando seu tempo de retenção de água é curto, ou pode ser convertido em uma zona lacustre quando o tempo de retenção da água aumenta, pois interfere nas concentrações de material suspenso e no regime de luz e mistura da coluna de água (Dubnyak & Timchenko, 2000) e, sobretudo na dinâmica do fitoplâncton (Kimmel et al., 1990; Naselli-Flores, 2000; Donagh et al., 2009; Wang et al., 2011), como verificado neste estudo.

A despeito das características morfométricas (e.g. reduzida área e profundidade) e hidrológicas (e.g. baixo tempo de retenção) das PCHs, que não favorecem a formação desta zonação, característica de grandes reservatórios profundos, foi verificada a delimitação de uma zona mais profunda e lântica, com maior retenção (zona lacustre) no reservatório estudado, e que provavelmente influenciou na seleção dos filtros ambientais estruturadores da comunidade fitoplanctônica. No entanto, a eficiência da regulação ambiental não depende exclusivamente das variáveis ambientais, mas também das diferentes estratégias adaptativas das algas planctônicas (Padisák et al., 2009; Kruk et al., 2010; Xiao et al., 2011). As diferenças significativas registradas quanto aos traços funcionais fitoplanctônicos entre os períodos pré e pós-represamento evidenciaram este fato.

A tendência de um gradiente longitudinal após o represamento também foi observada sobre as características funcionais quantitativas. A similaridade entre os valores de biovolume fitoplanctônico nas estações S3 e S2, pode também estar associada à exportação de massas de algas para a região a jusante do reservatório, como observado por outros autores (Bovo-Scomparin et al., 2013; Silva et al., 2001; Soares et al., 2007).

A maior contribuição ao biovolume fitoplanctônico do GF C, especialmente no período pré-represamento, está estreitamente relacionado com as condições de mistura da coluna de água ($Z_{mix}/Z_{max}= 1$) do reservatório. Este grupo é dependente de mistura, pois seus representantes possuem alta taxa de sedimentação, constituindo componentes comuns do potamoplâncton. Além disso, possuem uma estreita relação com ambientes eutróficos (Reynolds et al., 2002; Borges et al., 2008; Padisák et al., 2009; Rodrigues et al., 2009). O decréscimo na contribuição do GF C no período pós-represamento, pode estar associado às perdas por sedimentação, devido às mudanças no regime de mistura ($Z_{mix}/Z_{max}= 0,8$) na estação S2, e ao menor aporte de inóculos de representantes deste GF na estação S1, devido à retenção de séston pelos reservatórios situados a montante da PCH Santa Laura.

Por outro lado, a codominância do GF *P*, representado principalmente por *Aulacoseira granulata* var. *granulata* e o GF *C*, no pós-respresamento, pode estar associada ao fato de possuírem um modelo de habitat semelhante (por exemplo, lagos pequenos e médios eutróficos com espécies sensíveis ao início da estratificação - Padisák et al., 2009).

A ocorrência do GF *MP* em ambos os períodos, representado por diatomáceas unicelulares de *habitat* preferencialmente perifítico, está associado ao baixo tempo de residência da água do reservatório. Os GFs *A* e *B*, mais representativos no período pós-respresamento, provavelmente foram favorecidos pela alta disponibilidade luminosa ($Z_{eu}/Z_{max} = 1$) nas estações S1 e S3 e altas concentrações de NID, condições que favorecem estes GFs (Reynolds et al., 2002). A manutenção de *Urosolenia longiseta* e *Discostella stelligera* em águas superficiais da estação S2 pode ser atribuída ao seu pequeno tamanho e consequente alta relação superfície-volume (S/V), o que aumenta a resistência à sedimentação (Padisák et al., 2003).

A turbulência e a disponibilidade de recursos limitadores do crescimento para o fitoplâncton, como luz e nutrientes, são as variáveis mais importantes na determinação das assembleias fitoplanctônicas (Becker et al., 2010). Os fatores que controlam a distribuição de diatomáceas na natureza são numerosos, e as principais variáveis são geralmente correlacionados (Reynolds, 1998). As diatomáceas são geralmente melhor adaptadas a temperaturas mais baixas (que no período de estudo variou de 14°C a 20°C) do que outras espécies (Lurling et al., 2013); no entanto, o principal fator é o regime de mistura determinado por temperaturas e, portanto, esta variável pode ter efeito indireto sobre a distribuição destas algas (Reynolds et al., 2002; Anderson, 2010). De fato, as diatomáceas geralmente são dominantes em reservatórios com alta mistura de coluna de água (Silva et al., 2005; Dantas et al., 2012; Lv et al., 2014).

A disponibilidade de luz e nutrientes também favoreceram a alta contribuição quantitativa do GF *J*, representado por clorofíceas cenobiais e unicelulares, principalmente após o represamento. Além disso, a ausência de traços morfológicos especializados para minimizar perdas por sedimentação ressalta a dependência da mistura da coluna de água para os representantes deste grupo se manterem na camada fótica (Reynolds et al., 2002; Padisák et al., 2009; Kruk et al., 2010). Ao contrário, Rychtecky & Znachor (2011) constataram que as condições ambientais a jusante do reservatório eutrófico supostamente não atendeu às suas exigências e, portanto, o GF *J* desapareceu da coluna de água, provavelmente devido à sedimentação.

Os GFs *F* e *N*, representado por clorofíceas e desmídeas, foram registrados quase que exclusivamente no período pós-represamento, exceto pela pequena contribuição do GF *N* no período pré-represamento. As clorofíceas e desmídeas requerem alta transparência da água para seu desenvolvimento (Reynolds et al., 2002) o que pode explicar seu aumento neste período, uma vez que com a diminuição da vazão ocorre também a diminuição da carga de material em suspensão que é transportada pelo rio e, portanto há uma maior disponibilidade de luz o que favorece o desenvolvimento algal. Isso se reflete através da razão Z_{eu}/Z_{max} evidenciada durante o período de estudo. Becker et al. (2010) também registraram a presença do GF *F*, representado por *Oocystis lacustris*, em condições de alta disponibilidade luminosa e baixas concentrações de nutrientes.

O GF *HI* representado principalmente por *Dolichospermum*, cianobactéria heterocitada, que também apresentou contribuição para a biomassa fitoplanctônica principalmente na estação S2, no período pré-represamento, possui modelo de habitat relacionado às suas necessidades de nitrogênio, sendo que este GF é tolerante a baixas concentrações de nitrogênio devido à sua capacidade de fixá-lo (Reynolds et al., 2002). Este GF já foi verificado em outros reservatórios (Borges et al., 2008; Gemelgo et al., 2009;

Becker et al., 2009), e embora as espécies de *Dolichospermum* tenham baixa capacidade de alterar sua posição vertical na coluna de água, a presença de aerótopos e uma bainha mucilagínosa permitem que filamentos sejam mantidos em zona eufótica e, conseqüentemente, essas espécies podem ser favorecidas em condições de disponibilidade de nutrientes nesta camada de água, principalmente na S1 e S2 após o represamento.

O GF *S1*, representado por *Planktolyngbya limnetica*, apresenta em seu habitat modelos de ambientes mistos turvos. Neste grupo estão incluídos apenas cianoprocariontes adaptados à sombra (Reynolds et al., 2002; Padisák et al., 2009). Este GF foi registrado por Dantas et al. (2012) em reservatórios da região nordeste do Brasil, no entanto, apresentando elevados valores de biomassa, principalmente nos períodos mais secos, assim como verificado por Gemelgo et al. (2009) em reservatórios na região sudeste do Brasil, os quais apresentam elevado tempo de retenção da água, ao contrário do nosso estudo.

Os GFs *W2* e *W1*, representado por euglenofíceas, e com maior contribuição na região próximo ao fundo da estação S2, estiveram relacionados principalmente com a menor disponibilidade luminosa nesta região, uma vez que estes organismos apresentam características mixotróficas, que permitem o seu desenvolvimento mesmo na ausência de luz (Reynolds et al., 2002; Padisák et al., 2009) além de serem característicos de ambientes meso a eutróficos. As espécies flageladas do GF *W2* estão diretamente associadas a alta concentração de nutrientes e matéria orgânica, que pode ter sido ressuspensa no hipolímnio como também evidenciado por Becker et al (2009) para um reservatório subtropical.

O GF *E*, representado por *Mallomonas* sp., é característico de ambientes com maior transparência, como nas estações S1 e S3 e em concentrações mais baixas de DIN, que de acordo com Reynolds et al. (2002) e Padisák et al. (2009) favorecem este grupo funcional.

Os GFs responderam às condições ambientais impostas pelo represamento do reservatório estudado, devido a mudanças no tempo de residência da água, e, portanto, pode

ser usado para indicar variações, como demonstrado em outros estudos (Borges et al., 2008; Becker et al., 2009). E embora, a formação das PCHs não promovam uma zonação completa como ocorre com a formação de grandes reservatórios, elas também promovem alterações sobre a estrutura e dinâmica fitoplanctônica. Nossos resultados mostraram um padrão de sucessão fitoplanctônica no reservatório pré e pós-represamento, desde o GF *C* dominando no pré-represamento, e GFs *C*, *P* e *J*, os quais codominaram com os maiores valores médios de biovolume no pós-represamento. Além disso, os GFs, *MP*, *N*, *H1*, *W2*, *F*, *E*, *A*, *W1*, *B*, *X1* e *S1* apresentaram maior contribuição para biovolume no período pós-represamento, e os GFs *F* e *S1* foram registrados somente após o represamento.

Os grupos funcionais foram descritos principalmente por fatores físicos e químicos, sendo que, as variáveis mais importantes foram regime de luz, mistura e nutrientes. Os grupos funcionais forneceram informações valiosas e complementares sobre estratégias, adaptações e tolerâncias das algas para caracterizar e compreender a dinâmica do fitoplâncton em ambientes impactados por barragens.

Agradecimentos

Agradecemos à CAPES e ao CNPq para bolsas de pós-graduação e pós-doutorado.

Referências

- Agostinho, A. A., Gomes, L. C. & Pelicice, F. M. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá, Eduem, 501p.
- Anderson, N.J. 2010. Miniview: Diatoms, temperature and climatic change. Eur. J. Phycol. (2000), 35: 307-314.

ANEEL, 2014. BIG: Banco de Informações de Geração – Capacidade de geração do estado de Santa Catarina. Disponível em:

<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/ResumoEstadual/GeracaoTipoFase.asp?tipo=5&fase=3&UF=SC:SANTA%20CATARINA>.

Barbosa, F.A.R.; Padisak, J.; Espindola, E.L.G.; Borics, G. & Rocha, O. 1999. The cascading reservoir continuum concept (CRCC) and its application to the River Tietê, São Paulo State, Brazil. In Tundisi, J.G. and Straškraba, M. (eds.). Theoretical reservoir ecology and its applications. São Carlos, International Institute of Ecology: Leiden, The Netherlands, Backhuys Publishers. Rio de Janeiro, Brazilian Academy of Sciences, p. 425-437.

Becker, V., Huszar, V. L. M. & Crossetti, L. O. 2009. Responses of phytoplankton functional groups to the mixing regime in a deep subtropical reservoir. *Hydrobiologia*, 628: 137-151.

Becker, V., Caputo, L., Ordóñez, J., Marcé, R., Armengol, J., Crossetti, L. C., Huszar, V.M.L. 2010. Driving factors of the phytoplankton functional groups in a deep Mediterranean reservoir. *Water Research* 44: 3345 – 3354.

Borges, P. A. F., Train, S. & Rodrigues, L. C. 2008. Spatial and temporal variation of phytoplankton in two subtropical Brazilian reservoirs. *Hydrobiologia*, 607: 63-74.

Bovo-Scomparin, V. M., Train, S. & Rodrigues, L. C. 2013. Influence of reservoirs on phytoplankton dispersion and functional traits: a case study in the Upper Paraná River, Brazil. *Hydrobiologia*, 70: 115-127.

Cole, G. A. 1994. *Textbook of Limnology*. Waveland Press Inc., Illinois.

Crossetti, L. O. & Bicudo, C.E.M. 2008. Phytoplankton as a monitoring tool in a tropical urban shallow reservoir (Garcas Pond): the assemblage index application. *Hydrobiologia* 610:161–173.

Dantas, E. W., Bittencourt-Oliveira, M. C. & Moura, A. N. 2012. Dynamics of phytoplankton associations in three reservoirs in northeastern Brazil assessed using Reynolds' theory. *Limnologica*, 42: 72-80.

- Deus, R., Brito, D., Kenov, I.A., Lima, M., Costa, V., Medeiros, A., Neves, R., Alves, C.N. 2013. Three-dimensional model for analysis of spatial and temporal patterns of phytoplankton in Tucuruí reservoir, Pará, Brazil. *Ecological Modelling* 253: 28– 43.
- Donagh, M.e.M., Cascao, M.A., Claps, M.C. 2009. Plankton relationships under small water level fluctuations in a subtropical reservoir. *Aquat Ecol* 43:371–381.
- Dubnyak, S., Timchenko, V. 2000. Ecological role of hydrodynamic processes in the Dnieper reservoirs. *Ecological Engineering* 16: 181 – 188.
- Fonseca, B. M. & Bicudo, C. E. M. 2011. Phytoplankton seasonal and vertical variations in a tropical shallow reservoir with abundant macrophytes (Ninféias Pond, Brazil). *Hydrobiologia*, 665:229–245.
- Gemelgo, M. C. P., Mucci, J. L. N. & Navas-Pereira, D. 2009. Population dynamics: seasonal variation of phytoplankton functional groups in Brazilian reservoirs (Billings and Guarapiranga, São Paulo). *Brazilian Journal of Biology*, 69(4): 1001-1013.
- Giné, M. F., H. Bergamin, E. A. G. Zagatto & B. F. Reis, 1980. Simultaneous determination of nitrite and nitrate by flow injection analysis. *Analytica Chimica Acta* 114: 191-197.
- Golterman, H. L., R. S. Clymo & M. A. M. Ohstad, 1978. *Methods for physical and chemical analysis of freshwater*. Blackwell Scientific Publication, Oxford.
- Grill, G., B. Lehner, A.E. Lumsdon, G.K. MacDonald, C. Zarfl, C.R. Liermann. 2015. An index-based framework for assessing patterns and trends in river fragmentation and flow regulation by global dams at multiple scales. *Environmental Research Letters*. DOI 10.1088/1748-9326/10/1/015001.
- Hirschmann, A., Majolo, M. A. Grillo, H. C. Z. 2008. Alterações na ictiocenose do rio Forqueta em função da instalação da Pequena Central Hidrelétrica Salto Forqueta, Putinga, Rio Grande do Sul. *Iheringia*, 98(4): 481-488.

Jensen, P., Jeppesen, E., Olrik, K., Kristensen, P., 1994. Impact of nutrients and physical factors on the shift from cyanobacterial to chlorophyte dominance in shallow Danish lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51, 1692-1699.

Kimmel, B. L., Lind, O. T. & Paulson, L. J. 1990. Reservoir primary production. In: Rychnton, K. W., Kimmel, B. L., Payne, F. E., (eds), *Reservoir limnology: Ecological Perspectives*. New York, John Wiley & Sons, 133-194p.

Koroleff, K., 1978. Determination of ammonia. In Grasshoff, K. & E. Kremling (eds), *Methods of seawater analysis*. Verlag Chemie, Weinheim.

Kruk, C., V. L. M. Huszar, E. H. M. Peeters, S. Bonilla, L. Costa, M. Lurling, C. S. Reynolds & M. Scheffer, 2010. A morphological classification capturing functional variation in phytoplankton. *Freshwater Biology* 55: 614–627.

Lund, J. W. G., C. Kipling & E. D. Lecren, 1958. The inverted microscope method of estimating algal number and the statistical basis of estimating by counting. *Hydrobiologia* 11: 980-985.

Lürling, M., F. Eshetu, E. J. Faassen, S. Kosten & V. L. M. Huszar, 2013. Comparison of cyanobacterial and green algal growth rates at different temperatures. *Freshwater Biology* 58: 552–559.

Lv, H., Yang, J., Liu, L., Yu, X., Yu, Z. & Chiang, P. 2014. Temperature and nutrients are significant drivers of seasonal shift in phytoplankton community from a drinking water reservoir, subtropical China. *Environ Sci Pollut Res*, 21: 5917-5928.

Martinet, J., Descloux, S., Guedant, P., Rimet, F. 2014. Phytoplankton functional groups for ecological assessment in young sub-tropical reservoirs: case study of the Nam-Theun 2 Reservoir, Laos, South-East Asia. *Journal of Limnology*, vol. 73, n.3, 536-550.

Moreti, L. O. R., Martos, L., Bovo-Scomparin, V. M. & Rodrigues, L. C. 2013. Spatial and temporal fluctuation of phytoplankton functional groups in a tropical reservoir. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*, (35)3: 359-366.

Naselli-Flores, L. 2000. Phytoplankton assemblages in twenty-one Sicilian reservoirs: relationships between species composition and environmental factors. *Hydrobiologia*, vol. 150, p. 1-11.

Naselli-Flores, L., R. Termine & R. Barone, this volume. 2016 Phytoplankton colonization patterns. Is species richness depending on distance among freshwaters and on their connectivity? *Hydrobiologia*. 764:103–113.

Nilsson, C., Reidy, C.A., Dynesius, m., Revenca, C. 2005. Fragmentation and flow regulation of the world's large river systems. *Science*, 308: 405-408.

Padisák, J., G. Borics, G. Fehér, I. Grigorszky, I. Oldal, A. Schimidt & Z. Zábóné-Doma, 2003. Dominant species, functional assemblages and frequency of equilibrium phases in late summer phytoplankton assemblages in Hungarian small shallow lakes. *Hydrobiologia* 502: 157-168.

Padisák, J., Crossetti, L. O. & Naselli-Flores, L. 2009. Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: A critical review with updates. *Hydrobiologia* 621: 1-19.

Pandolfo, C., Braga, H. J., Silva Jr, V. P., Massignam, A. M., Pereira, E. S.; Thomé, V. M. R. & Valci, F. V. 2002. Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, Epagri, CD-Rom. Disponível em: http://www.ciram.com.br/ciram_arquivos/arquivos/portal/agricultura/atlasClimatologico/atlasClimatologico.pdf.

R Development Core Team, 2014. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>.

Rychtecky, P. & Znachor, P. 2011. Spatial heterogeneity and seasonal succession of phytoplankton along the longitudinal gradient in a eutrophic reservoir. *Hydrobiologia* 663:175–186.

Reynolds, C. S., 1998. What factors influence the species composition of phytoplankton in lakes of different trophic status? *Hydrobiologia* 369/370: 11-26.

- Reynolds, C. S., Huszar, V., Kruk, C., Naselli-Flores, L., Melo, S. 2002. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. *Journal of Plankton Research*, (24)5: 417-428.
- Rodrigues, L. C., Train, S., Bovo-Scomparin, V. M., Jati, S., Borsalli, C. C. J. & Marengoni, E. 2009. Interannual variability of phytoplankton in the main rivers of the upper Paraná River floodplain, Brazil: influence of upstream reservoirs. *Brazilian Journal of Biology*, (69)2: 501-516.
- Salmaso, N., Naselli-Flores, L., Padisák, J. 2015. Functional classifications and their application in phytoplankton ecology. *Freshwater Biology* 60, 603–619.
- Silva, C. A., Train, S. & Rodrigues, L. C. 2001. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplantônica a jusante e montante do reservatório de Corumbá, Caldas Novas, Estado de Goiás, Brasil. *Acta Scientiarum*, (23)2: 283-290.
- Silva, C. A., Train, S. & Rodrigues, L. C. 2005. Phytoplankton assemblages in a subtropical cascading reservoir system. *Hydrobiologia*, 537: 99-109.
- Soares, M. C. S., Huszar, V. L. M. & Roland, F. 2007. Phytoplankton dynamics in two tropical rivers with different degrees of human impact (Southeast Brazil). *River Research and Applications*, (23)7: 698-714.
- Straškraba, M. 1999. Retention time as a key variable of reservoir limnology. In: Tundisi, J. G.; Straškraba, M. In *Theoretical reservoir ecology and its applications*. Backhuys Publishers: São Carlos, 592 p.
- Sun, J. & Liu, D. 2003. Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton. *Journal of Plankton Research* 25: 1331-1346.
- Statsoft INC. 2005. Statistica (data analysis software system) version 7.1, www.statsoft.inc.
- Utermöhl, H., 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton-Methodic. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, 9: 1-38.

Wang, L., Cai, Q., Xu, Y., Kong, L., Tan, L., Zhang, M. 2011. Weekly dynamics of phytoplankton functional groups under high water level fluctuations in a subtropical reservoir-bay. *Aquat Ecol* 45: 197–212.

Ward, J.V., Stanford, J.A. 1983. The serial discontinuity concept of river ecosystems. In: Fontaine, T.D., Bartell, S.M. (editors). *Dynamics of lotic ecosystems*. Ann Arbor Science Publications, Ann Arbor, Michigan.

Winemiller, K. O., P. B. McIntyre, L. Castello, E. Fluet-Chouinard, T. Giarrizzo, S. Nam, I. G. Baird, W. Darwall, N. K. Lujan, I. Harrison, M. L. J. Stiassny, R. A. M. Silvano, D. B. Fitzgerald, F. M. Pelicice, A. A. Agostinho, L. C. Gomes, J. S. Albert, E. Baran, M. Petrere Jr., C. Zarfl, M. Mulligan, J. P. Sullivan, C. C. Arantes, L. M. Sousa, A. A. Koning, D. J. Hoeinghaus, M. Sabaj, J. G. Lundberg, J. Armbruster, M. L. Thieme, P. Petry, J. Zuanon, G. Torrente Vilara, J. Snoeks, C. Ou, W. Rainboth, C. S. Pavanelli, A. Akama, A. van Soesbergen, L. Sáenz. 2016. Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong. *Science*, vol. 351, n. 6269, p. 128-129.

Xiao, L.J., Wang, T., Hu, R., Han, B.P., Wang, S., Qian, S., Padisák, J. 2011. Succession of phytoplankton functional groups regulated by monsoonal hydrology in a large canyon-shaped reservoir. *Water Research* 45: 5099-5109.

O segundo artigo (Capítulo II) foi elaborado e formatado segundo as normas da publicação científica: Acta Botanica Brasilica. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/revistas/abb/pinstruc.ht>>

*.

1 **Capítulo II - *Eunotia* Eherenberg (Bacillariophyceae) no rio Hercílio, município de**
2 **Ibirama, Santa Catarina, Brasil**

3

4 Dayane Regina Garcia de Souza¹, Norma Catarina Bueno², Margaret Seghetto Nardelli²,
5 Priscila Izabel Tremarin³, Thelma Alvim Veiga Ludwig³, Gilmar Baumgartner¹.

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34 ¹Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, Universidade Estadual do Oeste
35 do Paraná. Rua da Faculdade, 645, Bloco C, Jardim La Salle, CEP 85903-000, Toledo, Paraná, Brasil.

36 ²Programa de Pós-Graduação em Conservação e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Estadual do Oeste
37 do Paraná. Rua Universitária, 2019, Jardim Universitário, CEP 85819-110, Cascavel, Paraná, Brasil.

38 ³Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Centro Politécnico, Caixa Postal 19031, Jardim
39 das Américas, CEP 81531-980, Curitiba, Paraná, Brasil.

40 * Autor para correspondência: daya_garcia159@hotmail.com

41 **RESUMO:** (*Eunotia* Eherenberg (Bacillariophyceae) no rio Hercílio, município de Ibirama,
42 Santa Catarina, Brasil). Foi realizado o levantamento taxonômico do gênero *Eunotia* no rio
43 Hercílio, estado de Santa Catarina, Brasil. As coletas foram realizadas trimestralmente (abril,
44 julho e outubro/2009), em quatro estações de amostragem, totalizando 12 amostras. O estudo
45 resultou na identificação de 30 táxons do gênero *Eunotia*, sendo que destas, quatro foram
46 determinadas em nível genérico. Das espécies identificadas, nove são novas citações para o
47 estado de Santa Catarina e cinco, para o Brasil: *E. areniverma*, *E. crassispinata*, *E. donatoi*,
48 *E. macroglossa* e *E. sedina*.

49

50 Palavras-chave: diatomáceas, sul do Brasil, taxonomia.

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74 **ABSTRACT:** (*Eunotia* Eherenberg (Bacillariophyceae) in Hercílio River, Ibirama city, Santa
75 Catarina, Brazil). The taxonomic survey of *Eunotia* was conducted in Hercílio River, state of
76 Santa Catarina, Brazil. The samplings were performed quarterly (April, July and
77 October/2009), four sampling station, totaling 12 samples. The study resulted in the
78 identification of 30 taxa of *Eunotia*, and of these, only four were determined to genus level.
79 Of all species identified, nine are new records for the state of Santa Catarina, and five are new
80 records for Brazil: *E. areniverma*, *E. crassispinata*, *E. donatoi*, *E. macroglossa* and *E. sedina*.

81

82 **Keywords:** diatoms, south Brazil, taxonomy.

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108 **Introdução**

109

110 O gênero *Eunotia* Eherenberg, incluso na família Eunotiaceae, possui valvas
111 assimétricas em relação ao eixo apical, com margens dorsais convexas e ventrais côncavas ou
112 retas, ocorrendo em células solitárias ou unidas em cadeia. O sistema de rafe rudimentar
113 caracteriza-se pelas fissuras encurtadas localizadas nos ápices, estendendo-se em direção ao
114 manto ventral (Round *et al.* 1990). A ampla plasticidade fenotípica das espécies pode
115 dificultar a taxonomia do grupo que ainda requer documentação da ampla variação
116 morfológica e morfométrica de populações distintas (Biggs & Kilroy 2000; Furey *et al.* 2011;
117 Pavlov & Levkov 2013). Gênero exclusivo de águas continentais, e particularmente
118 abundante no epifíton e metafíton de águas oligotróficas e ácidas (Round *et al.* 1990;
119 Krammer & Lange-Bertalot 1991). Apesar de ubiquitário, algumas espécies do gênero
120 limitam-se a regiões tropicais e subtropicais (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998).

121 Estudos sobre *Eunotia*, no estado de Santa Catarina, são escassos e, geralmente,
122 desprovidos de ilustrações da maioria das espécies listadas. Entretanto, cerca de 40 táxons
123 infragênicos foram registrados para o Estado. Os estudos de Rodrigues (1984) e Rodrigues
124 & Moreira-Filho (1990), com amostras do rio Tubarão, e os de Souza-Mosimann (1977/1978,
125 1982, 1983), em ambientes lênticos catarinenses, foram os que apresentaram maior riqueza de
126 espécies do gênero. Outros trabalhos com registros de espécies de *Eunotia* foram os de:
127 Araújo *et al.* (1989), Fernandes *et al.* (1990), Felício-Fernandes (1996), Souza-Mosimann &
128 Oliveira (1998), Antunes *et al.* (2007) e o de Souza-Mosimann *et al.* (2011).

129 O presente estudo tem como objetivo realizar o levantamento taxonômico do gênero
130 *Eunotia* no rio Hercílio, município de Ibirama, Santa Catarina, sendo este um estudo pioneiro
131 para o local.

132

133 **Material e métodos**

134

135 O rio Hercílio localiza-se na região norte do estado de Santa Catarina e possui uma
136 área de 3.314 km² e 123,5 km de comprimento (Silva & Tucci 1998). Conhecido também
137 como rio Itajaí do Norte, deságua no rio Itajaí-açu, sendo este último, o maior curso d'água da
138 Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí localizado no Estado (Uller-Gómez *et al.* 2008).

139 As amostras de água foram cedidas pelo GERPEL (Grupo de Pesquisas em Recursos
140 Pesqueiros e Limnologia) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE,

141 *campus* Toledo, e se encontram registradas no herbário da Universidade Estadual do Oeste do
142 Paraná – UNOP, *campus* Cascavel (Tabela 1).

143 Foram estabelecidas quatro estações de coleta ao longo do rio Hercílio (Figura 1,
144 tabela, 1):

145 - IB-01 (64°19'17" S 70°08'75,9" W) - Largura do rio de aproximadamente 50 m e
146 fluxo de água reduzido. Em seu entorno, na margem direita, reflorestamento com eucaliptos,
147 constituindo a mata ciliar de aproximadamente 30 m; na margem esquerda há pastagem, mata
148 ciliar ausente.

149 - IB-02 (64°25'96" S 70°08'50,8" W) - Largura do rio aproximadamente 50 m e locais
150 com corredeiras e remansos. Em seu entorno, na margem direita, reflorestamento com
151 eucaliptos, constituindo uma mata ciliar de aproximadamente 30 m; na margem esquerda há
152 pastagem, mata ciliar ausente.

153 - IB-03 (64°38'35" S 70°10'51,7" W) - Largura do rio aproximadamente 70 m e
154 apresenta locais de remansos. Em seu entorno, na margem direita, reflorestamento com
155 eucaliptos, constituindo uma mata ciliar de aproximadamente 10 m; na margem esquerda há
156 pastagem, mata ciliar ausente.

157 - IB-04 (64°41'68" S 70°07'48,5" W) - Largura do rio aproximadamente 100 m, e
158 apresenta locais de remansos. Em seu entorno, na margem direita, reflorestamento com
159 eucaliptos; na margem esquerda há mata ciliar de aproximadamente 10 m.

160 As coletas foram trimestrais, nos meses de abril, julho e outubro de 2009. Um total de
161 12 amostras foi coletado com uma bomba de sucção, sendo filtrados 600 litros de água através
162 de uma rede de plâncton cônica com abertura de malha 20 µm. O material coletado foi
163 acondicionado em frascos de polietileno (500 mL) e fixado em solução de Transeau (Bicudo
164 & Menezes 2006). A oxidação das amostras foi realizada pela técnica proposta por Simonsen
165 (1974) modificada por Moreira-Filho & Valente-Moreira (1981). Lâminas foram
166 confeccionadas utilizando-se Naphrax® como meio de inclusão (IR= 1,73), sendo analisadas
167 e fotografadas em fotomicroscópio Olympus BX60 com câmera de captura DP71 acoplada.

168 Para todas as espécies descritas neste trabalho, foram obtidas as medidas do eixo
169 apical (EA) e eixo transapical (ET), além da densidade de estrias centrais (EC), estrias finais
170 (EF) e número de aréolas (A) em 10 µm, sempre que possível, a visualização.

171

172

173

174 **Resultados e discussão**

175

176 Foram encontradas 30 espécies do gênero *Eunotia*, entre as quais, quatro não foram
 177 determinadas em nível específico devido à ausência de táxons semelhantes descritas na
 178 literatura. Das espécies encontradas, nove são novas citações para o estado de Santa Catarina:
 179 *Eunotia epithemioides*, *E. groenlandica*, *E. implicata*, *E. parasiolli*, *E. rhomboidea*, *E. serra*,
 180 *E. siolli*, *E. tapacumopsis*, *E. yberai* e *E. zygodon*, e cinco são novos registros para o Brasil:
 181 *E. areniverma*, *E. crassispinata*, *E. donatoi*, *E. macroglossa* e *E. sedina*. No entanto, para o
 182 local de estudo, o rio Hercílio, todas as espécies são novas citações, demonstrando a
 183 importância em se realizar estudos taxonômicos em ambientes aquáticos do Estado para
 184 melhor conhecimento da riqueza e diversidade locais.

185

186 Enquadramento taxonômico (Round *et al.* 1990):

187 Bacillariophyceae Haeckel

188 Eunotiophycidae Mann

189 Eunotiales Silva

190 Eunotiaceae Kützing

191 *Eunotia* Ehrenberg

192

193 *Eunotia areniverma* Furey, Lowe & Johansen. Biblioth. Diatomol. 56: 40, pl. 19, fig. 1-10.

194 2011.

195 Fig. 3

196 Valvas com margem ventral côncava e margem dorsal fortemente convexa;
 197 extremidades amplamente arredondadas, levemente fletidas para a margem dorsal; nódulos
 198 terminais ventrais próximos às extremidades; estrias retas, interrompidas por uma linha
 199 hialina na margem ventral; aréolas inconspícuas. EA: 45 µm; ET: 12 µm; EC: 8/10 µm; EF:
 200 12/10 µm.

201 De acordo com Furey *et al.* (2011), *E. areniverma* possui extremidades menos
 202 destacadas do corpo valvar em relação à *E. monodontiforma* Lange-Bertalot & Nörpel e mais
 203 arredondadas que *E. monodon* Ehrenberg, cujas extremidades são mais cuneadas.

204 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/X/2009, *Baumgartner* s.n.
 205 (UNOP 3877).

206 Distribuição geográfica para o Brasil: primeira citação de ocorrência do táxon.

207

208 *Eunotia bidens* Ehrenberg. Ber. K. Akad. Wiss. Berlin. p. 204. 1843.

209 Fig. 2

210 Valvas com margem ventral levemente côncava e margem dorsal convexa com duas
211 ondulações mais ou menos proeminentes; extremidades truncadas, destacadas do corpo
212 valvar, fletidas para a margem dorsal; nódulos terminais nas extremidades; estrias retas na
213 região central a levemente convergentes nas extremidades; aréolas conspícuas. EA: 73,9 µm;
214 ET: 12,8-13,7 µm; EC: 8/10 µm; EF: 12-13/10 µm; A: 22/10 µm.

215 Lange-Bertalot *et al.* (2011), em revisão do gênero *Eunotia*, comentam que *E.*
216 *superbidens* Lange-Bertalot abriga exemplares morfológicamente semelhantes à *Eunotia*
217 *bidens*, mas com dimensões valvares superiores (eixo apical 43-90 µm e eixo transapical 14-
218 19 µm) e maior densidade de estrias (8-15/10 µm). *Eunotia bidens* foi, por muito tempo,
219 considerada uma variedade de *E. praerupta* Ehrenberg. Entretanto, estes dois táxons diferem
220 porque *Eunotia praerupta*, além de não possuir constrição mediana dorsal, pode apresentar
221 valvas mais largas (10-17 µm de largura), com extremidades amplamente arredondadas,
222 menos truncadas, menor densidade de estrias (5,5-7/10 µm) e maior número de aréolas (28-
223 30/10 µm) (Lange-Bertalot *et al.* 2011).

224 Os espécimes analisados de *E. bidens* apresentam
225 morfologia valvar semelhante aos registrados por Metzeltin *et al.* (2005), Metzeltin & Lange-
226 Bertalot (2007), Tremarin *et al.* (2008) e Bicca *et al.* (2011)

227 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n.
228 (UNOP 3872).

229 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: Florianópolis: represa do Córrego
230 Grande - poço (Souza-Mosimann 1982) e rio Itacorobi (Souza-Mosimann 2010).

231

232 *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Schaarschmidt. Magyar Novenytani Lapok 5: 159. 1881.

233 Basiônimo: *Synedra bilunaris* Ehrenberg. Abh. Königl. Akad. Wiss. Berl. 1831: 87. 1832.

234 Fig. 4

235 Valvas lineares, com margem ventral côncava e margem dorsal convexa; extremidades
236 arredondadas; nódulos terminais próximos às extremidades; estrias retas na região mediana e
237 levemente radiadas nas extremidades; aréolas inconspícuas. EA: 72-114,5 µm; ET: 5,4-5,5
238 µm; EC: 11-14/10 µm; EF: 17/10 µm.

239 *Eunotia mucophila* (Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot possui
240 contorno valvar semelhante ao de *E. bilunaris*, mas suas valvas são mais estreitas (1,9-2,7 µm
241 de largura) e com maior número de estrias (18-25/10 µm) (Lange-Bertalot *et al.* 2011).

242 Os espécimes citados como *Eunotia lunaris* (Ehrenberg) Brebisson por Rodrigues
 243 (1984), em Santa Catarina, possuem dimensões do eixo apical e densidade de estrias
 244 similares, porém a amplitude métrica do eixo transapical é um pouco menor (4-5 μm). A
 245 comparação morfológica não foi possível devido à falta de ilustrações.

246 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n.
 247 (UNOP 3873, 3874).

248 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: Tubarão: rio Tubarão (Rodrigues
 249 1984).

250

251 *Eunotia camelus* Ehrenberg. Abh. K. Wiss. Physik. p. 413, pl. 2, fig. I. 1. (1841) 1843.

252 Fig. 5-6

253 Valva com margem ventral côncava e margem dorsal convexa com duas a quatro
 254 ondulações; extremidades atenuado-arredondadas e levemente fletidas para a margem dorsal
 255 da valva; nódulos terminais nas extremidades; estrias retas na região mediana e convergentes
 256 próximo as extremidades; aréolas conspícuas. EA: 37,5-75,7 μm ; ET: 8,2-11 μm ; EC: 8-
 257 9,5/10 μm ; EF: 12/10 μm ; A: 20/10 μm .

258 Grunow (1865) e Frenguelli (1933) propuseram novas variedades e formas para a
 259 espécie baseando-se na variação do número e na forma das ondulações dorsais de *E. camelus*.
 260 No entanto, a coocorrência de indivíduos com duas e quatro ondulações dorsais em uma
 261 mesma população sugere que os morfotipos sejam apenas expressão da redução gradativa de
 262 tamanho da espécie. A população registrada no rio Hercílio concorda com a ilustrada por
 263 Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) e Bicca *et al.* (2011).

264 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
 265 s.n.(UNOP 3873, 3874); 10/IX/2009, *Baumgartner* s.n. (UNOP 3877).

266 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: Tubarão: rio Tubarão (Rodrigues
 267 1984); Florianópolis: rio Ratonas (Fernandes *et al.* 1990), rio Itacorobi (Souza-Mosimann
 268 2010), e lagoa Conceição (Souza-Mosimann *et al.* 2011).

269

270 *Eunotia crassispinata* Moser, Lange-Bertalot & Metzeltin. Biblioth. Diatomol. 38: 166, pl.
 271 17, fig. 1-4. 1998.

272 Fig. 7-8

273 Valvas com margem ventral levemente côncava e margem dorsal convexa;
 274 extremidades truncado-arredondadas, fletidas para a margem dorsal; nódulos terminais

275 ventrais nas extremidades; estrias levemente radiadas a retas nas extremidades valvares;
 276 aréolas inconspícuas. EA: 55-68, 2 μm ; ET: 9,6-12,4 μm ; EC: 8-12/10 μm ; EF: 14-16/10 μm .

277 *E. crassispinata* assemelha-se, em relação ao contorno e às dimensões valvares, à
 278 *Eunotia praerupta* Ehrenberg que se distingue pela margem ventral menos côncava,
 279 extremidades truncadas e pelas estrias mais espaçadas entre si (5,5-7/10 μm), com disposição
 280 reta a levemente radiada (Lange-Bertalot *et al.* 2011).

281 Os espécimes registrados neste estudo possuem dimensões similares aos de *Eunotia*
 282 *praerupta* encontrados em Santa Catarina por Souza-Mosimann (1982; EA: 10-100 μm , ET:
 283 4-13 μm , E: 6-12/10 μm), Souza-Mosimann & Oliveira (1998; EA: 22,5 μm , ET: 4,8 μm) e
 284 Souza- Mosimann (2010; EA: 10-100 μm , ET: 4-13 μm , E: 6-12/10 μm). Entretanto, a
 285 ausência de ilustrações dos táxons impossibilitaram comparações morfológicas.

286 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n.
 287 (UNOP 3872); 10/IX/2009, *Baumgartner* s.n. (UNOP 3877).

288 Distribuição geográfica para o Brasil: primeira citação de ocorrência do táxon.

289

290 *Eunotia donatoi* Metzeltin & Lange-Bertalot in Lange-Bertalot, Iconogr. Diatomol. 18: 91,
 291 pl. 97, fig. 4-7. 2007.

292 Fig. 9-10

293 Valvas com margem ventral reta e margem dorsal ligeiramente convexa; extremidades
 294 arredondadas, destacadas do corpo valvar; nódulos terminais ventrais afastados das
 295 extremidades; estrias retas na região mediana e levemente radiadas nas extremidades; aréolas
 296 inconspícuas. EA: 61,8-84,4 μm ; ET: 8,0-10,8 μm ; EC: 8-9/10 μm ; EF: 14-15/10 μm .

297 *Eunotia donatoi* foi descrita por Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) com base em
 298 amostras da Colômbia. Este é o primeiro registro de ocorrência da espécie para ambientes
 299 brasileiros. Acredita-se que os exemplares semelhantes analisados por Santos *et al.* (2011) e
 300 citados como *Eunotia* aff. *donatoi* não correspondem à espécie, pois possuem valvas bem mais
 301 delgadas (5-6,4 μm de largura).

302 Os espécimes analisados assemelham-se morfológicamente ao de Camburn *et al.*
 303 (1978, pl. 2, fig. 34), identificado como *Eunotia pectinalis* (O.F. Müll.?) Rabh., porém os
 304 autores não apresentam dimensões para as devidas comparações. De acordo com Torgan *et al.*
 305 (1993), *E. pectinalis* possui: compr. 50,8-69,6 μm ; larg. 6,5-7,5 μm ; 11-12 estrias em 10 μm ,
 306 diferindo dos espécimes do rio Hercílio.

307 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
 308 s.n.(UNOP 3871, 3872, 3873).

309 Distribuição geográfica para o Brasil: primeira citação de ocorrência do táxon.

310

311 *Eunotia epithemioides* Hustedt. In Schmidt. Atl. Diatom. Kund. pl. 287, fig. 16-19. 1913.

312 Fig. 11

313 Valvas com margem ventral levemente côncava e margem dorsal convexa;
314 extremidades arredondadas, destacadas do corpo valvar; nódulos terminais ventrais próximos
315 das extremidades estrias agrupadas, irregularmente espaçadas, retas na região mediana e
316 levemente radiadas nas extremidades; aréolas inconspícuas. EA: 56,3-88,7 μm ; ET: 9,3-16,5
317 μm ; EC: 8-10/10 μm ; EF: 14/10 μm .

318 Os espécimes analisados assemelham-se morfometricamente aos registrados por
319 Simonsen (1987), Bartozek *et al.* (2013) e Ludwig & Flores (1995).

320 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/IV/2009, *Baumgartner* s.n.
321 (UNOP 3869); 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n. (UNOP 3871); 10/IX/2009, *Baumgartner* s.n.
322 (UNOP 3877).

323 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: primeira citação de ocorrência do
324 táxon.

325

326 *Eunotia georgii* Metzeltin & Lange-Bertalot in Lange-Bertalot, Iconogr. Diatomol. 5: 61, pl.
327 41, fig. 1-7, pl. 42, fig 7, 8. 1998.

328 Fig. 12

329 Valvas com margem ventral côncava e margem dorsal convexa com 11 ondulações de
330 igual formato; extremidades rostrado-arredondadas, levemente direcionadas para a margem
331 dorsal; nódulos terminais ventrais nas extremidades; estrias retas a radiadas; aréolas
332 inconspícuas. EA: 77,7 μm ; ET: 9,7 μm ; EC: 10/10 μm ; EF: 13/10 μm ; 15 ondulações em
333 100 μm .

334 *Eunotia georgii* possui morfologia valvar semelhante à *E. muelleri* Hustedt, a qual
335 apresenta extremidades mais arredondadas e menor número de ondulações na margem dorsal
336 da valva (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998; Ferrari *et al.* 2007). *Eunotia serra* Ehrenberg,
337 também é semelhante, mas possui valvas mais largas (12-18 μm) do que *E. georgii* (7-10 μm)
338 (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998; Lange-Bertalot *et al.* 2011; Siver & Hamilton 2011).

339 Para o estado de Santa Catarina, *Eunotia georgii* foi registrada como *Eunotia serra* por
340 Rodrigues (1984, pl. 1, fig. 7). Baseando-se na morfologia e nas medidas valvares (EA: 60-68
341 μm , ET: 7-8 μm), procedeu-se à reidentificação deste material catarinense.

342 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n.
 343 (UNOP 3871, 3872, 3874, 3876).

344 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: rio Tubarão (Rodrigues 1984).

345

346 *Eunotia groenlandica* (Grunow) Nörpel-Schempp & Lange-Bertalot in Lange-Bertalot,
 347 Iconogr. Diatomol. 2: 51, pl. 17, figs 25-27. 1996.

348 Basiônimo: *Eunotia paludosa* var. *groenlandica* Grunow in Van Heurck, Synopsis 1880-
 349 1885, n° 262.

350 Fig. 13

351 Valvas com margem ventral levemente côncava e margem dorsal convexa levemente
 352 ondulada; extremidades arredondadas, levemente destacadas do corpo valvar; nódulos
 353 terminais ventrais próximos das extremidades; estrias retas por toda a extensão da valva;
 354 aréolas inconspícuas. EA: 26,8-49,8 μm ; ET: 3,8-4,3 μm ; EC: 12-16/10 μm ; EF: 15-20/10
 355 μm .

356 A população analisada assemelhou-se morfometricamente à registrada por Lange-
 357 Bertalot *et al.* (1996) e Lange-Bertalot *et al.* (2011). *Eunotia groenlandica* apresenta
 358 morfologia valvar semelhante à *E. horstii* Furey, Lowe & Johansen, *E. paludosa* Grunow e *E.*
 359 *pseudogroenlandica* Lange-Bertalot & Tagliaventi. Entretanto, *E. horstii* possui as
 360 extremidades da valva fletidas para o lado dorsal e mais destacadas do corpo valvar (Furey *et*
 361 *al.* 2011) e *E. paludosa* Grunow apresenta maior densidade de estrias (18-25/10 μm) (Lange-
 362 Bertalot *et al.* 2011). *Eunotia pseudogroenlandica* Lange-Bertalot & Tagliaventi diferencia-se
 363 de *E. groenlandica* pela morfologia externa da rafe, visível apenas em microscopia eletrônica
 364 (Lange-Bertalot *et al.* 2011).

365 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n.
 366 (UNOP 3871, 3873).

367 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: primeira citação de ocorrência do
 368 táxon.

369

370 *Eunotia implicata* Nörpel-Schempp, Lange-Bertalot & Alles. Nova Hedwigia 53: 206, pl. 7,
 371 fig. 19-32. 1991.

372 Fig. 14-17

373 Valvas com margem ventral ligeiramente côncava e margem dorsal convexa;
 374 extremidades cuneado-arredondadas, destacadas do corpo valvar; nódulos terminais ventrais
 375 próximos das extremidades; estrias retas na região mediana e levemente radiadas nas

376 extremidades; aréolas inconspícuas. EA: 38,6-59 μm ; ET: 6-6,9 μm ; EC: 10-13/10 μm ; EF:
377 16-18/10 μm .

378 A população analisada possui densidade de estrias um pouco menor do que a
379 registrada para *Eunotia implicata*, porém as demais características foram coincidentes com a
380 diagnose da espécie (Alles *et al.* 1991; Lange-Bertalot *et al.* 2011). *Eunotia implicata*
381 assemelha-se morfometricamente à *E. sioliopsis*, porém esta última espécie apresenta margem
382 dorsal com convexidade mais pronunciada (Moser *et al.* 1998).

383 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
384 s.n.(UNOP 3871, 3873,3874); 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n. (UNOP 3875).

385 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: primeira citação de ocorrência do
386 táxon.

387

388 *Eunotia joaquinii* Metzeltin, Lange-Bertalot & García-Rodríguez in Lange-Bertalot, Iconogr.
389 Diatomol. 15: 52, pl. 19, fig. 8. 2005.

390 Fig. 18-20

391 Valvas quase lineares, com margem ventral e dorsal apresentando três ondulações;
392 extremidades apiculadas obliquamente cuneadas; nódulos terminais ventrais próximos às
393 extremidades; estrias retas, interrompidas próximo à margem ventral; aréolas conspícuas. EA:
394 48,2-109,3 μm ; ET: 12,3-18,7 μm ; EC: 7-9/10 μm ; EF: 12-14/10 μm ; A: 20-22/10 μm .

395 Metzeltin *et al.* (2005) propuseram *E. joaquinii* reconhecendo sua semelhança com a
396 população de *E. didyma* var. *media* Hustedt *sensu* Frenguelli (Frenguelli 1933, p. 456, pl. 9,
397 fig. 2-5). *Eunotia didyma* var. *media* Hustedt é sinônimo de *Eunotia coringii* Metzeltin &
398 Lange-Bertalot, diferindo de *E. joaquinii* pelo contorno valvar e forma das extremidades
399 (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998).

400 *Eunotia ventriosa* Patrick possui morfologia valvar semelhante à *Eunotia joaquinii*, em
401 relação à forma das extremidades, diferindo pela margem dorsal apresentar apenas duas
402 ondulações, estando ausente a ondulação mediana (Metzeltin *et al.* 2005).

403 A variação métrica de *E. joaquinii* foi um pouco ampliada, uma vez que a população
404 analisada do rio Hercílio apresentou indivíduos maiores do que os registrados por Metzeltin *et*
405 *al.* (2005) (37-68 μm de comprimento e 11-14 μm de largura) e por Frenguelli (1933) (57-93
406 μm de comprimento e 12-16 μm de largura).

407 Os espécimes deste estudo foram similares morfometricamente aos registrados como
408 *E. didyma* var. *media* Hustedt por Souza-Mosimann (1982) e Rodrigues (1984) para o estado
409 de Santa Catarina.

410 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
 411 s.n.(UNOP 3871, 3872, 3873, 3874); 10/IX/2009, *Baumgartner* s.n.(UNOP 3877).

412 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: Florianópolis: represa do Córrego
 413 Grande - poção (Souza-Mosimann 1982) e Tubarão: rio Tubarão (Rodrigues 1984).

414

415 *Eunotia macroglossa* Furey, Lowe & Johansen, *Biblioth. Diatomol.* 56: 38, pl. 15, fig. 1-16.
 416 2011.

417 Fig. 26-27

418 Valvas com margem ventral reta a levemente côncava e margem dorsal convexa;
 419 extremidades atenuadas, fletidas para a margem ventral, destacadas do corpo valvar; nódulos
 420 terminais ventrais deslocados das extremidades; estrias retas e levemente radiadas nas
 421 extremidades; aréolas inconspícuas. EA: 64,5-72,0 μm ; ET: 6,2-7,3 μm ; EC: 10/10 μm ; EF:
 422 14-17/10 μm .

423 *Eunotia macroglossa* caracteriza-se, principalmente, pelas estrias radiadas nas
 424 extremidades valvares e pela helictoglossa grande e bem demarcada junto ao nódulo terminal
 425 (Furey *et al.* 2011).

426 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n.
 427 (UNOP 3871, 3874); 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n. (UNOP 3878).

428 Distribuição geográfica para o Brasil: primeira citação de ocorrência do táxon.

429

430 *Eunotia metamonodon* Lange-Bertalot, *Diat. Eur.* 6: 153, pl. 217, fig. 1-10, pl. 218, fig. 1-7.
 431 2011.

432 Fig. 21-23

433 Valvas alongadas com margens paralelas, às vezes com leve intumescência mediana;
 434 margem ventral levemente a moderadamente côncava, e margem dorsal levemente convexa;
 435 extremidades subcapitado-arredondadas, levemente fletidas para a margem dorsal, destacadas
 436 do corpo valvar; nódulos terminais ventrais nas extremidades; estrias retas na região mediana
 437 a radiadas nas extremidades; aréolas conspícuas. EA: 40,8-161,4 μm ; ET: 9,6-14,1 μm ; EC:
 438 7-10/10 μm ; EF: 11-14/10 μm ; A: 18-22/10 μm .

439 Este táxon é morfologicamente semelhante à *E. monodon* Ehrenberg e à *E. maior* (W.
 440 Smith) Rabenhorst, mas *Eunotia metamonodon* não possui espinho nos ápices ou ao longo da
 441 margem dorsal da valva possíveis de serem visualizados em microscopia óptica. Além disso,
 442 *E. metamonodon* possui dimensões maiores do que o registrado para o material tipo de *E.*
 443 *monodon* (ca. 33 μm de comprimento e 6,6 μm de largura) (Lange-Bertalot *et al.* 2011).

444 *Eunotia maior* difere pelo maior número de estrias e aréolas na valva (10-13/10 μm e 26-
445 30/10 μm , respectivamente) (Lange-Bertalot *et al.* 2011).

446 Indivíduos de *E. metamonodon* de dimensões maiores podem ser confundidos
447 com *E. formicina* Lange-Bertalot, entretanto, esta última espécie possui valvas mais estreitas
448 (largura: 6-8 μm), maior densidade de aréolas (25-28/10 μm) e suas valvas sempre
449 apresentam intumescência mediana (Lange-Bertalot *et al.* 2011).

450 Exemplares com dimensões similares à *E. metamonodon* foram registrados por Souza-
451 Mosimann (1982) para o estado de Santa Catarina como *E. maior* e *E. monodon*. Devido à
452 semelhança entre as estas espécies, é provável que outras citações de ocorrência de *E. maior*,
453 bem como *E. monodon*, tanto para o estado de Santa Catarina quanto para o país, possam
454 corresponder a *E. metamonodon*. Desta forma, salienta-se a importância do registro
455 fotográfico e/ou da variação métrica dos táxons analisados em estudos taxonômicos para
456 possibilitar eventuais comparações.

457 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/IV/2009, *Baumgartner*
458 s.n.(UNOP 3869, 3870); 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n.(UNOP 3871, 3872, 3873, 3874,
459 3876).

460 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: Florianópolis: represa do Córrego
461 Grande - poção (Souza-Mosimann 1982), lagoa no Peri (Souza-Mosimann 1983), rio Ratonas
462 (Fernandes *et al.* 1990) e lagoa Conceição (Souza-Mosimann *et al.* 2011); Tubarão: rio
463 Tubarão (Rodrigues 1984) citadas como *Eunotia monodon* ou *E. maior/major*.

464

465 *Eunotia minor* (Kützing) Grunow in Van Heurck. Syn. Diat. Belg. pl. 33, fig. 20-21. 1881.

466 Basiônimo: *Himanthidium minus* Kützing. Bacil. Diat. Nord., p. 39; pl. 16, fig. 10. 1844.

467 Fig. 24

468 Valva com margem ventral reta na região mediana, tornando-se ligeiramente côncava
469 nas extremidades e margem dorsal convexa, com a parte central mais ou menos paralela à
470 margem ventral; extremidades cuneado-arredondadas, destacadas do corpo valvar; nódulos
471 terminais ventrais nas extremidades; estrias retas na região mediana e levemente radiadas nas
472 extremidades da valva; aréolas inconspícuas. EA: 29 μm ; ET: 5,6 μm ; EC: 11/10 μm ; EF:
473 14/10 μm .

474 O espécime analisado concorda com o registrado por Ortiz-Lerín & Cambra
475 (2007), Lange-Bertalot *et al.* (2011, pl. 158, fig. 14-17) e Bey & Ector (2013).

476 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
477 s.n.(UNOP 3872).

478 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: Tubarão: rio Tubarão (Rodrigues
 479 1984); Florianópolis: rio Ratores (Fernandes *et al.* 1990) e rio Itacorobi (Souza-Mosimann
 480 2010). Em todos os trabalhos, os espécimes foram citados como *Eunotia pectinalis* var. *minor*
 481 (Kützing) Rabenhorst e não apresentam ilustrações para comparações morfológicas.

482

483 *Eunotia parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot in Lange-Bertalot, Iconogr. Diatomol. 5: 72,
 484 pl. 60, fig. 17-30. 1998.

485 Fig. 28-30

486 Valvas lineares com margem ventral levemente côncava e margem dorsal convexa;
 487 extremidades arredondadas a atenuado-arredondadas, não destacadas do corpo valvar;
 488 nódulos terminais ventrais próximos das extremidades; estrias retas a radiadas; aréolas
 489 inconspícuas. EA: 19,7-31,3 µm; ET: 4,3-5,3 µm; EC: 8-10/10 µm; EF: 14-16/10 µm.

490 De acordo com Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) e Ferrari *et al.* (2007), *E. parasiolii*
 491 é semelhante à *Eunotia siolii* Hustedt, quanto às dimensões e ao número de estrias. No
 492 entanto, *E. siolii* possui margem dorsal fortemente convexa e conseqüentemente,
 493 extremidades mais destacadas do corpo valvar.

494 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
 495 s.n.(UNOP 3872).

496 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: primeira citação de ocorrência do
 497 táxon.

498

499 *Eunotia rabenhorstii* var. *monodon* (Grunow) Van Heurck. Syn. Diat. Belg. pl. 35, fig.12B.
 500 1881.

501 Fig. 31-33

502 Valvas com margem ventral côncava e margem dorsal convexa com uma ondulação
 503 na região mediana; extremidades dilatadas amplamente arredondadas, destacadas do corpo
 504 valvar; nódulos terminais ventrais próximos das extremidades; estrias retas; aréolas
 505 inconspícuas. EA: 20,2-37,6 µm; ET: 7,9-12,8 µm; EC: 10-12/10 µm; EF: 14-17/10 µm.

506 Os espécimes analisados pertencem à variedade *monodon* pela presença de apenas
 507 uma ondulação na margem dorsal (Patrick & Reimer 1966), diferindo da variedade *triodon*,
 508 com três ondulações (Bicca *et al.* 2011).

509 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
 510 s.n.(UNOP 3872, 3873, 3874, 3875, 3876).

511 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: Florianópolis: represa do Córrego
 512 Grande – poção (Souza-Mosimann 1982), lagoa no Peri (Souza-Mosimann 1983); Tubarão:
 513 rio Tubarão (Rodrigues 1984; Rodrigues & Moreira-Filho 1990).

514

515 *Eunotia rabenhorstii* var. *triodon* Cleve & Grunow in Van Heurck. Syn. Diat. Belg., pl. 35,
 516 fig. 12A. 1881.

517 Fig. 34

518 Valvas com margem ventral levemente côncava e margem dorsal convexa com três
 519 ondulações, ondulação mediana mais pronunciada que as demais; extremidades arredondadas,
 520 amplamente dilatadas, destacadas do corpo valvar; nódulos terminais ventrais próximos das
 521 extremidades; estrias retas a levemente radiadas nas extremidades; aréolas inconspícuas. EA:
 522 28,1 µm; ET: 7,3 µm; EC: 13/10 µm; EF: 16/10 µm.

523 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n.
 524 (UNOP 3872).

525 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: Florianópolis: represa do Córrego
 526 Grande – poção (Souza-Mosimann 1982), lagoa no Peri (Souza-Mosimann 1983); Tubarão:
 527 rio Tubarão (Rodrigues 1984).

528

529 *Eunotia rhomboidea* Hustedt. Arch. Hydrobiol. 43: 435, pl. 36, fig. 34-41; pl. 34, fig. 28.
 530 1950.

531 Fig. 25

532 Valvas heteropolares, com margem ventral quase reta e margem dorsal convexa;
 533 extremidades arredondadas, destacadas do corpo valvar; nódulos terminais ventrais próximos
 534 das extremidades; estrias retas; aréolas inconspícuas. EA: 29,9 µm; ET: 6,1 µm; EC: 12/10
 535 µm.

536 Os espécimes analisados estão de acordo, morfologicamente, aos encontrados por
 537 Lange-Bertalot *et al.* (2011) e Furey *et al.* (2011).

538 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
 539 s.n.(UNOP 3871).

540 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: primeira citação de ocorrência do
 541 táxon.

542

543 *Eunotia sedina* Lange-Bertalot. Diat. Eur. 6: 215, pl. 47, fig. 1-17. 2011.

544 Fig. 36-39

545 Valvas lineares com margem ventral reta a levemente côncava, margem dorsal
 546 convexa; extremidades atenuado-arredondadas, fletidas para a margem ventral, destacadas do
 547 corpo valvar; nódulos terminais ventrais próximos das extremidades; estrias retas na região
 548 mediana da valva e levemente radiadas nas extremidades; aréolas inconspícuas. EA: 45,3-48,9
 549 μm ; ET: 5,8-6,4 μm ; EC: 9-11/10 μm ; EF: 14-16/10 μm .

550 *Eunotia sedina* assemelha-se à *E. canicula* Furey, Johansen & Lowe (20-35 μm de
 551 comprimento, 3,5-4 μm de largura e 13-16 estrias em 10 μm) e à *E. sioliopsis* Moser, Lange-
 552 Bertalot & Metzeltin (20-40 μm de comprimento, 3,5-4,5 μm de largura e 16-17 estrias em 10
 553 μm), porém possui valvas com maiores dimensões e menor densidade de estrias (Lange-
 554 Bertalot *et al.* 2011; Moser *et al.* 1998; Furey *et al.* 2011).

555 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
 556 s.n.(UNOP 3871, 3872, 3875).

557 Distribuição geográfica para o Brasil: primeira citação de ocorrência do táxon.

558

559 *Eunotia serra* Ehrenberg. Ber. K. Akad. Wiss. p. 45. 1837.

560 Fig. 35

561 Valvas com margem ventral côncava e margem dorsal convexa, com 9-11 ondulações
 562 em 100 μm ; extremidades amplamente truncado-arredondadas; nódulos terminais ventrais nas
 563 extremidades; estrias retas, levemente radiadas nas extremidades; aréolas inconspícuas. EA:
 564 79,5-89,7 μm ; ET: 10,3-13,9 μm ; EC: 10/10 μm ; EF: 14-15/10 μm ; 10-14 ondulações em 100
 565 μm .

566 Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) propuseram *Eunotia serra-australis* Metzeltin &
 567 Lange-Bertalot, uma espécie semelhante à *E. serra* para a Guiana, que abrange indivíduos
 568 pouco menores (comprimento: 55-90 μm , largura: 12-14 μm) e com maior número de
 569 ondulações na margem dorsal (14-22/100 μm). Com base em Metzeltin & Lange-Bertalot
 570 (1998) e Lange-Bertalot *et al.* (2011), *E. serra* possui 40-160 μm de comprimento, 12-18 μm
 571 de largura e cerca de 10 ondulações dorsais em 100 μm . Apesar da população do rio Hercílio
 572 apresentar indivíduos levemente mais estreitos, as demais características foram coincidentes
 573 com as descritas para *E. serra*.

574 Material examinado: UNOP 3872, UNOP 3874 e UNOP 3876.

575 **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n. (UNOP 3872,
 576 3874); 10/IX/2009, *Baumgartner* s.n. (UNOP 3876).

577 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: primeira citação de ocorrência do
 578 táxon.

579 *Eunotia siolii* Hustedt. Ber. Deut. Bot. Ges. 65(5): 143; fig. 13-15. 1952.

580 Fig. 44-45

581 Valvas com margem ventral levemente côncava e margem dorsal distintamente
582 convexa; extremidades arredondadas, destacadas do corpo valvar; nódulos terminais ventrais
583 próximos das extremidades; estrias radiadas, tornando-se mais densas nas extremidades;
584 aréolas arredondadas. EA: 27,4-43,2 μm ; ET: 7,1-7,5 μm ; EC: 6/10 μm ; EF: 12/10 μm ; A:
585 20/10 μm .

586 Os exemplares encontrados concordam com os registrados por Simonsen (1987) e
587 Krammer & Lange-Bertalot (1991). Indivíduos semelhantes também foram ilustrados por
588 Metzeltin & Lange-Bertalot (2007, pl. 102, fig. 35-42) como *Eunotia* (nov.?) spec. cf. *siolii*
589 Hustedt.

590 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
591 s.n.(UNOP 3871, 3874).

592 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: primeira citação de ocorrência do
593 táxon.

594

595 *Eunotia sudetica* O. Müller. Forschungsber. Biol. Stat. Plön. 6: 12, pl. 3, fig. 25-26. 1898.

596 Fig. 40-43

597 Valvas com margem ventral reta a levemente côncava e margem dorsal convexa;
598 extremidades arredondadas a levemente cuaneado-arredondadas, destacadas do corpo valvar;
599 nódulos terminais ventrais afastados das extremidades; estrias retas na região mediana e
600 radiadas nas extremidades; aréolas inconspícuas. EA: 31,4-75,6 μm ; ET: 9,5-11,7 μm ; EC: 7-
601 10/10 μm ; EF: 12-16/10 μm .

602 A população analisada concorda com *E. sudetica* descrita e ilustrada por Krammer &
603 Lange-Bertalot (1991, pl. 161, fig. 1-4), Siver *et al.* (2005) e Lange-Bertalot *et al.* (2011).
604 Entretanto, cabe salientar que não existe documentação do material tipo de *Eunotia sudetica*
605 e, conseqüentemente, ignora-se a real circunscrição do táxon. Este fato tem resultado em
606 interpretações subjetivas da identidade da espécie na literatura ao longo dos anos,
607 encontrando-se populações de *E. sudetica* morfologicamente diferentes entre si, na literatura
608 especializada estrangeira (ex. Patrick & Reimer 1966; Frenguelli 1933, Krammer & Lange-
609 Bertalot 1991, pl. 161, fig. 5-7) e brasileira (Torgan *et al.* 1999; Tremarin *et al.* 2009;
610 Eskinazi-Leça *et al.* 2011; Silva *et al.* 2011).

611 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n.
612 (UNOP 3867, 3870); 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n.(UNOP 3871, 3872, 3873, 3874).

613 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina (não confirmada): Tubarão: rio
 614 Tubarão (Rodrigues 1984; Rodrigues & Moreira-Filho 1990); Florianópolis: rio Ratoles
 615 (Fernandes *et al.* 1990).

616

617 *Eunotia tapacumopsis* Metzeltin & Lange-Bertalot in Lange-Bertalot, Iconogr. Diatomol. 5:
 618 81, pl. 54, fig. 6-8. 1998.

619 Fig. 51

620 Valvas com margem ventral côncava e margem dorsal convexa com três ondulações,
 621 sendo a corcova central levemente mais proeminente; extremidades cuneadas, levemente
 622 fletidas para a margem dorsal; nódulos terminais ventrais próximos das extremidades; estrias
 623 radiadas; aréolas conspícuas. EA: 63,6 µm; ET: 26,9 µm; EC: 7/10 µm; EF: 10/10 µm; A:
 624 21/10 µm.

625 *Eunotia tapacumopsis* assemelha-se morfologicamente a *E. tapacumae* Ehrenberg,
 626 mas esta última espécie apresenta maiores dimensões (95 µm de comprimento e 33 µm de
 627 largura), além das ondulações dorsais serem menos proeminentes (Metzeltin & Lange-
 628 Bertalot 1998). Exemplar semelhante ao encontrado no rio Hercílio foi registrado como *E.*
 629 *paucistriata* Hustedt por Metzeltin & Lange-Bertalot (2007, pl. 73, fig. 7-8), porém os ápices
 630 são mais arredondados e a margem ventral da valva possui menor curvatura.

631 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
 632 s.n.(UNOP 3874).

633 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: primeira citação de ocorrência do
 634 táxon.

635

636 *Eunotia veneris* (Kützing) De Toni. Syll. Algar. Cogn. 2(2): 794. 1892.

637 Basiônimo: *Himanthidium veneris* Kützing. Bacil. Diat. Nord., p. 40, pl. 30, fig. 7. 1844.

638 Fig. 46-50

639 Valvas com margem ventral reta a levemente côncava e margem dorsal convexa;
 640 extremidades atenuadas, fletidas para a margem ventral, destacadas do corpo valvar; nódulos
 641 terminais ventrais deslocados das extremidades; estrias retas e levemente radiadas nas
 642 extremidades; aréolas inconspícuas. EA: 31,5-55,1 µm; ET: 5,8-7,3 µm; EC: 10-13/10 µm;
 643 EF: 14-17/10 µm.

644 Os espécimes analisados assemelham-se morfologicamente ao material tipo da espécie
 645 analisado por Carter & Flower (1988) e aos registrados Lange-Bertalot *et al.* (2011).

646 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/IV/2009, *Baumgartner*
 647 s.n.(UNOP 3869); 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n.(UNOP 3871, 3872); 10/VII/2009,
 648 *Baumgartner* s.n.(UNOP 3877).

649 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: Tubarão: rio Tubarão (Rodrigues &
 650 Moreira-Filho 1990 - citada como *E. sudetica*).

651

652 *Eunotia yberai* Frenguelli. An. Mus. Hist. Natural. 37: 446, pl. 8, fig. 12. (1931) 1933.

653 Fig. 53-54

654 Valvas com margem ventral levemente côncava à quase reta e margem dorsal
 655 convexa; extremidades cuneadas, destacadas do corpo valvar; nódulos terminais ventrais nas
 656 extremidades; estrias retas na região central a levemente radiadas nas extremidades, com
 657 estrias encurtadas na margem dorsal; aréolas conspícuas. EA: 85,3-91,7 μm ; ET: 12,7-15,4
 658 μm ; EC: 6-8/10 μm ; EF: 11-14/10 μm ; A: 24/10 μm .

659 A população analisada assemelhou-se morfometricamente à descrita por Frenguelli
 660 (1933), por Metzeltin *et al.* (2005) e por Bicca *et al.* (2011). Quando da proposição da
 661 espécie, Frenguelli (1933) comentou sobre a relação próxima entre *Eunotia yberai* e *E. indica*
 662 Grunow. Entretanto, apesar da semelhança morfológica, *E. indica* distingue-se pelo maior
 663 número de estrias (EC: 10-13/10 μm e EF: 15-16/10 μm) e menor largura valvar (8,8-11 μm)
 664 (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998; Lange-Bertalot *et al.* 2011).

665 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
 666 s.n.(UNOP 3872, 3873).

667 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: primeira citação de ocorrência do
 668 táxon.

669

670 *Eunotia zygodon* Ehrenberg. Abh. K. Akad. Wiss. Physik, Kl. p. 415, pl. 2 (I), fig. 6. 1843.

671 Fig. 52

672 Valvas com margem ventral côncava e margem dorsal convexa com duas ondulações;
 673 extremidades cuneado-arredondadas; nódulos terminais ventrais nas extremidades; estrias
 674 retas na região mediana a levemente radiadas nas extremidades; aréolas conspícuas. EA:
 675 115,5 μm ; ET: 18,5-19,9 μm ; EC: 8-10/10 μm ; EF: 15-16/10 μm ; A: 20-21/10 μm .

676 Os espécimes analisados concordam morfometricamente com os registrados por
 677 Schmidt (1913) e Patrick & Reimer (1966). *Eunotia zygodon* assemelha-se à *E. yanomami*
 678 Metzeltin & Lange-Bertalot, porém esta última apresenta valvas com maiores dimensões (40-
 679 180 μm de comprimento e 12-18 μm de largura) (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998). Ferrari

680 *et al.* (2007) comentam sobre a necessidade de estudos mais detalhados para melhor definirem
681 os reais limites entre as duas espécies.

682 Material examinado: UNOP 3872 e UNOP 3877.

683 **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner* s.n. (UNOP 3872);
684 10/IX/2009, *Baumgartner* s.n.(UNOP 3877).

685 Distribuição geográfica para o estado de Santa Catarina: primeira citação de ocorrência do
686 táxon.

687

688 *Eunotia* sp.1

689 Fig. 55

690 Valvas com margem ventral côncava e margem dorsal convexa; extremidades sub-
691 rostradas, amplamente arredondadas, mais estreitas que o corpo valvar, porém não
692 diferenciadas; nódulos terminais ventrais nas extremidades; estrias retas na região mediana a
693 radiadas nas extremidades da valva; aréolas conspícuas. EA: 87,9 µm; ET: 15 µm; EC: 10/10
694 µm; EF: 16/10 µm; A: 28/10 µm.

695 O espécime encontrado assemelhou-se morfologicamente a *Eunotia* spec. registrada
696 por Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) para um lago do norte do Brasil. Entretanto, apenas
697 uma valva foi observada nas amostras e nenhuma espécie semelhante foi encontrada na
698 literatura, optando-se por determinar o táxon em nível genérico.

699 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
700 s.n.(UNOP 3872).

701

702 *Eunotia* sp.2

703 Fig. 56

704 Valvas com margem ventral côncava e margem dorsal levemente convexa;
705 extremidades capitadas, destacadas do corpo valvar e fletidas para a margem dorsal; nódulos
706 terminais ventrais nas extremidades; estrias retas a levemente radiadas nas extremidades da
707 valva; aréolas inconspícuas. EA: 74,2 µm; ET: 5 µm; EC: 10/10 µm; EF: 14/10 µm.

708 O exemplar encontrado possui morfologia valvar semelhante à *Eunotia fennica*
709 (Hustedt) Lange-Bertalot e *E. novascotica* Lange-Bertalot, diferenciando-se principalmente,
710 pela densidade de estrias na valva. *Eunotia fennica* possui 15-22 estrias em 10 µm, enquanto
711 *E. novascotica* apresenta valvas menores (19-50 µm) e 13-15 estrias em 10 µm (Metzeltin &
712 Lange-Bertalot 2007; Lange-Bertalot *et al.* 2011).

713 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
714 s.n.(UNOP 3872).

715

716 *Eunotia* sp.3

717 Fig. 57-59

718 Valvas com margem ventral côncava e margem dorsal convexa; extremidades
719 amplamente protraídas podendo variar de arredondada à sub-truncada; nódulos terminais
720 ventrais nas extremidades; estrias retas na região mediana e levemente radiadas nas
721 extremidades da valva; aréolas inconspícuas. EA: 63,2-70 μm ; ET: 11,2-12,5 μm ; EC: 9-
722 10/10 μm ; EF: 13-15/10 μm .

723 *Eunotia* sp.3 possui morfologia valvar muito semelhante à *E. braendlei* Lange-
724 Bertalot & Werum, no entanto, esta última espécie diferencia-se por apresentar valvas de
725 menores dimensões (35-50 μm de comprimento, 9-10 μm de largura) e maior densidade de
726 estrias (10-12/10 μm) (Werum & Lange-Bertalot 2004; Lange-Bertalot *et al.* 2011). *Eunotia*
727 *praestans* Moser, Lange-Bertalot & Metzeltin é similar, morfológica e morfometricamente ao
728 material analisado, mas não apresenta constrição mediana dorsal e as estrias são mais
729 densamente arrançadas (15-17/10 μm) (Moser *et al.* 1998).

730 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
731 s.n.(UNOP 3872, 3873, 3874).

732

733 *Eunotia* sp.4

734 Fig. 60

735 Valva com margem ventral reta e margem dorsal levemente convexa; extremidades
736 arredondadas, destacadas do corpo valvar; nódulos terminais ventrais próximos das
737 extremidades; estrias retas a levemente radiadas e mais densas nas extremidades; aréolas
738 inconspícuas. EA: 78,5 μm ; ET: 11,8 μm ; EC: 6/10 μm ; EF: 10/10 μm .

739 O exemplar encontrado é semelhante no contorno valvar à *Eunotia odebrechtiana*
740 Metzeltin & Lange-Bertalot, porém não apresenta estrias encurtadas do lado dorsal da valva,
741 característica diagnóstica da espécie (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998). Exemplar similar foi
742 registrado por Lange-Bertalot (1993, pl. 22, fig. 9) como *Eunotia "species"*.

743 Material examinado: **BRASIL. Santa Catarina.** Rio Hercílio, 10/VII/2009, *Baumgartner*
744 s.n.(UNOP 3873).

745 **Agradecimentos** – Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de
746 Nível Superior - CAPES. NCB agradece ao CNPq por bolsa produtividade (processo
747 307196/2013-5).

748

749

750 **Referências bibliográficas**

751

752 Alles, E.; Nörpel-Schempp, M. & Lange-Bertalot, H. 1991. Zur Systematik und Ökologie
753 charakteristischer *Eunotia*-Arten (Bacillariophyceae) in elektrolyt-armen
754 Bachoberläufen. **Nova Hedwigia** **53**(1-2): 171-213.

755

756 Antunes, A.; Schwingel, P.R.; Burliga, A.L.M. & Urban, S. 2007. Composição do
757 fitoplâncton da bacia hidrográfica do rio Camboriú (SC, Brasil) durante o verão de
758 2005. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology** **11**(2): 33-43.

759

760 Araújo, N.B.; Souza-Mosimann, R.M.S. & Fernandes, L.F. 1989. Contribuição ao estudo das
761 diatomáceas (Bacillariophyceae) da foz do rio Araranguá, Santa Catarina, Brasil.
762 **Insula** **19**: 305-334.

763

764 Bartozek, E.C.R.; Bueno, N.C.; Ludwig, T.A.V.; Tremarin, P.I.; Nardelli, M.S. & Rocha,
765 A.C.R. 2013. Diatomáceas (Bacillariophyceae) do Parque Nacional do Iguaçu, Foz do
766 Iguaçu, Paraná. **Acta Botanica Brasilica** **27**(1): 108-123.

767

768 Bey, M.Y. & Ector, L. 2013. Atlas de diatomées des cours d'eau de la région Rhône-Alpes.
769 **Centre de Recherche Public** **2**: 181-331.

770

771 Bicca, A.B.; Torgan, L.C. & Santos, C.B. 2011. Eunotiaceae (Eunotiales, Bacillariophyta) em
772 ambientes lacustres na Planície Costeira do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de**
773 **Botânica** **34**(1): 1-19.

774

775 Bicudo, C.E.M. & Menezes, M. 2006. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil:**
776 **chave para identificação e descrições.** São Carlos, RiMa, Pp. 1-502.

777

778 Biggs, B.J. & Kilroy, C. 2000. Stream periphyton monitoring manual. **Niwa**: 1-246.

- 779 Camburn, K.E.; Lowe, R.L. & Stoneburner, D.L. 1978. The haptobenthic diatom flora of
780 Long Branch Creek, South Carolina. **Nova Hedwigia** **30**: 149-279.
781
- 782 Carter, J.R. & Flower, R.J. 1988. A new species of *Eunotia*, *E. pirla* sp. nov. from the
783 Woolmer Pond, an acid pool in the southeast of England. **Diatom Research** **3**(1): 1-8.
784
- 785 Eskinazi-Leça, E.; Cunha, M.G.G.S.; Santiago, M.F.; Borges, G.C.P.; Lima, J.C.; Silva,
786 M.H.; Ferreira, L.C.; Aquino, E.; Menezes, M. & Silva, W. 2011. Bacillariophyceae in
787 Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
788 <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB98464>. (acesso em: 08/07/2014).
789
- 790 Felício-Fernandes, G. 1996. Diatomáceas no rio Tavares, manguezal Tavares, Florianópolis,
791 Santa Catarina, Brasil. II. Penatae. **Insula** **25**: 69-192.
792
- 793 Fernandes, L.F.; Souza-Mosimann, R.M. & Felício-Fernandes, G. 1990. Diatomáceas
794 (Bacillariophyceae) do Rio Ratores, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil I. Baixo
795 Curso e Estuário. **Insula** **20**: 11-112.
796
- 797 Ferrari, F.; Procopiak, L.K.; Alencar, Y.B. & Ludwig, T.A.V. 2007. Eunotiaceae
798 (Bacillariophyceae) em igarapés da Amazônia Central, Manaus e Presidente
799 Figueiredo, Brasil. **Acta Amazonica** **37**(1): 1-16.
800
- 801 Frenguelli, J. 1933. Contribuciones al conocimiento de las Diatomeas Argentinas. VII
802 Diatomeas de la Región de los esteros del Iberá (en la Provincia de Corrientes).
803 **Anales del Museo Argentino de Historia Natural** **37**: 365-475.
804
- 805 Furey, P.C.; Lowe, R.L. & Johansen, R.J. 2011. *Eunotia* Ehrenberg (Bacillariophyta) of the
806 Great Smoky Mountains National Park, USA. **Bibliotheca Diatomologica** **56**: 1-133.
807
- 808 Grunow, A. 1865. Über die von Herrn Gerstenberger in Rabenhorst's Decaden ausgegeben
809 Süßwasser Diatomaceen und Desmidiaceen von der Insel Banka, nebst
810 Untersuchungen über die Gattungen *Ceratoneis* und *Frustulia*. In: **Beiträge zur**

- 811 **näheren Kenntniss und Verbreitung der Algen.** Herausgegeben von Dr. L.
812 Rabenhorst. Leipzig, Verlag von Eduard Kummer Heft II:1-16, 2 pls.
- 813 Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1991. Bacillariophyceae 2/3. **Centrales,**
814 **Fragilariophyceae, Eunotiaceae.** In: Süßwasserflora von Mitteleuropa, H. Ettl, J.
815 Gerloff, H. Heynig & D.Mollenhauer, eds. Gustavo Fisher, Stuttgart. Pp. 576.
816
- 817 Lange-Bertalot, H. 1993. 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend
818 zur Süßwasserflora von Mitteleuropa. **Bibliotheca Diatomologica 27:**1-454.
819
- 820 Lange-Bertalot H.; Bak, M.; Witkowski, A. 2011. *Eunotia* and some related genera. ARG.
821 Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, FL 9491 Ruggell. **Diatoms of Europe 6:**1-
822 747.
823
- 824 Lange-Bertalot, H.; Külbst, K.; Lauser, T., Nörpel-Schempp, M. & Willmann, M. 1996.
825 Diatom taxa introduced by Georg Krasske – documentation and revision. In: Lange-
826 Bertalot, H. (Ed.). **Iconographia Diatomologica 3:** 1-358.
827
- 828 Lozovei, A.L. & Shirata, M.T. 1990. Diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) no Rio
829 Passaúna, Curitiba, Paraná, Brasil - Levantamento qualitativo da diatomoflórula em
830 segmento manancial. **Estudos de Biologia 27:** 5-56.
831
- 832 Ludwig, T.A.V. & Flôres, T. 1995. Diatomoflórula dos rios da região a ser inundada para a
833 construção da Usina Hidrelétrica de Segredo, Paraná; I. Coscinodiscaceae,
834 Bacillariophyceae (Achnanthes e Eunotiales) e Fragilariophyceae (*Meridion* e
835 *Asterionella*). **Arquivos de Biologia e Tecnologia 38(2):** 631-650.
836
- 837 Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. 1998. Tropical diatoms of South America I. About 700
838 predominantly rarely known or new taxa representative of the neotropical flora. In:
839 Lange-Bertalot, H. (Ed.). **Iconographia Diatomologica 5:** 1-695.
840
- 841 Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. 2007. Tropical diatoms of South America II. In: Lange-
842 Bertalot, H. (ed.). Koeltz, Stuttgart. **Iconographia Diatomologica 18:** 1-877.
843

- 844 Metzeltin, D., Lange-Bertalot, H. & Garcia-Rodriguez, F. 2005. Diatoms of Uruguay.
845 Compared with other taxa from South America and elsewhere. In: Lange-Bertalot, H.
846 (Ed.). **Iconographia Diatomologica 15**: 1-736.
- 847 Moreira-Filho, H. & Valente-Moreira, I.M. 1981. Avaliação taxonômica e ecológica das
848 diatomáceas (Bacillariophyceae) epífitas em algas pluricelulares obtidas nos litorais
849 dos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Boletim do Museu Botânico**
850 **Municipal 47**: 1-17.
- 851
- 852 Moser, G.; Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. 1998. Insel der Endemiten Geobotanisches
853 Phänomen Neukaledonien (Island of endemics New Caledonia - a geobotanical
854 phenomenon) **Bibliotheca Diatomologica 38**: 1-464.
- 855
- 856 Ortiz-Lerín, R. & Cambra, J. 2007. Distribution and taxonomic notes of *Eunotia* Ehrenberg
857 1837 (Bacillariophyceae) in rivers and streams of Northern Spain. **Limnetica 26**(2):
858 415-434.
- 859
- 860 Patrick, R. & Reimer, C.W. 1966. The Diatoms of United States. Philadelphia, **Academy of**
861 **Natural Sciences 1**(13): 1- 688.
- 862
- 863 Pavlov, A. & Levkov, Z. 2013. Diversity and distribution of taxa in the genus *Eunotia*
864 Ehrenberg (Bacillariophyta) in Macedonia. **Phytotaxa 86**(1): 1-117.
- 865
- 866 Rodrigues, L. 1984. Contribuição ao conhecimento das diatomáceas, do rio Tubarão - Santa
867 Catarina-Brasil. **Insula 14**: 47-120.
- 868
- 869 Rodrigues, L.; Moreira-Filho, H. 1990. Diatomoflórula do rio Tubarão, Santa Catarina, Brasil:
870 I - Eunotiaceae Kützing e Achnanthaceae Kützing. **Insula 20**: 113-135.
- 871
- 872 Round, F.E.; Crawford, R.M. & Mann, D.G. 1990. **The Diatoms: biology and morphology**
873 **of the genera**. Cambridge University Press, New York. Pp.747.
- 874
- 875 Santos, E.M.; Tremarin, P.I. & Ludwig, T.A.V. 2011. Diatomáceas perifíticas em
876 *Potamogeton polygonus* Cham. & Schldl: citações pioneiras para o estado do Paraná.
877 **Biota Neotropica 11**(3): 303-315.

- 878 Schmidt, A.; Fricke, F.; Heiden, H.; Müller, O. & Hustedt, F. 1913. **Atlas der**
879 **Diatomaceenkunde**. Zentralantiquariat, Leipzig.
- 880 Silva E.A. & Tucci, C.E.M. 1998. Relação entre as vazões máximas diária e instantânea.
881 **Revista Brasileira de recursos hídricos** 3(1): 133-151.
- 882
- 883 Silva, W.J.; Nogueira, I.S. & Souza, M.G.M. 2011. Catálogo de diatomáceas da região centro-
884 oeste brasileira. **Iheringia**, Série Botânica **66**: 61-86.
- 885
- 886 Simonsen, R. 1974. **The diatom plankton of the Indian Ocean Expedition of R/V**
887 **“Meteor”**, 1964-65 “Meteor” Forschungsergebnisse, Reihe D-Biologie 19: 1-66.
- 888
- 889 Simonsen, R. 1987. **Atlas and Catalogue of the Diatom types of Friedrich Hustedt 1-3**: 1-
890 583. Berlin, J. Cramer.
- 891
- 892 Siver, P.A. & Hamilton, P.B. 2011. Diatoms of North America: The Freshwater Flora of
893 Waterbodies on the Atlantic Coastal Plain. In: Lange-Bertalot, H. (Ed.). **Iconographia**
894 **Diatomologica** **22**: 1-916.
- 895
- 896 Siver, P.A.; Hamilton, P.B.; Stachura-Suchoples, K. & Kociolek, J.P. 2011. Diatoms of North
897 America: The Freshwater Flora of Cape Cod. In: Lange-Bertalot, H. (Ed.).
898 **Iconographia Diatomologica** **14**: 1-463.
- 899
- 900 Souza-Mosimann, R.M. 1977/1978. Diatomáceas da Represa do Itacorubi (Ana D'Ávila)
901 Florianópolis- Santa Catarina - Brasil. **Insula** **9**: 31-60.
- 902
- 903 Souza-Mosimann, R.M. 1982. Diatomáceas da represa do córrego grande (poçoão)
904 Florianópolis - Santa Catarina - Brasil (Chrysophyta Bacillariophyceae). **Insula** **12**: 1-
905 38.
- 906
- 907 Souza-Mosimann, R. M. 1983. Levantamento das Bacillariophyceae (diatomáceas) da lagoa
908 no Peri, ilha de Santa Catarina, estado de Santa Catarina, Brasil. **Insula** **13**: 1-28.
- 909

- 910 Souza-Mosimann, R.M. 2010. **Diatomáceas da represa do Itacorobi (Ana d'Avila)**
911 **Florianópolis - Santa Catarina - Brasil** (Chrysophyta - Bacillariophyceae).
912 <http://www.journal.ufsc.br/>. (acesso em 26/02/2014).
913
- 914 Souza-Mosimann, R.M. & Oliveira, A.M. 1998. Diatomáceas (Bacillariophyceae)
915 planctônicas do ribeirão da fazenda - manguezal do rio Tavares, Florianópolis – SC -
916 Brasil. **Insula 27**: 59-98.
917
- 918 Souza-Mosimann, R.M; Laudares-Silva, R.; Talgatti, D.M. & D'Aquino-Rosa, V. 2011. The
919 diatom flora in Conceição Lagoon, Florianópolis, SC, Brazil. **Insula 40**: 25-54.
920
- 921 Torgan, L.C.; Paula, M.C.F. & Delani, O.M. 1993. Diatomáceas (Bacillariophyceae)
922 perifíticas em *Sphagnum recurvum* P. Beauv., no Parque Estadual de Itapuã, Rio
923 Grande do Sul, Brasil: taxonomia e aspectos ecológicos. **Iheringia**, Série Botânica **5**:
924 109-142.
925
- 926 Torgan, C.T.; Becker, V. & Prates, H.M. 1999. Checklist das diatomáceas (Bacillariophyta)
927 de ambientes de águas continentais e costeiros do Estado do Rio Grande do Sul,
928 Brasil. **Iheringia**, Série Botânica **52**: 89-144.
929
- 930 Tremarin, P.I.; Ludwig, T.A. & Moreira-Filho, H. 2008. *Eunotia* Ehrenberg
931 (Bacillariophyceae) do rio Guaraguaçu, litoral do Paraná, Brasil. **Acta Botanica**
932 **Brasilica 22**(3):845-862.
933
- 934 Tremarin, P.I.; Freire, E.G.; Bertolli, L.M. & Ludwig, T.A.V. 2009. Catálogo das diatomáceas
935 (Ochrophyta-Diatomeae) continentais do estado do Paraná. **Iheringia**, Série Botânica
936 **64**(2): 79-107.
937
- 938 Uller-Gómez, C.; Scheibe, L.F. & Reis, M.J. 2008. Agricultores familiares e participação na
939 gestão das águas na bacia do Itajaí/SC. **REGA 5**(2): 39-51.
940
- 941 Werum, M. & Lange-Bertalot, H. 2004. Diatoms in Springs from Central Europe and
942 elsewhere under the influence of hydrogeology and anthropogenic impacts. In: H.
943 Lange-Bertalot (ed.), **Iconographia Diatomologica 13**: 1-417.

ANEXO I
Figuras (Capítulo I)

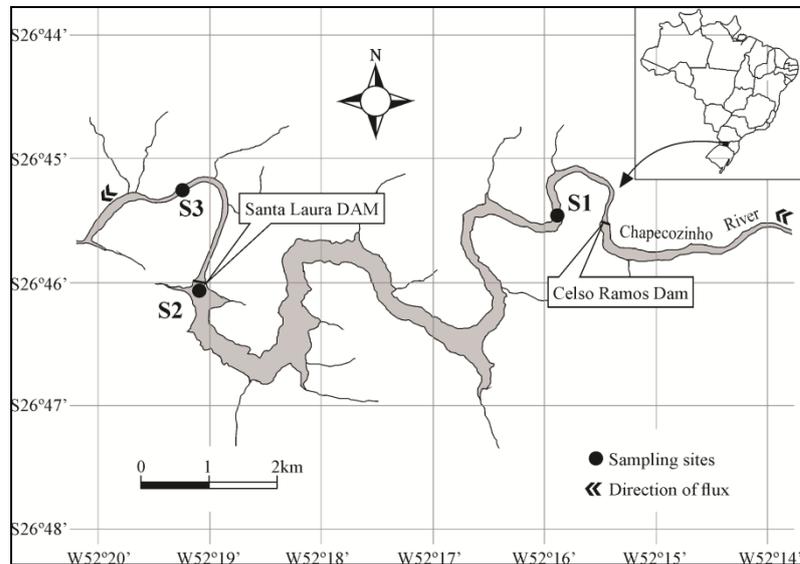


Fig. 1 Mapa e localização das estações de amostragens na área de influência do reservatório Santa Laura, Santa Catarina, Brasil.

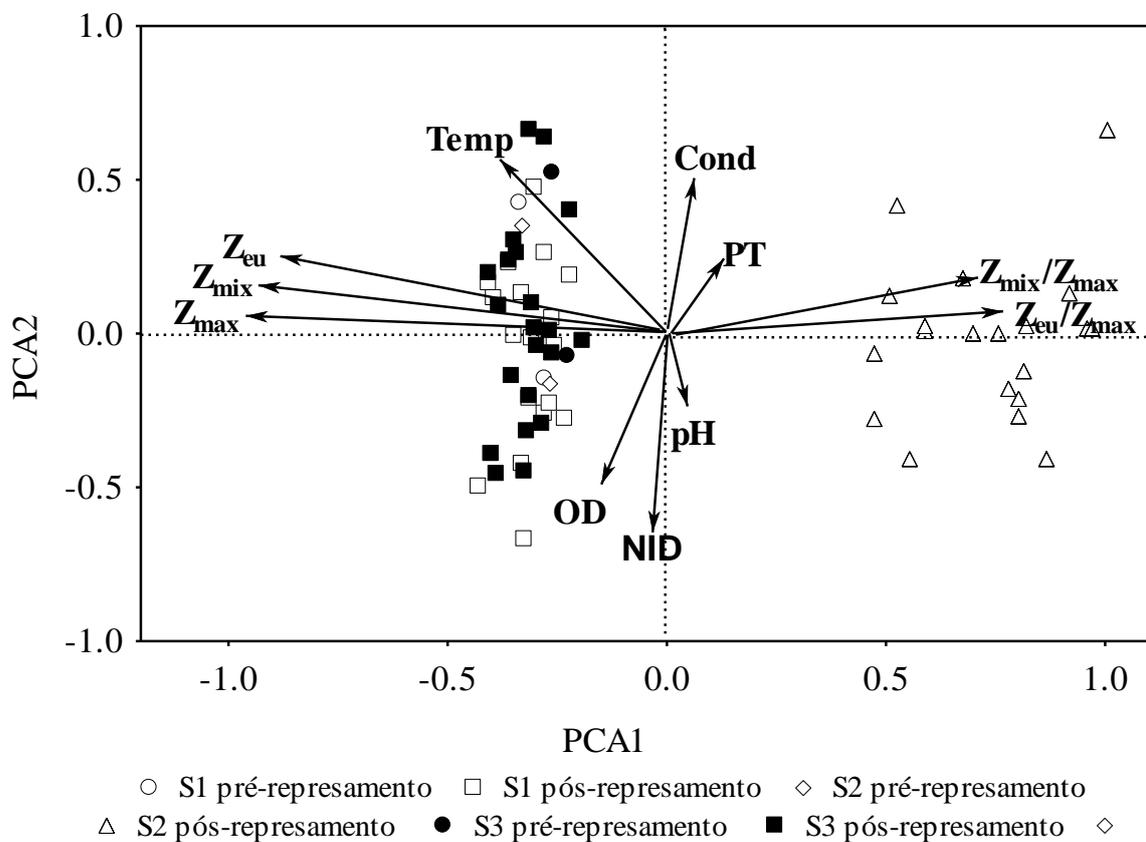


Fig. 2 Dispersão dos escores estações-meses-anos ao longo dos dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais, realizada para as variáveis abióticas no reservatório Santa Laura (Z_{eu} – zona eufótica; Z_{mix} – zona de

mistura, Z_{\max} – zona máxima, Z_{eu}/Z_{\max} – relação zona eufótica/zona máxima; Z_{mix}/Z_{\max} – relação zona de mistura/zona máxima; OD – oxigênio dissolvido; Cond – condutividade elétrica; Temp – temperatura da água; NID – nitrogênio inorgânico dissolvido; PT – fósforo total).

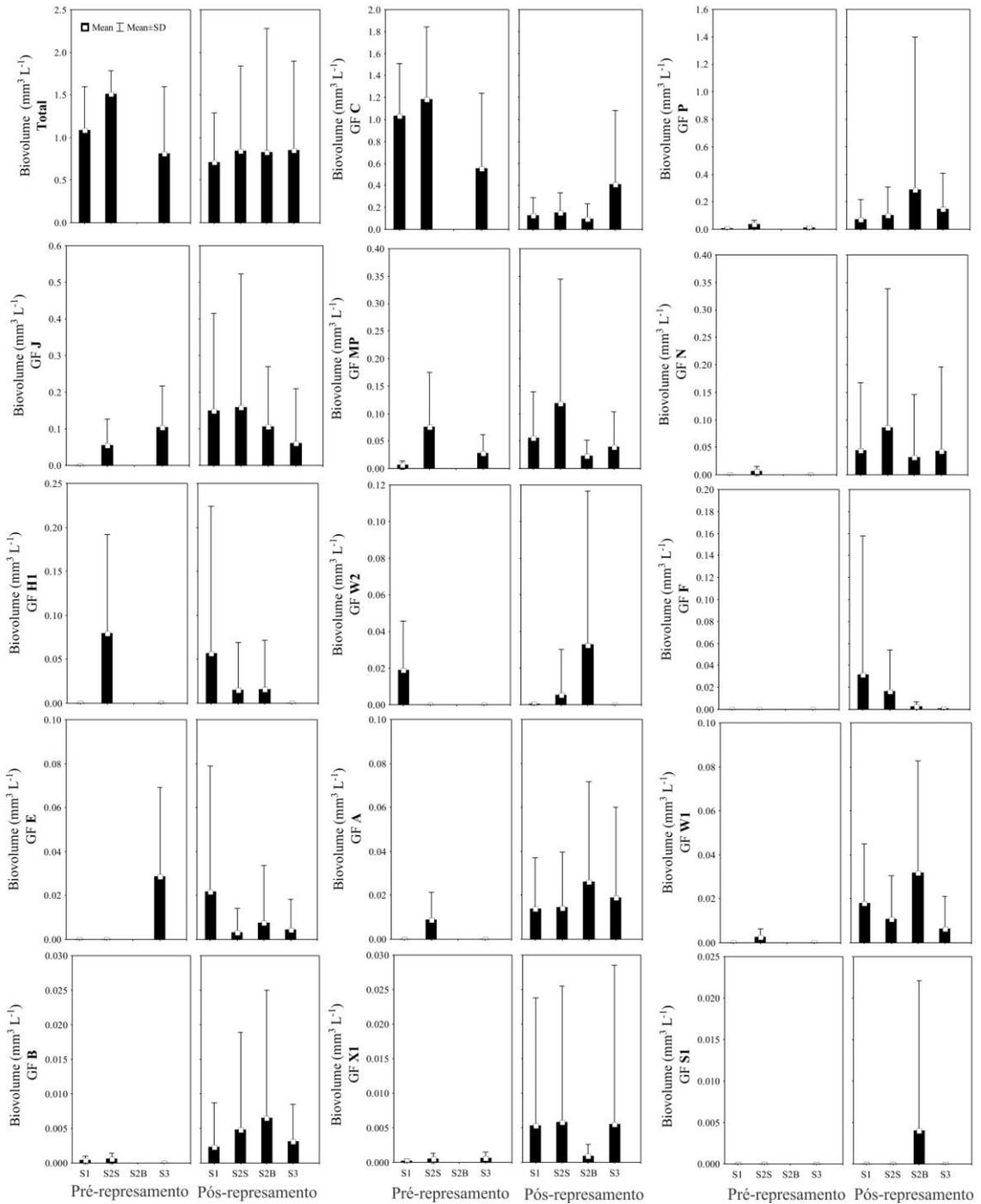


Fig. 3 Valores médios e desvio padrão do biovolume fitoplânctônico total e dos grupos funcionais nos períodos pré e pós-represamento do reservatório Santa Laura

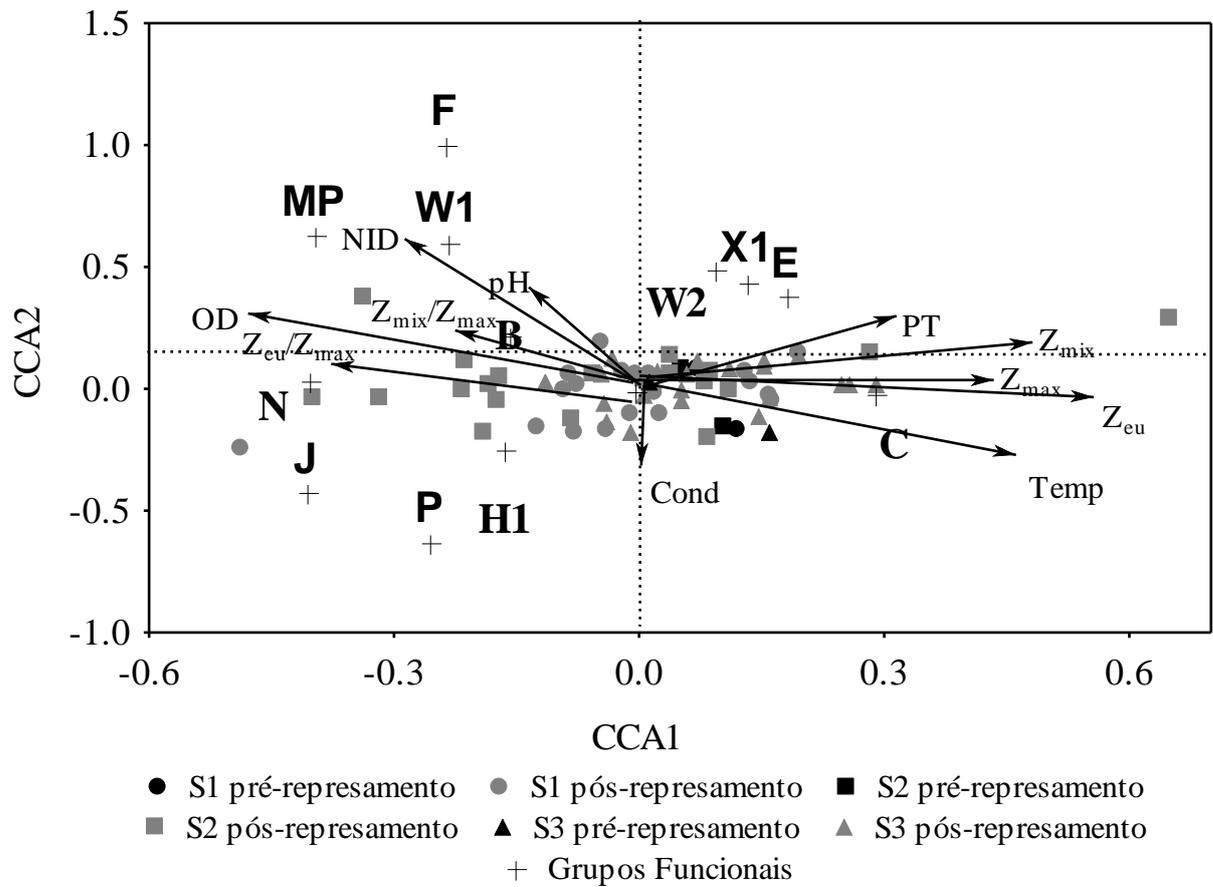


Fig. 4 Ordenação das amostras correspondentes às diferentes estações de amostragem, períodos, escores do biovolume fitoplancônico por GFs e variáveis abióticas, ao longo dos dois primeiros eixos da Análise de Correspondência Canônica.

ANEXO II
Tabelas (Capítulo I)

Tab. 1 Valores médios e desvio padrão (entre parênteses) das variáveis abióticas na PCH Santa Laura no período de 2007 a 2013 (E1 – Estação 1; E2 – Estação 2; E3 – Estação 3; Pré – período pré-represamento; Pós – período pós-represamento; S – superfície; F – fundo; $Z_{\text{máx}}$ – profundidade máxima, m; Secchi – transparência, m; Z_{eu} – zona eufótica, m; $Z_{\text{eu}}/Z_{\text{máx}}$ – relação $Z_{\text{eu}}/Z_{\text{máx}}$, m; T° - temperatura da água; OD – oxigênio Dissolvido, mg.L^{-1} ; DIN – nitrogênio inorgânico dissolvido, $\mu\text{g.L}^{-1}$; PT – fósforo total, $\mu\text{g.L}^{-1}$; Cond. – condutividade elétrica, $\mu\text{S.cm}^{-1}$).

	E1		E2-S		E2-F		E3	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
$Z_{\text{máx}}$	0.9 (0.0)	0.8 (0.4)	1.0 (0.0)	19.0 (3.9)	-	19.0 (3.8)	1.5 (0.0)	0.5 (0.2)
Secchi	0.9 (0.0)	0.7 (0.3)	1.0 (0.0)	1.3 (0.4)	-	1.3 (0.4)	1.5 (0.0)	0.5 (0.3)
Z_{eu}	0.9 (0.0)	0.8 (0.3)	1.0 (0.0)	3.0 (1.8)	-	3.6 (1.2)	1.5 (0.0)	0.5 (0.2)
$Z_{\text{eu}}/Z_{\text{máx}}$	1.0 (0.0)	1.0 (0.2)	1.0 (0.0)	0.2 (10.6)	-	0.2 (0.1)	1.0 (0.0)	1.0 (0.0)
T°	15 (7.8)	19.1 (4.3)	15.0 (8.2)	20.4 (3.9)	-	17.3 (2.8)	14.8 (8.0)	19.4 (3.6)
pH	6.9 (0.1)	7.3 (0.6)	7.0 (0.2)	7.1 (0.7)	-	6.7 (0.5)	7.3 (0.7)	7.3 (0.6)
OD	7.7 (1.6)	6.9 (1.3)	7.3 (1.3)	7.5 (0.8)	-	3.3 (1.6)	8.1 (2.4)	7.4 (1.7)
DIN	1147.0 (496.4)	805.8 (592.5)	968.0 (454.0)	935.3 (681.9)	-	1060.3 (670.1)	1096.0 (523.3)	973.6 (806.1)
PT	562.5 (795.5)	130.1 (172.7)	535.5 (757.3)	118 (106.5)	-	186.8 (272.7)	676 (941.9)	87.5 (99.6)
Cond	42.9 (12.7)	45.4 (23.8)	40.5 (11.5)	41.6 (14.2)	-	54.8 (23.9)	40.4 (13.3)	46.3 (15.6)

Tab. 2 Grupos funcionais fitoplancctônicos (contribuição maior que 5%), principais táxons registrados no reservatório Santa Laura e principais características (Reynolds et al., 2002; Padišák et al., 2009).

GF	Taxa	Características
A	<i>Urosolenia longiseta</i> (Zacharias) Edlund & Stoermer	Lagos claros, profundos e pobres, com espécies sensíveis ao aumento do pH
B	<i>Discostella stelligera</i> (Cleve & Grunow) Houk & Klee	Lagos de pequeno e médio porte, mesotróficos, com espécies sensíveis ao início da estratificação.
C	<i>Aulacoseira ambigua</i> var. <i>ambigua</i> f. <i>spiralis</i> (Skuja) Ludwig; <i>Aulacoseira distans</i> (Ehrenberg) Simonsen; <i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	Lagos eutróficos, pequenos e médios, com espécies sensíveis ao início da estratificação.
MP	<i>Cymbella microcephala</i> Grunow; <i>Fragilaria</i> sp.; <i>Gomphonema angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst; <i>Pinnularia maior</i> (Kützing) Cleve;	Frequentemente, lagos rasos inorgânicos e turvos.

	<i>Surirella</i> sp.	
P	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen; <i>Closterium lineatum</i> Ehrenberg ex Ralfs	Semelhante ao GF N, mas em estados tróficos superiores.
H1	<i>Dolichospermum</i> sp.	Lagos eutróficos, estratificados e rasos, com baixo teor de nitrogênio.
S1	<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemmermann) Komárková-Legnerová e Cronberg	Ambientes mistos turvos. Este GF inclui apenas cianoprocariontes adaptados à sombra.
E	<i>Mallomonas</i> sp.	Lagos pobres geralmente pequenos, rasos, baixos ou lagoas heterotróficas.
F	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	Lagos meso-eutróficos claros e profundamente misturados.
J	<i>Euastropsis richteri</i> (Schmidle) Lagerheim; <i>Scenedesmus acunae</i> Comas; <i>Sorastrum americanum</i> var. <i>undulatum</i> Smith; <i>Tetraedriella spinigera</i> Skuja; <i>Tetraedriella</i> sp.	Sistemas rasos, mistos e altamente enriquecidos. (incluindo muitos rios de baixo gradiente).
X1	<i>Monoraphidium</i> sp.	Ambientes superficiais hipertróficos.
N	<i>Cosmarium rectangulare</i> Grunow; <i>Euastrum rectangulare</i> Fritsch & Rich; <i>Staurastrum tetracerum</i> var. <i>excavatum</i> (Kützing) Ralfs; <i>Stauroidesmus convergens</i> (Ehrenberg ex Ralfs) Lilleroth; <i>Stauroidesmus subulatus</i> (Kützing) Croasdale	Camada mista contínua ou semi-contínua de 2 a 3 m de espessura. Esta associação pode ser representada em lagos rasos onde a profundidade média é desta ordem ou maior, bem como na epilímnia de lagos estratificados quando o critério de mistura é satisfeito.
W1	<i>Gonium pectorale</i> Müller; <i>Euglena acus</i> var. <i>acus</i> (Müller) Ehrenberg; <i>Monomorphina</i> sp.; <i>Phacus</i> sp.	Lagoas, temporárias ou não, ricas em matéria orgânica de manejo ou esgoto.
W2	<i>Strombomonas verrucosa</i> (Daday) Deflandre; <i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein; <i>Trachelomonas similis</i> Stokes	Lagoas meso-eutróficas, lagos rasos e temporários.

ANEXO III
Tabela (Capítulo II)

Tabela 1. Coordenadas geográficas das quatro estações de coleta no rio Hercílio, Santa Catarina.

Locality	Voucher			Geographic coordinates
IB-01	3867	3871	3875	64°19'17" S 70°08'75,9" W
IB-02	3868	3872	3876	64°25'96" S 70°08'50,8" W
IB-03	3869	3973	3877	64°38'35" S 70°10'51,7" W
IB-04	3870	3874	3878	64°41'68" S 70°07'48,5" W

ANEXO IV

Figuras (Capítulo II)

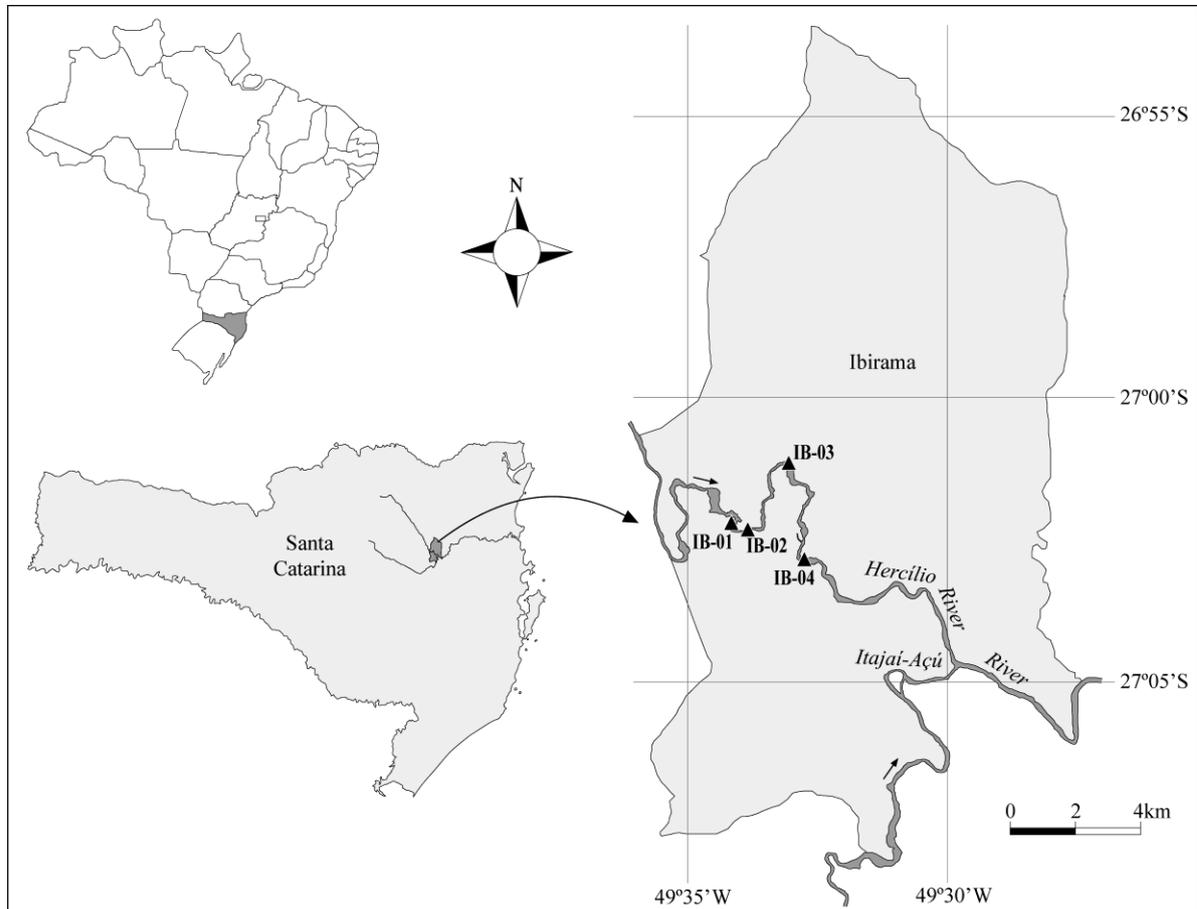


Figura 1. Localização das estações de coleta IB-01, IB-02, IB-03 e IB-04, rio Hercílio, município de Ibirama, Santa Catarina, Brasil.

Figuras 2-17. *Eunotia* (Bacillariophyceae) no rio Hercílio, município de Ibirama, Santa Catarina, Brasil. 2. *E. bidens*. 3. *E. ariverma*. 4. *E. bilunaris*. 5-6. *E. camelus*. 7-8. *E. crassispinata*. 9-10. *E. donatoi*. 11. *E. epithemioides*. 12. *E. georgii*. 13. *E. groenlandica*. 14-17. *E. implicata*.

Figuras 18-34. *Eunotia* (Bacillariophyceae) no rio Hercílio, município de Ibirama, Santa Catarina, Brasil. 18-20. *E. joaquinii*. 21-23. *E. metamonodon*. 24. *E. minor*. 25. *E. rhomboidea*. 26-27. *E. macroglossa*. 28-30. *E. parasiolli*. 31-33. *E. rabenhorstii* var. *monodon*. 34. *E. rabenhorstii* var. *triodon*.

Figuras 35-52. *Eunotia* (Bacillariophyceae) no rio Hercílio, município de Ibirama, Santa Catarina, Brasil. 35. *E. serra*. 36-39. *E. sedina*. 40-43. *E. sudetica*. 44-45. *E. siolli*. 46-50. *E. veneris*. 51. *E. tapacumopsis*. 52. *E. zygodon*.

Figuras 53-60. *Eunotia* (Bacillariophyceae) no rio Hercílio, município de Ibirama, Santa Catarina, Brasil. 53-54. *E. yberai*. 55. *Eunotia* sp.1. 56. *Eunotia* sp.2. 57-59. *Eunotia* sp.3. 60. *Eunoti*

