



Biota Neotropica

ISSN: 1676-0611

cjoly@unicamp.br

Instituto Virtual da Biodiversidade

Brasil

Lehmkuhl, Elton Augusto; Tremarin, Priscila Izabel; Moreira-Filho, Hermes; Alvim Veiga Ludwig,  
Thelma

Thalassiosirales (Diatomeae) da baía de Guaratuba, Estado do Paraná, Brasil

Biota Neotropica, vol. 10, núm. 2, 2010, pp. 313-324

Instituto Virtual da Biodiversidade

Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199115791033>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Thalassiosirales (Diatomeae) da baía de Guaratuba, Estado do Paraná, Brasil

Elton Augusto Lehmkuhl<sup>1,4</sup>, Priscila Izabel Tremarin<sup>2</sup>,

Hermes Moreira-Filho<sup>3</sup> & Thelma Alvim Veiga Ludwig<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas,  
Universidade Federal do Paraná – UFPR,  
CP 19031, CEP 81531-990, Curitiba, PR, Brasil, <http://www.ufpr.br/>

<sup>2</sup>Departamento de Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS,  
Av. Bento Gonçalves, 9500, prédio 43433, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil, <http://www.ufrgs.br>

<sup>3</sup>Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná – UFPR,  
CP 19031, CEP 81531-990, Curitiba, Paraná, Brasil, <http://www.ufpr.br/>

<sup>4</sup>Autor para correspondência: Elton Augusto Lehmkuhl, e-mail: [eltonlh@yahoo.com.br](mailto:eltonlh@yahoo.com.br)

LEHMKUHL, E.A., TREMARIN, P.I., MOREIRA-FILHO, H. & LUDWIG, T.A.V. **Thalassiosirales (Diatomeae) from Guaratuba bay, Paraná state, Brazil.** Biota Neotrop. 10(2): <http://www.biota-neotropica.org.br/v10n2/en/abstract?inventory+bn03310022010>.

**Abstract:** A survey of the Thalassiosirales from three different regions of Guaratuba bay resulted in the identification of 28 infrageneric taxa. The samples were collected every three months from April 2007 to January 2008. The taxa were described and illustrated by optical. Some of them were illustrated by scanning electron micrographs. Taxonomic comments were added when relevant. *Thalassiosira cedarkeyensis* was first recorded to Brazil and two *Thalassiosira ferelineata* and *T. minuscula* were new citations to Paraná state. Comparing the occurrence of Thalassiosirales representatives from 1961's previous work 23 species were added to the flora. Based on literature informations, only four species were considered from freshwater habitat, *Discostella stelligera*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cyclostephanos invisitatus* and *Thalassiosira rufis*, the others were marine or estuarine.

**Keywords:** diatoms, taxonomy, estuary, Southern Brazil.

LEHMKUHL, E.A., TREMARIN, P.I., MOREIRA-FILHO, H. & LUDWIG, T.A.V. **Thalassiosirales (Diatomeae) da baía de Guaratuba, Estado do Paraná, Brasil.** Biota Neotrop. 10(2): <http://www.biota-neotropica.org.br/v10n2/pt/abstract?inventory+bn03310022010>.

**Resumo:** O estudo taxonômico das Thalassiosirales de três diferentes regiões da baía de Guaratuba resultou na determinação de 28 táxons infragenéricos. As amostras foram coletadas trimestralmente, de abril de 2007 a janeiro de 2008. Os táxons foram descritos e ilustrados em microscopia óptica. Alguns foram ilustrados por fotografias em microscopia eletrônica de varredura. Comentários taxonômicos foram adicionados quando relevantes. Comparando-se a flora diatomológica pretérita, em trabalho desenvolvido em 1961, contribuiu-se com 23 novos registros para a baía de Guaratuba. Uma nova citação para o Brasil, *Thalassiosira cedarkeyensis*, e dois novos registros para o litoral do Estado do Paraná, *Thalassiosira ferelineata* e *T. minuscula* foram encontrados. Baseando-se em dados de literatura, apenas quatro espécies estudadas são consideradas de habitat dulcícola, *Discostella stelligera*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cyclostephanos invisitatus* e *Thalassiosira rufis*, as demais são citadas para ambientes estuarinos ou marinhos.

**Palavras-chave:** diatomáceas, taxonomia, estuário, Sul do Brasil.

## Introdução

Estuários apresentam livre conexão com o mar e sofrem constantes diluições pelas águas continentais. São regiões de transição entre diferentes biomas e apresentam maior número de nichos ecológicos, o que facilita o desenvolvimento de uma elevada produtividade biológica, mantida principalmente por nutrientes trazidos tanto pelos rios, como pelo fluxo marinho (Odum 1983, Ricklefs 2003).

A baía de Guaratuba é o segundo maior sistema estuarino localizado na região sul do litoral paranaense. Apesar de estar inserida em uma área de proteção ambiental, vem sofrendo diversas influências antrópicas dos municípios em seu entorno. Também, a região vem sendo explorada pela pesca extrativista, obtenção de moluscos de bancos naturais e linhas de cultivo de bivalves. (Guaratuba 2008)

Ambientes estuarinos paranaenses foram muito pouco estudados do ponto de vista ficológico. Um dos principais grupos de algas que compõem o fitoplâncton é o das diatomáceas. A ordem Thalassiosirales destaca-se entre estas algas silíceas, em riqueza e densidade, em ambientes com maior salinidade. A ordem é representada por mais de uma centena de espécies marinhas, poucas são dulcícolas. Caracterizam-se por células de simetria radial com fulopórtulas e rimopórtula. (Round et al. 1990).

Cunha & Fonseca (1918) deram início aos estudos florísticos de diatomáceas marinhas e estuarinas no Estado do Paraná. Entretanto, somente em 1959, estes estudos foram retomados por Moreira-Filho quando realizou trabalho sobre a diatomoflúrula perifítica em *Sargassum* da praia de Caiobá. Desde então, outros autores deram continuidade a estudos envolvendo diatomáceas paranaenses, sendo que atualmente já foram registradas 38 espécies de Thalassiosirales para o Estado (Procopiak et al. 2006). A ordem Thalassiosirales do rio Guaraguacu, um ambiente estuarino da região litorânea do Paraná foi estudada por Tremarin et al. (2008), tendo encontrado 28 espécies, sendo 23 delas consideradas marinhas e/ou estuarinas.

O único trabalho sobre diatomáceas da baía de Guaratuba foi feito por Moreira-Filho (1961), sendo que este encontrou 102 espécies, cinco delas pertencentes à ordem Thalassiosirales.

Este trabalho teve por objetivo realizar o levantamento das espécies de diatomáceas da ordem Thalassiosirales ocorrentes nas estações de coleta da baía de Guaratuba, trazendo descrições e dados morfométricos.

## Material e Métodos

A baía de Guaratuba é um estuário com deságüe de rios e contato livre ao mar aberto. Localizada no litoral sul do Estado do Paraná, entre as coordenadas 25° 51.80' S e 48° 38.20' W, possui uma área de 48,57 km<sup>2</sup>, com cerca de 700 m de largura, 14 km de comprimento e 15 m de profundidade máxima. Está inserida no município de Guaratuba e em uma área de proteção ambiental de aproximadamente 200 mil hectares que abrange os municípios de Guaratuba, Matinhos, Tijucas do Sul, São José dos Pinhais e Morretes (Moreira-Filho 1961, Guaratuba 2008).

Três estações de coleta foram estabelecidas na baía (Figura 1): estação 1, entrada da baía, local de contato com o mar aberto e próximo da orla urbana (25° 51' 31.42" S e 48° 34' 25.91" W); estação, 2 local onde é praticada a maricultura de moluscos (25° 49' 22.30" S e 48° 35' 21.25" W) e estação 3, a leste da ilha do Capim (25° 51' 13.76" S e 48° 38' 32.48" W).

A amostragem foi realizada em abril, julho e outubro de 2007 e janeiro de 2008, por meio de arrasto vertical com rede cônica (25 µm de abertura de malha). As amostras foram preservadas com formol 4% v/v e depositadas no herbário da Universidade Federal do Paraná (UPCB) (Tabela 1).

Medidas de salinidade e de temperatura do ar e água foram obtidas através de um perfilador Consort C535, estimando-se também, dados

**Tabela 1.** Dados sobre as estações de amostragem na baía de Guaratuba.

**Table 1.** Data on the sampling stations in the Bay of Guaratuba.

UPCB	Estação de coleta	Município	Data de amostragem	Coletor
61717	1	Guaratuba	27.IV.2007	Lehmkuhl, E.A. s.n.
61813	2	Guaratuba	27.IV.2007	Lehmkuhl, E.A. s.n.
61814	3	Guaratuba	27.IV.2007	Lehmkuhl, E.A. s.n.
61815	1	Guaratuba	29.VII.2007	Lehmkuhl, E.A. s.n.
61816	2	Guaratuba	29.VII.2007	Lehmkuhl, E.A. s.n.
61817	3	Guaratuba	29.VII.2007	Lehmkuhl, E.A. s.n.
61818	1	Guaratuba	18.X.2007	Lehmkuhl, E.A. s.n.
61819	2	Guaratuba	18.X.2007	Lehmkuhl, E.A. s.n.
61820	3	Guaratuba	18.X.2007	Lehmkuhl, E.A. s.n.
61821	1	Guaratuba	24.I.2008	Lehmkuhl, E.A. s.n.
61822	2	Guaratuba	24.I.2008	Lehmkuhl, E.A. s.n.
61823	3	Guaratuba	24.I.2008	Lehmkuhl, E.A. s.n.

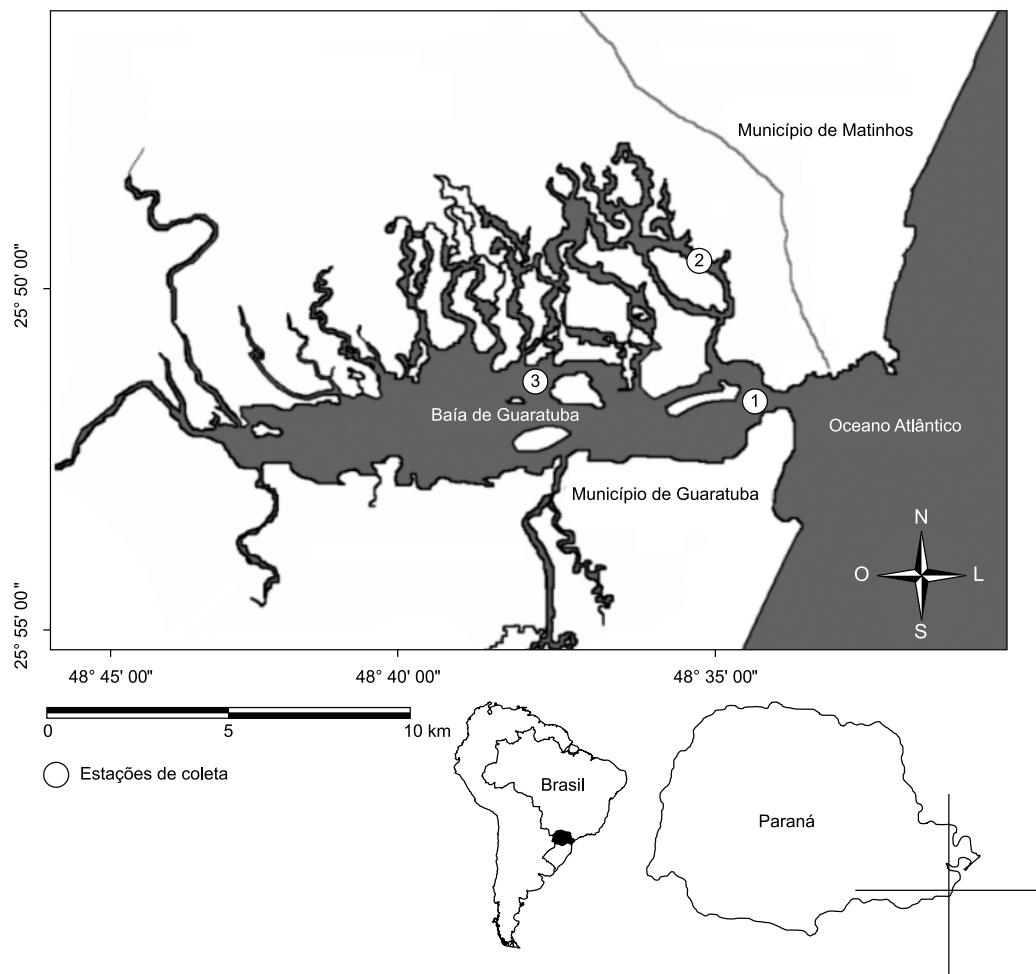
**Tabela 2.** Dados fisico-químicos obtidos nas estações de coleta durante a amostragem.

**Table 2.** Physico-chemical data obtained in the sampling stations during the expedition.

Variáveis ambientais	27/04/2007			29/07/2007			18/10/2007			24/01/2008		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
Temperatura do ar (°C)	28	29	26	21	14	12,5	20	20	-	25	27,5	34
Temperatura da água (°C)	23	25	25	18	13	18	20	20	-	23	25	24,5
Salinidade	36	31	34	30	28	24	15	18	-	1	0,2	1
Sechii (m)	0,7	0,6	0,9	2,5	2,0	2,5	1,0	1,5	-	1,0	0,5	0,8
Profundidade (m)	15,0	2,5	5,0	16,0	2,5	5,0	14,0	2,5	-	7,0	3,5	4,5

Nota: - não foi possível coletar os dados.

## Thalassiosirales da baía de Guaratuba



**Figura 1.** Localização das estações de coleta na baía de Guaratuba, litoral do Estado do Paraná, Brasil. Estação 1, região de conexão com mar aberto; estação 2, região de prática de maricultura; estação 3, região central da baía.

**Figure 1.** Location of sampling stations in the Bay of Guaratuba, littoral of Paraná State, Brazil. Station 1 - in connection with the open sea; Station 2 - region of mariculture; Station 3 - the central region of the bay.

de profundidade local e transparência da água (disco de Secchi) no momento da coleta (Tabela 2).

A oxidação do material seguiu a técnica de Simonsen (1974) modificada por Moreira-Filho & Valente-Moreira (1981), com utilização de  $\text{KMnO}_4$  e  $\text{HCl}$  para completar a oxidação. Lâminas permanentes foram montadas contendo material oxidado e não oxidado, utilizando-se o meio de inclusão Naphrax® (I.R.: 1,74). As ilustrações em microscopia óptica (MO) foram obtidas através de câmera de captura digital Olympus DP-071.

Parte das amostras oxidadas foi depositada em suportes de alumínio, para a observação da ultra-estrutura da frústula de algumas espécies em microscópio eletrônico de varredura JEOL-JSM 6360 no Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Paraná.

## Resultados e Discussão

A análise qualitativa das amostras da baía de Guaratuba permitiu a determinação de 28 espécies representantes da ordem Thalassiosirales.

### 1. Família Thalassiosiraceae

*Thalassiosira cedarkeyensis* Prasad in Prasad, Fryxell & Livingston, Phyc. 32(3): 204, pl. 1-4, fig. 3-22, 1993.

Figuras 2 e 3

Valvas circulares; face valvar ondulada tangencialmente; areolas arredondadas em distribuição sublinear, maiores no centro diminuem em direção à margem; uma fultopôrtula subcentral; um anel de fultopôrtula marginal; uma rimopôrtula marginal, às vezes inconspícuo; anel marginal de processos ocluídos inconspícuos. Diâmetro: 8,5-10  $\mu\text{m}$ ; 8-16 areolas em 10  $\mu\text{m}$ .

Comentário: *T. cedarkeyensis* pode ser diferenciada das demais espécies com ondulação tangencial na valva [ex.: *T. australiensis* (Grunow) Hasle, *T. bramaputrae* (Ehrenberg) Håkansson, *T. gessneri* Hustedt, *T. hyperborea* (Grunow) Hasle e *T. lacustris* (Grunow) Hasle] por apresentar valvas menores (7,5-9,5  $\mu\text{m}$ ), processos ocluídos localizados na parte convexa da valva e uma fultopôrtula subcentral (Prasad et al. 1993).

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

***Thalassiosira decipiens*** (Grunow) Jorgensen in O. Nordgaard, Hidr. Biol. Inv. Norw. Fiord., p.96, pl. 6, fig. 3, 1905.

Basiônimo: *Coscinodiscus eccentricus* var. *decipiens* Grunow, Alg. Diat. Kasp. Meer., p. 125, pl. 4, fig. 18, 1878.

Figuras 4, 46-53

Valvas circulares; face valvar convexa ou côncava; aréolas hexagonais em distribuição excêntrica; aréolas maiores na região central e menores em direção à margem; uma fultopôrtula próxima ao centro da valva; um anel de fultopôrtulas marginal; uma rimopôrtula marginal. Diâmetro: 9-19,4  $\mu\text{m}$ ; 10-12 aréolas em 10  $\mu\text{m}$ ; 8-13 fultopôrtulas em 10  $\mu\text{m}$  na margem.

Em microscopia eletrônica de varredura (MEV) foi possível observar que a espécie apresenta as aberturas externas das fultopôrtulas em tubos curtos e internas sésseis. Cada fultopôrtula possui quatro poros satélites. A rimopôrtula localiza-se próxima ao anel marginal de fultopôrtulas, abrindo-se para o exterior por meio de um tubo alongado e para o interior através de um proeminente processo labiado.

Comentário: no material da baía de Guaratuba, o número de fultopôrtulas no anel marginal da valva excedeu o registrado na literatura para a espécie (4-6 em 10  $\mu\text{m}$ ) (Hasle 1979), porém valores mais elevados também foram encontrados por Tremarin et al. (2008) (5-10 em 10  $\mu\text{m}$ ) por ocasião da análise de amostras do estuário do rio Guaraguaçu, no litoral do Paraná.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

***Thalassiosira eccentrica*** (Ehrenberg) Cleve, Bull. Cons Explor. Mer., p. 216, 1903 (1904).

Basiônimo: *Coscinodiscus eccentricus* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Ber., p. 146, 1839, p. 371, pl. 3, fig. 5, 1841 (1843).

Figura 5

Valvas circulares; face valvar plana a levemente convexa; aréolas hexagonais em distribuição excêntrica; aréolas maiores na região central (5 em 10  $\mu\text{m}$ ) e menores em direção à margem (7 em 10  $\mu\text{m}$ ); uma fultopôrtula central; fultopôrtulas distribuídas por toda superfície valvar; dois anéis de fultopôrtulas marginal; uma rimopôrtula marginal. Diâmetro: 32,5-40  $\mu\text{m}$ ; 5-8 aréolas em 10  $\mu\text{m}$ ; 2 fultopôrtulas marginais em 10  $\mu\text{m}$ .

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

***Thalassiosira ferelineata*** Hasle & Fryxell, Nov. Hedw. 54: 15-66, fig. 46-53, 1977.

Figura 6, 58-60

Valvas circulares; face valvar plana a pouco convexa; aréolas hexagonais em distribuição linear; aréolas de mesmo tamanho em toda superfície valvar; uma fultopôrtula central; um anel de fultopôrtulas marginal; uma rimopôrtula marginal. Diâmetro: 18-36  $\mu\text{m}$ ; 5-7 aréolas em 10  $\mu\text{m}$ ; 6-7 fultopôrtulas em 10  $\mu\text{m}$  na margem.

A espécie apresenta, em MEV, o poro das aréolas circundado por pequenas verrugas. As fultopôrtulas marginais apresentam tubos curtos e a rimopôrtula tubo alongado, ocupando o local de uma fultopôrtula. A margem valvar é ornamentada por espessamentos silíceos em forma de barras transversais.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

***Thalassiosira leptopus*** (Grunow) Hasle & Fryxell, Nov. Hedw. 54: 20, pl. 1, fig. 1-4, pl. 2, fig. 5-9,

pl. 3, fig. 10-12, pl. 4, fig. 13-14, pl. 18, fig. 94-96, 1976.

Figura 7

Valvas circulares; face valvar plana; aréolas hexagonais em distribuição linear; aréolas de mesmo tamanho em toda a superfície valvar; anel de fultopôrtulas marginal; rimopôrtula inconstipada. Diâmetro: 9-28  $\mu\text{m}$ ; 6-14 aréolas em 10  $\mu\text{m}$ ; 4-6 fultopôrtulas na margem.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61813, 61815, 61816, 61818, 61819, 61820 e 61821.

***Thalassiosira minuscula*** Krasske, Arch. Hydrobiol. (42): 262, fig. 4-6, 1941.

Figura 8

Valvas circulares; face valvar pouco convexa; aréolas distribuídas em setores; uma fultopôrtula central; um anel de fultopôrtulas marginal; uma rimopôrtula submarginal. Diâmetro: 13-26,5  $\mu\text{m}$ ; 32 aréolas em 10  $\mu\text{m}$ ; 5-6 fultopôrtulas na margem em 10  $\mu\text{m}$ .

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61813, 61814, 61816 e 61818.

***Thalassiosira nanolineata*** (Mann) Fryxell & Hasle, Nov. Hedw. (54): 15-66, fig 74-80, 1977.

Basiônimo: *Coscinodiscus nanolineatus* Mann, Bull. U. S. Nat. Mus. 100(6/1): 68, pl. 14, fig. 4, 1925.

Figura 9

Valvas circulares; face valvar convexa; aréolas hexagonais em distribuição linear; menores na região marginal da valva; duas a quatro fultopôrtulas ao redor da aréola central; um anel de fultopôrtulas marginal; uma rimopôrtula marginal; ausência de processos ocluídos na margem da valva. Diâmetro: 13-37  $\mu\text{m}$ ; 5-8 aréolas em 10  $\mu\text{m}$ ; 5-8 fultopôrtulas na margem em 10  $\mu\text{m}$ .

Comentário: Torgan & Santos (2007) comentam que *T. nanolineata*, *T. nodulolineata* e *T. eccentrica* são semelhantes e podem ser confundidas, contudo a diferenciação pode ser feita pelas características das fultopôrtulas e presença/ausência de processos ocluídos na margem valvar. *T. nanolineata* tem fultopôrtulas ao redor da aréola central e não possui processos ocluídos, enquanto que *T. nodulolineata* apresenta fultopôrtulas no interior da aréola central e um anel de fultopôrtulas e processos ocluídos. Já *T. eccentrica* possui fultopôrtulas em toda a superfície valvar, dois anéis de fultopôrtulas marginais e um anel de processos ocluídos (Hasle & Fryxell 1977, Torgan & Santos 2007).

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

***Thalassiosira nodulolineata*** (Hendey) Hasle & Fryxell, Nov. Hedw. (54): 15-66, fig. 86-93, 1977.

Basiônimo: *Coscinodiscus nodulolineatus* Hendey, p. 39, pl. 5, fig. 4, 5, 1957

Figuras 10, 54-57

Valvas circulares; face valvar plana; aréolas hexagonais em distribuição linear; aréolas de mesmo tamanho em toda superfície valvar; seis fultopôrtulas no interior da aréola central; um anel de fultopôrtulas marginal e um anel de processos ocluídos marginal; uma rimopôrtula marginal. Diâmetro: 23-68  $\mu\text{m}$ ; 4-6 aréolas em 10  $\mu\text{m}$ ; 5-8 fultopôrtulas em 10  $\mu\text{m}$  na margem.

Em MEV, a espécie apresenta processos ocluídos formando um anel marginal seguido de um anel de fultopôrtulas com tubos externos encurtados. As aréolas presentes no manto são menores que as da face valvar, sendo que a aréola central apresenta aberturas de fultopôrtulas em seu interior. A superfície valvar é ornamentada por delicadas verrugas e a abertura das aréolas possui projeções semelhantes a fimbrias.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

## Thalassiosirales da baía de Guaratuba

***Thalassiosira nordenskioeldii*** Cleve, Sven. Vet. Akad. Handl. 1(13): 7, pl. 1, fig. 1, 1873.

## Figura 11

Valvas circulares; face valvar côncava; aréolas hexagonais em distribuição excêntrica; aréolas maiores na região central e menores em direção à margem; uma fultopórtula central; anel de fultopórtulas submarginal; rimopórtula submarginal interna ao anel de fultopórtulas. Diâmetro: 17-38  $\mu$ m; 10-14 aréolas em 10  $\mu$ m; 2-3 fultopórtulas submarginais em 10  $\mu$ m.

Comentário: a densidade de aréolas registrada nos exemplares da baía de Guaratuba foi levemente inferior aos relatados em literatura para *T. nordenskioeldii* (14-18 em 10  $\mu$ m) (Hasle 1978, Harris et al. 1995). Contudo, fato semelhante ocorreu com Tremarin et al. (2008) quando analisaram material do rio Guaraguaçu, no litoral paranaense, e registraram 12 aréolas em 10  $\mu$ m para a espécie.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

***Thalassiosira proschkiniae*** Makarova in Makarova, Genkal & Kuzmin, Bot. Zhur. 64: 922, pl.1 fig. 1-7, 1979.

## Figuras 12, 13 e 62

Valvas circulares; face valvar plana; aréolas hexagonais em distribuição excêntrica; uma fultopórtula central; uma rimopórtula subcentral; anel marginal de fultopórtulas inconsípicio. Diâmetro: 5-8  $\mu$ m; 19-22 aréolas em 10  $\mu$ m; 10 fultopórtulas em 10  $\mu$ m na margem.

Em microscopia eletrônica pode-se verificar que a espécie apresenta fultopórtulas e rimopórtula sésseis.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61818, 61819, 61820 e 61821.

***Thalassiosira punctigera*** (Castracane) Hasle, Nord. Jour. Bot. 3 : 593-608, figs. 1-45, 1983.

Basiônimo: *Ethmodiscus punctiger* Castracane, Her. Maj. Stat. Off. Lond. 2: 167, pl. 7, fig. 1, 1886.

## Figura 14

Valvas circulares; face valvar plana; aréolas distribuídas em fascículos; aréolas de mesmo tamanho em toda superfície valvar; uma fultopórtula central; um anel de fultopórtulas marginal; uma rimopórtula submarginal; longos processos ocluídos submarginais podem estar presentes em número variável. Diâmetro: 29-138  $\mu$ m; 10-16 aréolas em 10  $\mu$ m; 10 fultopórtulas marginais em 10  $\mu$ m.

Comentário: Hasle (1983) comenta que *T. punctigera* é extremamente variável em tamanho e estrutura da valva, podendo apresentar 40-186  $\mu$ m de diâmetro valvar e 10-23 aréolas em 10  $\mu$ m. Estes fatos fizeram com que esta espécie fosse interpretada como diferentes táxons por alguns pesquisadores (e.g. *Ethmodiscus punctiger* Castracane, *E. japonicus* Castracane, *Coscinodiscus verecundus* Mann, *C. angstii* Gran).

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

***Thalassiosira rufidis*** Tremarin, Ludwig, Becker & Torgan, Diat. Res. 22(2): 391, figs. 1-57, 2008.

## Figuras 15 e 16

Valvas circulares; superfície valvar pouco côncava; aréolas arredondadas em distribuição radial, com exceção das centrais que são maiores e distribuídas em padrão irregular; anel de fultopórtulas marginal; rimopórtulas marginais inconsípicias. Diâmetro: 10-16  $\mu$ m; 14-20 aréolas em 10  $\mu$ m; 4-6 fultopórtulas em 10  $\mu$ m na margem.

Comentário: esta espécie foi descrita para águas dulcícidas, ocorrendo principalmente em ambientes lênticos como reservatórios (Ludwig et al. 2008). A ocorrência de exemplares nas amostras da baía de Guaratuba provavelmente se deve ao

carreamento dos indivíduos presentes na porção duciaquícola dos rios litorâneos para o interior da baía. Fato semelhante ocorreu com Ludwig et al. (2008) e Tremarin et al. (2008, citada como *Thalassiosira* sp.) quando estudaram material proveniente da porção estuarina do rio Guaraguaçu.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61813, 61815, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

***Thalassiosira tenera*** Proschkina-Lavrenko, Notul. Syst. Inst. Cryptog. URSS 14: 33, pl. 1, fig. 1-4, pl. 2, fig. 5-7, 1961.

## Figura 17

Valvas circulares; face valvar plana; aréolas hexagonais em distribuição linear; aréolas de mesmo tamanho em toda a superfície valvar, com exceção da aréola central, esta pouco maior do que as demais; uma fultopórtula central; anel de fultopórtulas marginal; uma rimopórtula marginal entre as fultopórtulas. Diâmetro: 6,3  $\mu$ m; 22 aréolas em 10  $\mu$ m; 10 fultopórtulas na margem.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61823.

***Thalassiosira* sp. 1**

## Figuras 18, 19 e 61

Valvas circulares; superfície valvar pouco convexa; aréolas hexagonais em distribuição linear, menores na margem; aréola central menor que as demais; uma fultopórtula central; duas rimopórtulas presentes na margem da valva posicionadas a um ângulo de 180°, espessamentos silíceos na margem valvar. Diâmetro: 20-50  $\mu$ m; 5-7 aréolas em 10  $\mu$ m.

Em MEV, a espécie apresenta rimopórtulas com tubos alongados e fultopórtulas marginais com tubos mais encurtados. Fultopórtula central sessil. Margem valvar ornamentada por aréolas menores e por espessamentos em forma de barras transversais.

Comentário: duas espécies semelhantes de *Thalassiosira* sp.1 foram descritas por Hasle & Fryxell (1977), *T. hendeyi* e *T. simonsenii*. No entanto *T. hendeyi* possui maior diâmetro (40-120  $\mu$ m) e não apresenta espessamentos silíceos na margem e *T. simonsenii* se diferencia por apresentar anel de processos ocluídos marginais (Hasle & Fryxell 1977).

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821 e 61823.

***Thalassiosira* sp. 2**

## Figura 20

Valvas circulares; superfície valvar pouco convexa; aréolas inconsípicias; estrias radiadas; 3 a 5 fultopórtulas na área central; anel de fultopórtulas marginal; rimopórtula marginal inconsípicio; espessamentos silíceos na margem entre as fultopórtulas. Diâmetro: 12  $\mu$ m; 8 fultopórtulas na margem em 10  $\mu$ m.

Comentário: por ter sido encontrado apenas um exemplar nas amostras analisadas e por este apresentar pequenas dimensões, não foi possível realizar a identificação específica do táxon.

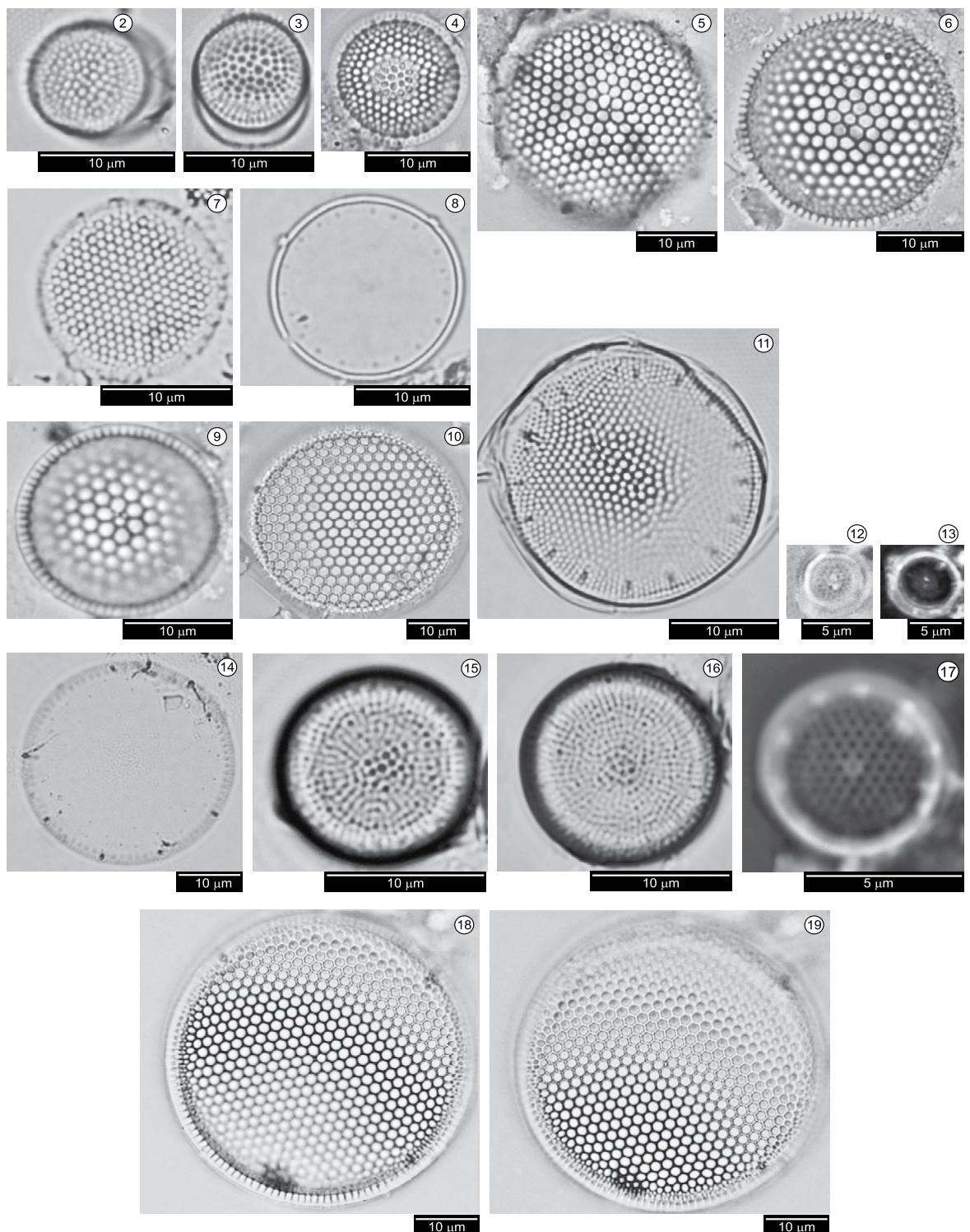
Ocorrência na amostra: UPCB – 61814.

***Shionodiscus oestrupii*** (Östenfeld) Alverson, Kang & Theriot var. *oestrupii*, Diat. Res. 21(2) : 258, 2006.

Basiônimo: *Coscinosira oestrupii* Östenfeld in Knudsen & Ostenfeld, Iagt. Over. Temp. Salth. Plank. Skibs., p. 52, (1899) 1900.

## Figura 21

Valvas circulares; face valvar convexa; aréolas hexagonais em distribuição sublinear; aréolas maiores na região central e menores em direção à margem; uma fultopórtula subcentral; um anel de fultopórtulas na margem da valva inconsípicio; uma rimopórtula na face valvar distanciada aproximadamente duas a quatro aréolas da fultopórtula subcentral. Diâmetro: 8-21  $\mu$ m; 5-10 aréolas em 10  $\mu$ m.



**Figuras 2-19.** Figuras 2-3: *Thalassiosira cedarkeyensis*. Figura 4: *Thalassiosira decipiens*. Figura 5: *Thalassiosira eccentrica*. Figura 6: *Thalassiosira ferreliaeata*. Figura 7: *Thalassiosira leptopus*. Figura 8: *Thalassiosira minuscula*. Figura 9: *Thalassiosira nanolineata*, Figura 10: *Thalassiosira nodulolineata*. Figura 11: *Thalassiosira nordenskioeldii*. Figuras 12-13: *Thalassiosira proschkiniae*. Figura 14: *Thalassiosira punctigera*. Figuras 15-16: *Thalassiosira rufis*. Figura 17: *Thalassiosira tenera*. Figuras 18-19: *Thalassiosira* sp.1.

**Figures 2-19.** Figures 2-3: *Thalassiosira cedarkeyensis*. Figure 4: *Thalassiosira decipiens*. Figure 5: *Thalassiosira eccentrica*. Figure 6: *Thalassiosira ferreliaeata*. Figure 7: *Thalassiosira leptopus*. Figure 8: *Thalassiosira minuscula*. Figure 9: *Thalassiosira nanolineata*, Figure 10: *Thalassiosira nodulolineata*. Figure 11: *Thalassiosira nordenskioeldii*. Figures 12 e 13: *Thalassiosira proschkiniae*. Figure 14: *Thalassiosira punctigera*. Figures 15-16: *Thalassiosira rufis*. Figure 17: *Thalassiosira tenera*. Figures 18-19: *Thalassiosira* sp.1.

Comentário: Alverson et al. (2006) propuseram o gênero *Shionodiscus* para agrupar espécies anteriormente enquadradas em *Thalassiosira*. Os dois gêneros se distinguem pela posição da rimopôrtula na valva e pelo comprimento dos tubos das fultopôrtulas. *Shionodiscus* apresenta rimopôrtula na face valvar e fultopôrtulas com tubos externos reduzidos e internos alongados, o contrário ocorre nas espécies de *Thalassiosira* que tem rimopôrtula sobre o manto valvar e fultopôrtulas com tubos externos alongados e internos reduzidos.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, e 61823.

***Shionodiscus oestrupii* var. *venrickae*** (Fryxell & Hasle) Alverson, Kang & Theriot, Diat. Res. 21(2): 260, 2006.

Basiônimo: *Thalassiosira oestrupii* var. *venrickae* Fryxell & Hasle, Am. Jour. Bot., p. 810, figs. 11-19, 1980.

Figura 22

Valvas circulares; face valvar convexa; aréolas hexagonais em distribuição excêntrica; aréolas maiores na região central e menores em direção à margem; uma fultopôrtula subcentral; um anel de fultopôrtulas marginal inconstante; uma rimopôrtula na face valvar distanciada aproximadamente duas a quatro aréolas da fultopôrtula subcentral. Diâmetro: 16-29 µm; 5-7 aréolas em 10 µm.

Comentário: esta variedade difere da típica pela distância entre as fultopôrtulas marginais (var. *oestrupii*: 3,2-4 µm e var. *venrickae*: 0,8-1,9 µm), comprimento do tubo interno das fultopôrtulas e padrão de distribuição das aréolas (var. *oestrupii*: sublinear e var. *venrickae*: excêntrico) (Fryxell & Hasle 1980, Hallegraef 1984, Aké-Castillo et al. 1999).

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819 e 61820.

***Minidiscus comicus*** Takano, Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. (105): 31, fig. 1A, 2-13, 1981.

Figura 23, 24 e 69

Valvas circulares; face valvar levemente convexa; margem grosseira e às vezes refringente; área central com aréolas inconstantes; três fultopôrtulas localizadas subcentralmente; uma rimopôrtula inconstante localizada no centro da valva. Diâmetro: 4 µm.

Em MEV, as valvas apresentam aréolas delicadas, e aberturas de fultopôrtulas e rimopôrtula sésseis.

Comentário: *Minidiscus* é um dos menores gêneros marinhos planctônicos conhecidos, o que muitas vezes torna difícil a diferenciação entre as espécies do grupo ao microscópio óptico (Aké-Castillo et al. 2001, Hasle & Syvertsen 1997). A posição das fultopôrtulas permitiu a determinação específica do exemplar no material estudado.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61820, 61821, 61822 e 61823.

***Cymatotheca weissflogii*** (Grunow) Hendey, J. Roy. Microsc. Soc. 77(3): 41, pl. 5, fig. 9, 1958.

Basiônimo: *Euodia weissflogii* Grunow in Van Heurck, Syn. Diat. Belg., pl. 126, fig. 13, 1883.

Figura 25

Valvas sutilmente elípticas e assimétricas; face valvar ondulada; estrias radiadas; aréolas menores na margem aumentam em direção ao centro; linhas hialinas entre as estrias; anel de fultopôrtulas marginal às vezes inconstante. Diâmetro: 8,5-23 µm; 8-10 aréolas em 10 µm; 3-5 fultopôrtulas marginais em 10 µm.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

***Cymatodiscus planetophorus*** (Meister) Hendey, Journ. Roy. Microsc. Soc. 77(1): 42, 1958.

Basiônimo: *Coscinodiscus planetophorus* Meister, Kiesel. Asien, p. 34, fig. 86-87, 1932.

Figura 26

Valvas elípticas e assimétricas; face valvar plana; aréolas menores próximas à margem se tornam maiores em direção ao centro; área central da valva com poucas aréolas esparsas; margem com anel de fultopôrtulas. Comprimento: 12-26; largura: 10-22; 12-20 aréolas em 10 µm; 1-2 fultopôrtulas marginais em 10 µm.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

## 2. Família Skeletonemataceae

***Skeletonema* sp.**

Figuras 27-29

Frústulas em vista pleural formando cadeias unidas pelos processos externos das fultopôrtulas; anel de fultopôrtulas marginal; rimopôrtula inconstante localizada na margem da valva; diâmetro valvar geralmente maior ou igual ao eixo pervalvar. Diâmetro: 5-8 µm; eixo pervalvar: 3-8 µm; 7-11 fultopôrtulas marginais em 10 µm.

Comentário: *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve vem sendo comumente registrada em estudos florísticos de águas costeiras paranaenses. Contudo, trabalhos realizados nas últimas décadas com o gênero revelaram novas espécies, cuja distinção é realizada principalmente com base em características ultra-estruturais da valva (Medlin et al. 1991, Sarno et al. 2005, 2007, Zingone et al. 2005). Desta forma, há a necessidade de uma análise mais detalhada da frústula dos exemplares que ocorrem em amostras paranaenses para se averiguar que espécies ocorrem na região. Os exemplares encontrados no presente estudo não puderam ser determinados em nível específico por não terem sido encontrados em microscopia eletrônica de varredura para a constatação das características diacríticas.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

## 3. Família Stephanodiscaceae

***Cyclotella choctawhatcheeana*** Prasad in Prasad, Nienow & Livingston, Phyc. 29(4): 418-436, fig. 2-26, 1990.

Figuras 30-31

Valvas circulares; margem estriada com até cinco fultopôrtulas; área central levemente ondulada com rugas e fultopôrtulas; fultopôrtulas marginais às vezes equidistantes entre si. Diâmetro: 3,5-8 µm; 2-5 fultopôrtulas marginais; 20-30 estrias em 10 µm.

Comentário: *C. choctawhatcheeana* é uma pequena espécie planctônica (geralmente ≤ 10 µm de diâmetro) que ocorre em diferentes condições ambientais e que tem ampla distribuição, tendo sido encontrada em vários estuários do mundo (Burić et al. 2007, Oliva et al. 2008).

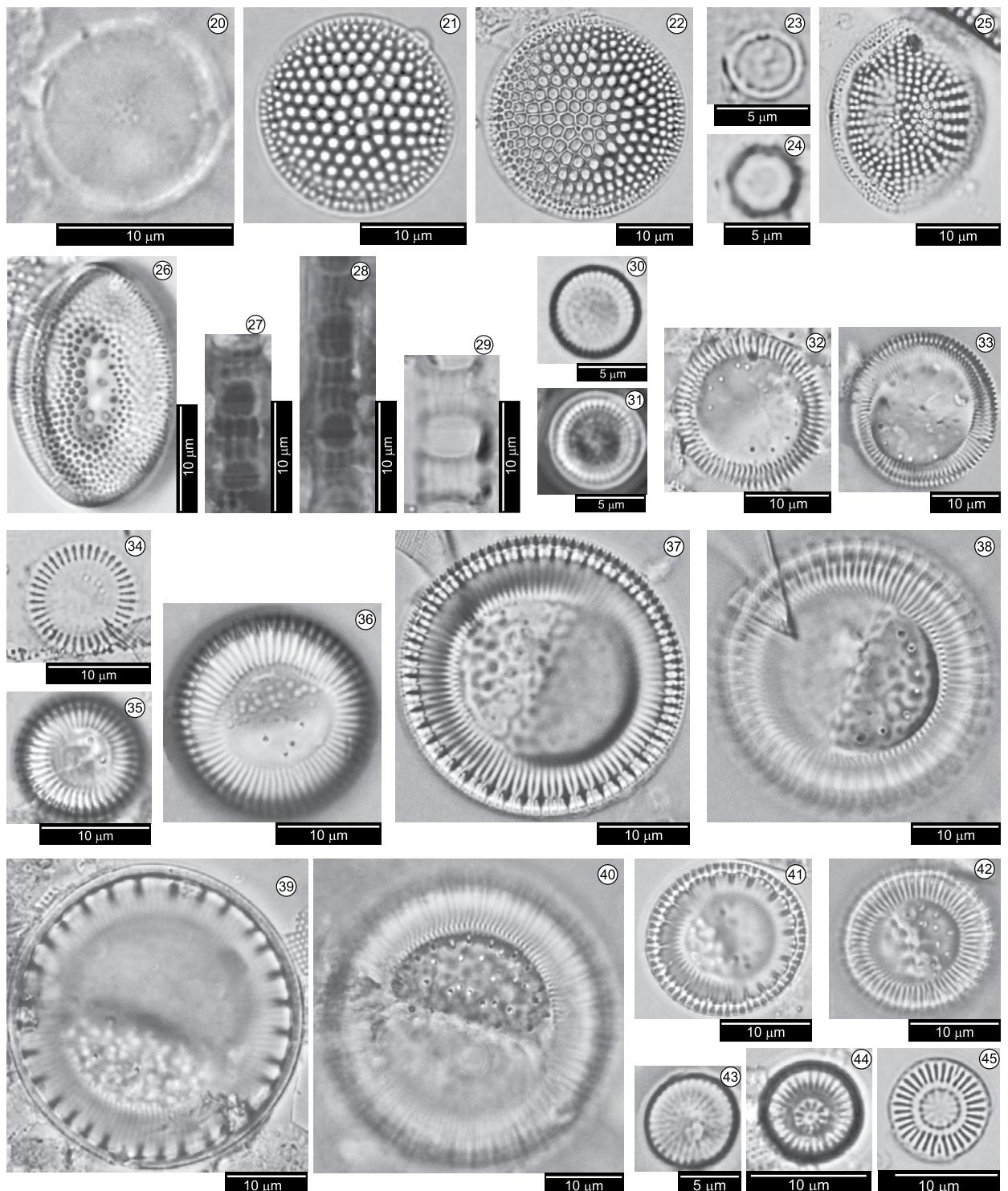
Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

***Cyclotella litoralis*** Lange & Syvertsen, Nov. Hedw. 48: 341-356, fig. 31-37, 1989.

Figuras 32-33

Valvas circulares; margem estriada; câmaras marginais ausentes; área central fortemente ondulada, com rugas e fultopôrtulas; ondulação da área central começa na região das estrias, porém distante da margem; fileira de fultopôrtulas da área central forma um ou dois arcos. Diâmetro: 21-50 µm; 9-12 estrias em 10 µm; 5-22 fultopôrtulas na área central.

Comentário: a espécie apresenta área central ampla, podendo atingir metade do diâmetro valvar nos espécimes menores a 2/3 do diâmetro nos maiores. *C. litoralis* se diferencia de *C. striata* pelo fato de que nesta última a ondulação da área central da valva



**Figuras 20-45.** Figura 20: *Thalassiosira* sp.2; Figura 21: *Shionodiscus oestrupii* var. *oestrupii*. Figura 22: *Shionodiscus oestrupii* var. *venrikae*. Figuras 23-24: *Minidiscus comicus*. Figura 25: *Cymatotheca weissflogii*. Figura 26: *Cymatodiscus planetophorus*. Figuras 27-29: *Skeletonema* sp. (valvas em vista pleural). Figuras 30-31: *Cyclotella choctawhatcheeana*. Figuras 32-33: *Cyclotella litoralis*. Figura 34: *Cyclotella meneghiniana*. Figuras 35-36: *Cyclotella striata*. Figuras 37-38: *Cyclotella stylorum*. Figuras 39-42: *Cyclotella* sp. Figura 43: *Cyclostephanos invisitus*. Figuras 44-45: *Discostella stelligera*.

**Figuras 20-45.** Figure 20: *Thalassiosira* sp.2. Figure 21: *Shionodiscus oestrupii* var. *oestrupii*. Figure 22: *Shionodiscus oestrupii* var. *venrikae*. Figures 23-24: *Minidiscus comicus*. Figure 25: *Cymatotheca weissflogii*. Figure 26: *Cymatodiscus planetophorus*. Figures 27-29: *Skeletonema* sp. (valvas em vista pleural). Figures 30-31: *Cyclotella choctawhatcheeana*. Figures 32-33: *Cyclotella litoralis*. Figure 34: *Cyclotella meneghiniana*. Figures 35-36: *Cyclotella striata*. Figures 37-38: *Cyclotella stylorum*. Figures 39-42: *Cyclotella* sp. Figure 43: *Cyclostephanos invisitus*. Figures 44-45: *Discostella stelligera*.

não atinge a região das estrias marginais; e de *C. stylorum* por esta possuir câmaras marginais (Lange & Syvertsen 1989).

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

***Cyclotella meneghiniana*** Kützing, Bacill., p. 50, pl. 30, fig. 68, 1844.

Figura 34

Valvas circulares; margem estriada; estrias grosseiras; área central plana, com rugas alongadas; 1-2 fultopórtulas próximas a margem da área central ou ausentes. Diâmetro: 9-13 µm; câmaras marginais inconstípulas; 10 estrias em 10 µm; 0-2 fultopórtulas na área central.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61814, 61818 e 61820.

***Cyclotella striata*** Brightwell, Quart. Journ. Micr. Sc. 8: 96, pr. 6, fig. 16, 1860.

Figuras 35, 36, 63-65

Valvas circulares; margem estriada; câmaras marginais evidentes compreendendo 2 interestrias; área central ondulada, com rugas e fultopórtulas; ondulação da área central é limitada à região sem estrias; fultopórtulas em uma única fileira formando um arco na área central. Diâmetro valvar: 11-25 µm; 4-6 câmaras marginais em 10 µm; 10 estrias em 10 µm; 2-5 fultopórtulas na área central.

Os exemplares analisados em MEV apresentaram fultopórtulas com três poros satélites e uma proeminente rimopórtula marginal orientada tangencialmente a margem valvar.

Comentário: esta espécie é semelhante a *C. stylorum*, contudo pode ser distinguida pelas câmaras marginais, tamanho e posição da rimopórtula, e número de poros satélites por fultopórtula. *C. striata* possui 2 interestrias por câmara marginal, uma grande rimopórtula orientada tangencialmente à valva e 3 poros satélites por fultopórtula; enquanto que *C. stylorum* tem câmaras marginais grosseiras formadas por 3 a 4 interestrias, rimopórtula pequena e radialmente orientada e 2 poros satélites por fultopórtula (Lange & Syvertsen 1989).

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

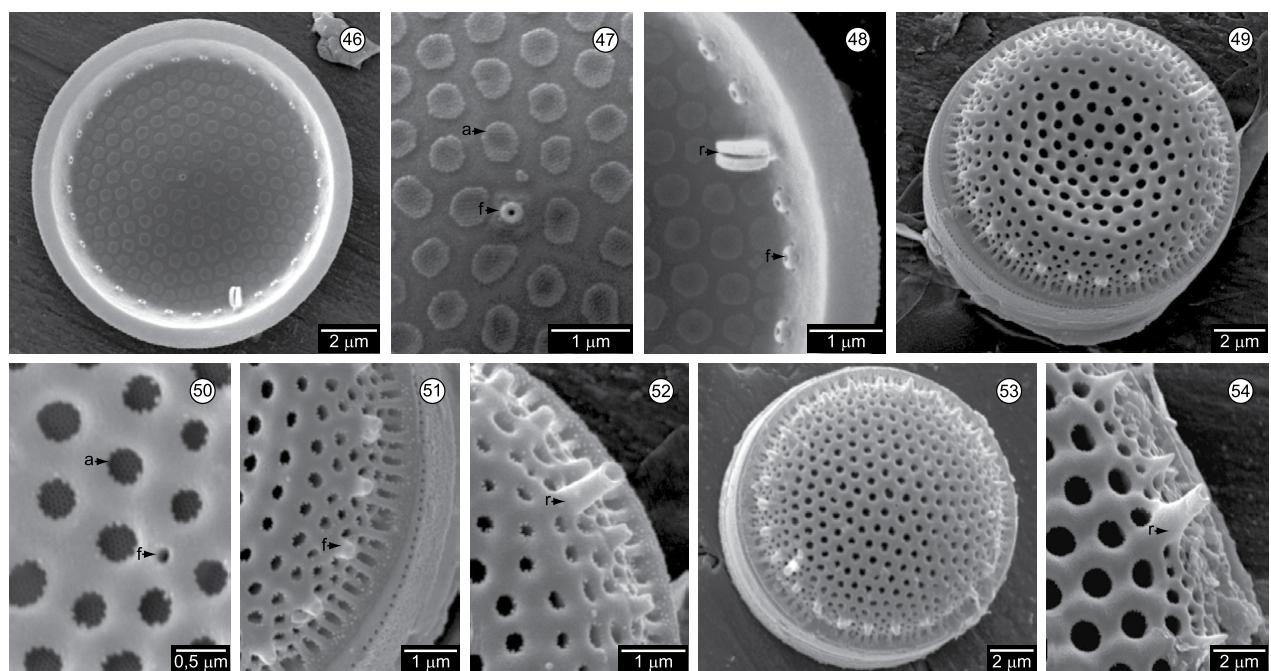
***Cyclotella stylorum*** (Kützing) Grunow in: Cleve & Grunow, Sven. Vet. Akad. Handl. 7(2): 119, 1880.

Basiônimo: *Coscinodiscus striatus* Kützing, Bacill., p. 131, pl. 1, fig. 8, 1844.

Figuras 37, 38, 66-67

Valvas circulares; margem estriada; câmaras marginais grosseiras compreendendo 3-4 interestrias; área central ondulada, com rugas e fultopórtulas; a ondulação da área central se estende à região com estrias não alcançando a margem; fultopórtulas formando um arco na área central. Diâmetro: 20-56 µm; 3-6 câmaras marginais em 10 µm; 9-14 estrias em 10 µm; 6-20 fultopórtulas centrais.

Em MEV, as valvas apresentaram região central grosseiramente ornamentada e fortemente ondulada.



**Figuras 46-54.** *Thalassiosira decipiens*, MEV. Figura 46: vista interna da valva, escala: 2 µm. Figura 47: detalhe da fultopórtula central (f) e da oclusão das areólas (a) (setas), escala 1 µm. Figura 48: detalhe da margem valvar, anel marginal de fultopórtulas (f) e rimopórtula marginal (r) (setas), escala: 1 µm. Figura 49: vista externa da face valvar, escala: 2 µm. Figura 50: vista externa da face valvar, detalhe da abertura da fultopórtula (f) e das areólas (a) na região central da face valvar (setas), escala: 0,5 µm. Figura 51: vista externa da face valvar, detalhe da ornamentação da margem valvar e anel marginal de fultopórtulas (f) (seta), escala: 1 µm. Figura 52: vista externa da face valvar, detalhe da região marginal e tubo externo da rimopórtula (r) (seta), escala: 1 µm. Figura 53: vista externa da face valvar, escala: 2 µm. Figura 54: *Thalassiosira nodulolineolata*, MEV, vista externa da face valvar, detalhe da rimopórtula (r) na margem (seta), escala: 2 µm.

**Figures 46-54.** *Thalassiosira decipiens*, SEM. Figure 46: internal view of valve face, scale: 2 µm. Figure 47: note the central fultoportula (f) and occlusion of areolae (a) (arrows), scale: 1 µm. Figure 48: detail of the valvar margin, ring of fultoportulae (f) and marginal rimoportula (r) (arrows), scale: 1 µm. Figure 49: external view of valve, scale: 2 µm. Figure 50: external view of valve, detail of fultoportulae (f) and areolae (a) in the central region of valve (arrows), scale: 0,5 µm. Figure 51: external view of valve, detail of the marginal ornamentation and marginal ring of fultoportulae (f) (narrow), scale: 1 µm. Figure 52: external view of valve, note the marginal region of valve and the external tube of rimoportula (r) (narrow), scale: 1 µm. Figure 53: external view of valve, scale: 2 µm. Figure 54: *Thalassiosira nodulolineolata*, SEM, detail of the marginal rimoportula (r) in external view (narrow).

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

*Cyclotella* sp.

Figuras 39-42 e 68

Valvas circulares; margem estriada; câmaras marginais compreendendo 3-4 interestriadas; área central ondulada, com rugas e fultopórtulas; a ondulação da área central se estende à região com estrias não alcançando a margem; fultopórtulas espalhadas na área central. Diâmetro: 19-35  $\mu$ m; 3-4 câmaras marginais em 10  $\mu$ m; 3-4 aberturas do alvéolo; 10-14 estrias em 10  $\mu$ m; 13-37 fultopórtulas centrais.

As valvas apresentaram, em MEV, área central fortemente ondulada e ornamentada, com fultopórtulas esparsas.

Comentários: esta espécie assemelha-se a *C. stylorum* com relação à presença de câmaras marginais evidentes, densidade de câmaras marginais, número de aberturas de alvéolos por câmara, padrão de estriamento e dimensões valvares. Porém, os exemplares encontrados apresentaram várias fultopórtulas espalhadas na área central, diferindo de *C. stylorum* que tem fultopórtulas dispostas em arco (Lange & Syvertsen 1989).

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61815, 61816, 61817, 61818, 61819, 61820, 61821, 61822 e 61823.

*Cyclostephanos invisitatus* (Hohn & Hellerman) Theriot, Stoermer & Håkansson, Diat. Res. 2(2): 254, 1987.

Basiônimo: *Stephanodiscus invisitatus* Hohn & Hellerman, Trans. Amer. Micro. Soc. 82(3): 250-329, pl. 1, fig. 7, 1963.

Figura 43

Valvas circulares; margem estriada radialmente; espinhos inconspícuos na margem; área central plana em diferente altura em relação à margem; na área central podem ocorrer rugas; anel de fultopórtulas inconspícuas no manto. Diâmetro da valva: 7-9,3  $\mu$ m; 18-30 estrias em 10  $\mu$ m.

Ocorrência nas amostras: UPCB - 61717, 61813, 61814, 61816, 61818, 61819, 61820 e 61823.

*Discostella stelligera* (Cleve & Grunow) Houk & Klee, Diat. Res. 19(2): 203-228, fig. 7, 12-13, 23-99, 2004.

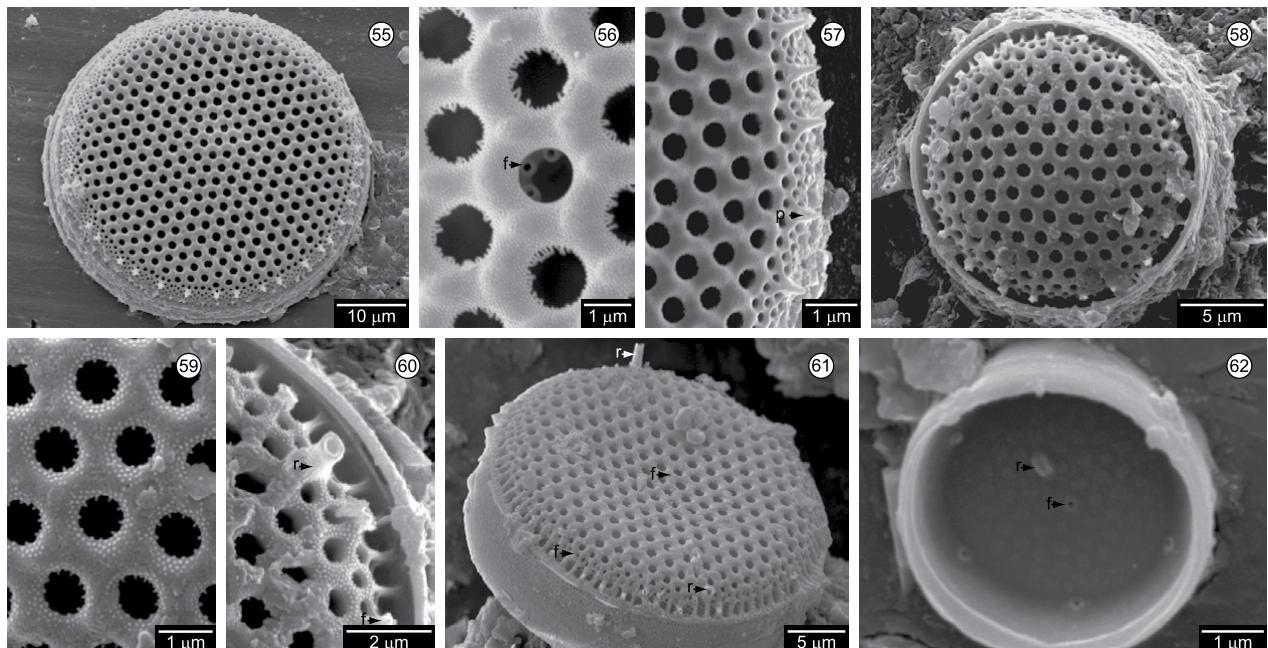
Basiônimo: *Cyclotella meneghiniana* var. *stelligera* Cleve & Grunow in Cleve, Sven. Vet. Akad. Handl. 18(5): 22, pl. 5, fig. 63a, 1881.

Figuras 44-45

Valvas circulares; margem estriada radialmente; fultopórtulas do anel marginal inconspícuas; área central plana ou ondulada concentricamente ornamentada por alvéolos alongados dispostos em roseta. Diâmetro: 7-13  $\mu$ m; 12-16 estrias em 10  $\mu$ m.

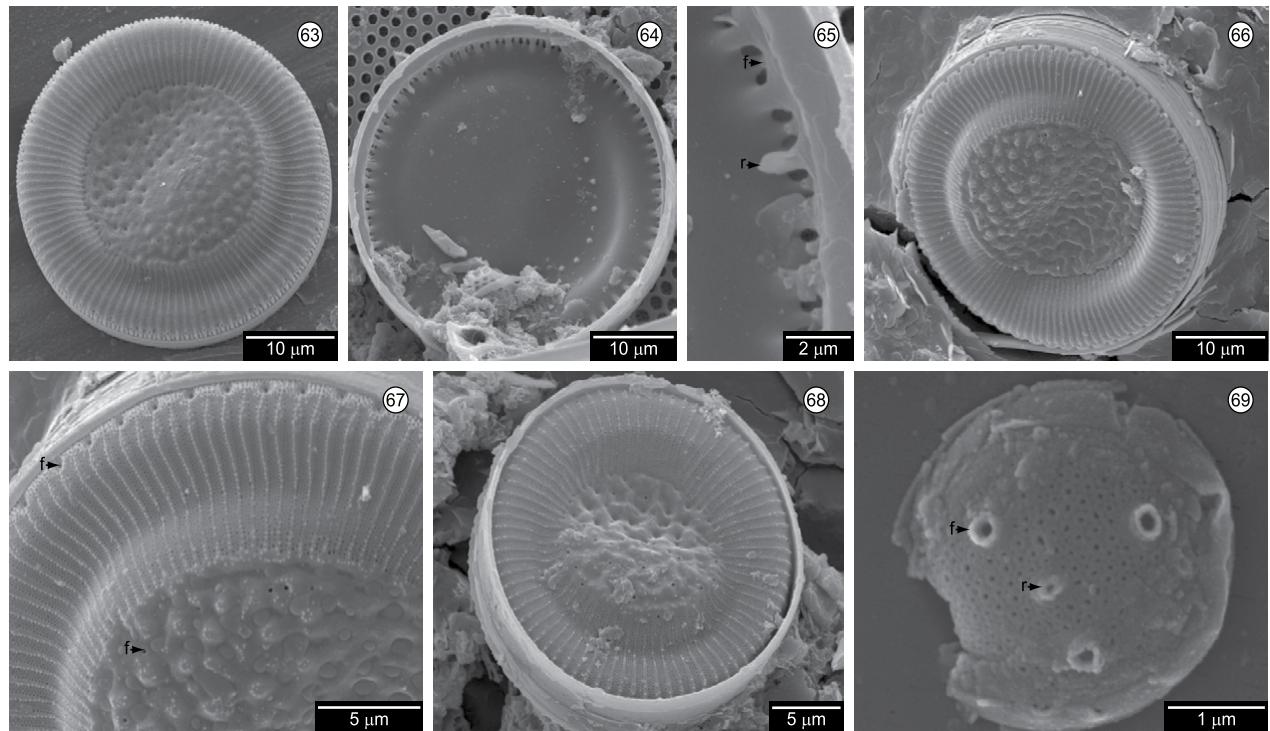
Ocorrência nas amostras: UPCB - 61813, 61814, 61816, 61817 e 61818.

Os dados físico-químicos obtidos durante a coleta (Tabela 2) não apresentaram grandes variações, exceto no verão de 2008, onde foram verificados valores mais baixos de salinidade (0,2 a 1,0) e de profundidade (3,5 a 7,0). Provavelmente este fato ocorreu pela coleta ter sido realizada durante período de maré baixa, onde a contribuição da água continental é maior que a do mar aberto.



**Figuras 55-62.** *Thalassiosira nodulolineolata*, MEV. Figura 55: vista externa da face valvar, escala: 10  $\mu$ m. Figura 56: vista externa da face valvar, detalhe das fultopórtulas (f) internas a areola central da valva (seta), escala: 1  $\mu$ m. Figura 57: vista externa da margem valvar, detalhe dos processos ocluídos (p) (seta), escala: 1  $\mu$ m. Figuras 58-60: *Thalassiosira ferelineata*, MEV. Figura 58: vista externa da face valvar, escala: 5  $\mu$ m. Figura 59: vista externa da face valvar, detalhe da região central da face valvar, escala: 1  $\mu$ m. Figura 60: vista externa da face valvar, detalhe da margem com anel marginal de fultopórtulas (f) e rimopórtula marginal (r) (setas), escala: 2  $\mu$ m. Figura 61: *Thalassiosira* sp.1, MEV, vista externa da face valvar, note a abertura externa das fultopórtulæ (f) e rimopórtulæ (r) (setas), escala: 5  $\mu$ m. Figura 62: *Thalassiosira proschkinæ*, MEV, vista interna da face valvar, note a rimopórtula subcentral (r) e as fultopórtulas (f) (setas), escala: 1  $\mu$ m.

**Figure 55-62.** *Thalassiosira nodulolineolata*, SEM. Figure 55: external view of valve, scale: 10  $\mu$ m. Figure 56: external view of valve, detail of the fultoportulae (f) inside the central areola (narrow), scale: 1  $\mu$ m. Figure 57: external view of valvar margin, note the marginal occluded process (p) (narrow), scale: 1  $\mu$ m. Figures 58-60: *Thalassiosira ferelineata*, SEM. Figure 58: external view of valve, scale: 5  $\mu$ m. Figure 59: external view of valve, detail of the central region of valve in external view, scale: 1  $\mu$ m. Figure 60: external view of valve, note the margin ring of fultoportulae (f) and rimoportulae (r) (narrow), scale: 2  $\mu$ m. Figure 61: *Thalassiosira* sp.1, SEM, external view of valve, note the external opening of the fultoportulae (f) and rimoportulae (r) (narrow), scale: 5  $\mu$ m. Figure 62: *Thalassiosira proschkinæ*, SEM, internal view of valvar face, note the subcentral rimoportula (r) and the fultoportulae (f) (narrow), scale: 1  $\mu$ m.



**Figuras 63-69.** *Cyclotella striata*, MEV. Figura 63: vista externa da face valvar, escala: 10 µm. Figura 64: vista interna da face valvar, escala: 10 µm. Figura 65: detalhe das fultopórtulas (f) e rimopórtula (r) marginais (setas), escala: 2 µm. Figuras 66-67: *Cyclotella stylorum*, MEV. Figura 66: vista externa da face valvar, escala: 10 µm. Figura 67: vista externa da face valvar, note a abertura das fultopórtulas (f) (setas) e ornamentação da área central da valva, escala: 5 µm. Figura 68: *Cyclotella* sp., MEV, vista externa da face valvar, escala: 5 µm. Figura 69: *Minidiscus comicus*, MEV, vista externa da face valvar, note a abertura das fultopórtulas (f) e da rimopórtula (r) (setas).

**Figures 63-69.** *Cyclotella striata*, SEM. Figure 63: external view of valve, scale: 10 µm. Figure 64: internal view of valve, scale: 10 µm. Figure 65: detail of the marginal fultoportulae (f) and rimoportula (r) (narrow), scale: 2 µm. Figures 66-67: *Cyclotella stylorum*, SEM. Figure 66: external view of valve, scale: 10 µm. Figure 67: external view of valve, note the fultoportulae openings (f) (narrow) and the ornamentation of central area, scale: 5 µm. Figure 68: *Cyclotella* sp., SEM, external view of valve, scale: 5 µm. Figure 69: *Minidiscus comicus*, SEM, external view of valve, note the fultoportulae opening (f) and rimoportula (r) (narrow).

## Considerações Finais

O estudo das Thalassiosirales de três diferentes regiões da baía de Guaratuba resultou na determinação de 28 táxons infragenéricos, contribuindo-se com uma nova citação para o Brasil, *Thalassiosira cedarkeyensis*, e dois novos registros para o litoral do Estado do Paraná.

Comparando-se a flora diatomológica pretérita, em trabalho desenvolvido em 1961, contribuiu-se com 23 novos registros para a baía de Guaratuba.

As flórlula das Thalassiosirales da baía de Guaratuba pode ser considerada rica em relação à encontrada no litoral paranaense, pois 74% das espécies citadas na literatura foram aqui registradas.

## Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão de bolsa de pós-graduação a Elton A. Lehmkuhl e de produtividade a Thelma A. V. Ludwig. Ao Centro de Microscopia Eletrônica/UFPR, pelo auxílio e disponibilização da infra-estrutura para obtenção das imagens do material diatomológico. Ao Prof. Dr. Moacyr Serafim Junior pela disponibilização logística nas coletas.

## Referências Bibliográficas

- AKÉ-CASTILLO, J.A., HERNÁNDEZ-BECERRIL, D.U. & MEAVE DEL CASTILLO, M.E. 1999. Species of the genus *Thalassiosira* (Bacillariophyceae) from the Gulf of Tehuantepec, Mexico. Bot. Mar. 42:487-503.
- AKÉ-CASTILLO, J.A., HERNÁNDEZ-BECERRIL, D.U., MEAVE DEL CASTILLO, M.E. & BRAVO-SIERRA, E. 2001. Species of *Minidiscus* (Bacillariophyceae) in the Mexican Pacific Ocean. Cryptog. Algol. 22(1):101-107.
- ALVERSON, A.J., KANG, S.H. & THERIOT, E.C. 2006. Cell wall morphology and systematic importance of *Thalassiosira ritscheri* (Hustedt) Hasle, with a description of *Shionodiscus* gen. nov. Diat. Res. 21(2):251-262.
- BURIĆ, Z., KISS, K.T., ÁCS, É., VILIČIĆ, D., MIHALIĆ, K.C. & CARIĆ, M. 2007. The occurrence and ecology of the centric diatom *Cyclotella choctawhacheeana* Prasad in a Croatian estuary. Nova Hedwigia 84(1-2):135-153.
- CUNHA, A. M. & FONSECA, O. 1918. O microplamcton das costas meridionais do Brasil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 10(2):99-103.
- FRYXELL, G.A. & HASLE, G.R. 1980. The marine diatom *Thalassiosira oestrupii*: structure, taxonomy and distribution. J. Bot. 67(5):804-814.

- GUARATUBA. 2008. Prefeitura do Município, gestão 2005-2008. Disponível em: <[http://www.guaratuba.pr.gov.br/site/index.php?option=com\\_content&task=view&id=244&Itemid=133](http://www.guaratuba.pr.gov.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=244&Itemid=133)> (último acesso em 01/03/2008).
- HALLEGRAEF, G.M. 1984. Species of the diatom genus *Thalassiosira* in Australian waters. *Bot. Mar.* 27:495-513.
- HARRIS, A.S.D., MEDLIN, L.K., LEWIS, J. & JONES, K.J. 1995. *Thalassiosira* species (Bacillariophyceae) from Scottish sea-loch. *Eur. J. Phycol.* 30:117-131.
- HASLE, G.R. & FRYXELL, G.A. 1977. The genus *Thalassiosira*: some species with a linear areola array. *Nova Hedwigia* 54:15-66.
- HASLE, G.R. & SYVERTSEN, E.E. 1997. Marine diatoms. In Identifying Marine Phytoplankton (C.R. Tomas, ed.). Academic Press, London, p. 45-88.
- HASLE, G.R. 1978. Some *Thalassiosira* species with one central process (Bacillariophyceae). *Norw. J. Bot.* 25:77-110.
- HASLE, G.R. 1979. *Thalassiosira decipiens* (Grun.) Joerg. (Bacillariophyceae). *Bacil.* 2:85-108.
- HASLE, G.R. 1983. *Thalassiosira punctigera* (Castr.) comb.nov., a widely distributed marine planktonic diatom. *Nord. J. Bot.* 3:593-608.
- LANGE, C. & SYVERTSEN, E.E. 1989. *Cyclotella litoralis* sp. nov. (Bacillariophyceae), and its relationships to *C. striata* and *C. stylorum*. *Nova Hedwigia* 48:341-356.
- LUDWIG, T.A.V., TREMARIN, P.I., BECKER, V. & TORGAN, L.C. 2008. *Thalassiosira rufis* sp. nov. (Coscinodiscophyceae): a new freshwater species. *Diat. Res.* 23(2):389-400.
- MEDLIN, L.K., ELWOOD, H.J., STICKEL, S. & SOGIN, M.L. 1991. Morphological and genetic variation within the diatom *Skeletonema costatum* (Bacillariophyta): evidence for a new species, *Skeletonema pseudocostatum*. *J. Phycol.* 27:514-524.
- MOREIRA-FILHO, H. & VALENTE-MOREIRA, I.M. 1981. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (Bacillariophyceae) epífitas em algas pluricelulares obtidas nos litorais dos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. *Bol. Mus. Bot. Mun.* 47:1-17.
- MOREIRA-FILHO, H. 1959. Diatomáceas do Paraná: I. A flora diatomológica no Sargassum. *Bol. Inst. Hist. Nat. Bot.* 2:1-18.
- MOREIRA-FILHO, H. 1961. Diatomáceas da Baía de Guaratuba. *Bol. Univ. Fed. Parana Bot.* 3:1-35.
- ODUM, E.P. 1983. Ecologia. 1 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 834p.
- OLIVA, M.G., LUGO, A., ALCOCER, J. & CANTORAL-URIZA, E.A. 2008. Morphological study of *Cyclotella chotawhatcheeana* Prasad (Stephanodiscaceae) from a saline Mexican lake. *Saline System* 4:1-9.
- PRASAD, A.K.S.K., FRYXELL, G.A. & LIVINGSTON, R.J. 1993. The genus *Thalassiosira* (Bacillariophyta): *T. cedarkeyensis*, a new marine benthic diatom from the Florida coast of the Gulf of Mexico. *Phycol.* 32(3):204-212.
- PROCOPPIAK, L.K., FERNADES, L.F. & MOREIRA-FILHO, H. 2006. Diatomáceas (Bacillariophyta) marinhas e estuarinas do Paraná, Sul do Brasil: lista de espécies com ênfase em espécies nocivas. *Biota Neotrop.* 6(3): <<http://www.biota-neotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?inventory+b02306032006ISNN1676-0603>>
- RICKLEFS, R.E. 2003. A economia da natureza. 5 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 501p.
- ROUND, F.E., CRAWFORD, R.M., MANN, D.G. 1990. The Diatoms: biology and morphology of the genera. New York: Cambridge University Press, 747p.
- SARNO, D., KOOISTRA, W.H.C.F., BALZANO, S., HARGRAVES, P.E. & ZINGONE, A. 2007. Diversity in the genus *Skeletonema* (Bacillariophyceae): III. Phylogenetic position and morphological variability of *Skeletonema costatum* and *Skeletonema grevillei*, with the description of *Skeletonema ardens* sp. nov. *J. Phycol.* 43:156-170.
- SARNO, D., KOOISTRA, W.H.C.F., MEDLIN, L., PERCOPPO, I. & ZINGONE, A. 2005. Diversity in the genus *Skeletonema* (Bacillariophyceae). II. An assessment of the taxonomy of *S. costatum*-like species with the description of four new species. *J. Phycol.* 41:151-176.
- SIMONSEN, R. 1974. The diatom plankton of the Indian Ocean Expedition of R/V "Meteor", 1964-65. *Meteor Forschungsergebnisse Reihe D-Biologie* 19:1-66.
- TORGAN, L.C. & SANTOS, C.B. 2007. Ocorrência de *Thalassiosira nodulolineata* (Bacillariophyta) na Laguna do Patos, Brasil. *Rev. Bras. Bioc.* 5(2):714-716.
- TREMARIN, P.I., LUDWIG, T.A.V. & MOREIRA-FILHO, H. 2008. Thalassiosirales (Diatomeae) do rio Guaraguaçu, Bacia Litorânea, PR. Brasil. *Acta Bot. Bras.* 22(4):1101-1113.
- ZINGONE, A., PERCOPPO, I., SIMS, A. & SARNO, D. 2005. Diversity in the genus *Skeletonema* (Bacillariophyceae). I. A reexamination of the type material of *S. costatum* with the description of *S. grevillei* sp. nov. *J. Phycol.* 41:140-150.

Recebido em 24/06/09

Versão reformulada recebida em 21/05/10

Publicado em 03/06/10