

DIATOMÁCEAS EPÍFITAS EM *Bostrychia* MONTAGNE (RHODOPHYTA) DO MANGUEZAL DA ILHA DE SÃO LUÍS, ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL: NAVICULALES E BACILLARIALES

Andrea C. G. de Azevedo ¹

Marco V. J. Cutrim ¹

RESUMO

Uma contribuição ao estudo taxonômico das diatomáceas epífitas coletadas em *Bostrychia radicans* e *Bostrychia calliptera*. Foram coletadas 24 amostras, bimestralmente, durante o período de dezembro de 1993 a dezembro de 1994. Os resultados obtidos mostram que as diatomáceas foram representadas por 04 famílias, 05 gêneros, 14 espécies e 02 variedades. A família melhor representado foi, Bacillariaceae com 07 espécies e 02 variedades, e o gênero mais representativo foi *Nitzschia* com 06 espécies e 02 variedades. Ocorreram 09 citações-novas para a região Nordeste e 06 para o estado do Maranhão.

Palavras-chave: diatomáceas, epífitas, manguezal.

ABSTRACT

Epiphytic diatoms on *Bostrychia* Montagne (Rhodophyta) from the São Luis Island mangrove - Maranhão State - Brazil: Naviculales and Bacillariales.

A contribution to the taxonomic knowledge of epiphytic diatoms in the hosts *Bostrychia radicans* and *Bostrychia calliptera*. Twenty-four samples, collected bimonthly between December 1993 and December 1994 were examined. The results obtained showed that the diatoms were represented by 04 families, 05 genera, 14 species and 02 varieties. The best represented family was Bacillariaceae with 07 species and 02 varieties, and the most representative genus was *Nitzschia* with 06 species and 02 varieties. Nine news citations to the Northeastern region of Brazil and six to Maranhão State were made.

Key-words: diatoms, epiphytic, mangrove.

1. Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Maranhão.
Av. dos Portugueses, s/n - Campus Universitário do Bacanga, 65080-040. São Luís - MA.
E-mail cutrim@elo.com.br

INTRODUÇÃO

Os manguezais brasileiros apresentam área aproximada de 10.136.720km². A maior concentração ocorre na costa norte (85%), seguindo-se da costa sudeste (9,9%) e da costa sul, com apenas 5,1%. Fazendo parte da costa norte, o estado do Maranhão apresenta uma superfície de manguezais de 4.952.960km², equivalente a 49% do total encontrado no Brasil (Herz, 1991).

Estudos sobre a flora de diatomáceas do ecossistema manguezal são bastante reduzidos, destacando-se os de Teixeira & Kutner (1961) na região de Cananéia (SP), Moreira Filho & Kutner (1962), no manguezal de Alexandra (PR), Silva & Cimardi (1989) e Fernandes et al. (1990), no manguezal do rio Ratonés (SC), Felício-Fernandes & Souza-Mosimann (1994) com diatomáceas de sedimento do manguezal de Itacorubi (SC) e Felício-Fernandes (1996) no manguezal do rio Tavares (SC). Para a costa norte há até o momento, apenas o trabalho de Moura et al. (1993) que estudou as diatomáceas perifíticas fixadas em substratos artificiais e naturais em manguezais do estuário do rio Paripe e Igarassu (PE).

Este trabalho visa contribuir para o conhecimento da flora diatomológica nos manguezais do estado do Maranhão considerando as espécies epífitas em *Bostrychia radicans* Montagne e *Bostrychia calliptera* Montagne, pertencentes às ordens Naviculales e Bacillariales.

MATERIAL E MÉTODOS

O estuário do manguezal de Parna Açú está localizado na porção oeste da ilha de São Luís (2°35'35"S e 44°24'13"W), próximo ao igarapé Arapopaí, que desemboca ao norte do estreito dos Coqueiros, recebendo a influência das águas oriundas do citado estreito e também da baía de São Marcos. Este manguezal enquadra-se fisiograficamente, segundo Cintrón & Schaeffer-Novelli (1981), no tipo franja (parte externa para o estreito dos Coqueiros) e no tipo bacia (parte interna, em direção à terra firme). Floristicamente a vegetação arbórea é composta por *Avicennia germinans* (L.) Stearn, *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman, *Laguncularia racemosa* Gaertn f. e *Rhizophora mangle* L.

As macroalgas *Bostrychia radicans* e *Bostrychia calliptera* foram coletadas, bimestralmente, em troncos de *A. germinans* do manguezal de Parna Açú, no período de dezembro de 1993 a dezembro de 1994 e fixadas em solução de formalina a 4%.

A análise taxonômica baseou-se na observação de 72 lâminas permanentes preparadas de acordo com o método de Hasle & Fryxell (1970), utilizando-se Hyrax como meio de inclusão. As amostras e lâminas foram depositadas no Herbário do Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão (DEOLI-UFMA).

A identificação e descrição das espécies foram baseadas em obras de Van Heurck (1896); Peragallo & Peragallo (1897-1908); Cleve-Euler (1951, 1952, 1953); Hustedt (1955, 1959, 1961-65; 1985). O

sistema de classificação adotado foi o de Round et al. (1990).

RESULTADOS

Naviculales

Amphipleuraceae

Frustulia asymetrica (Cleve) Hustedt, *Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft*, v.67, p.269, 1954.

(Figura 1).

Valva elíptico-lanceolada a lanceolada, extremidades arredondadas; nódulo central quadrangular; rafe filiforme, excêntrica; nódulo central expandido apicalmente de cada lado da rafe, formando costelas axiais que se estendem até o nódulo terminal; estrias inconspícuas; eixo apical 54 μ m, eixo transapical 12 μ m.

Felício-Fernandes (1996) observou medidas superiores para eixo apical (70 a 90 μ m) e transapical (20 a 25 μ m), no entanto a forma da valva e descrição coincidem com o material observado no manguezal de Parna Açú.

Trata-se de citação nova para o estado do Maranhão.

Material examinado: DHB2053.

Diploneidaceae

Diploneis gruendleri (A. Schmidt) Cleve, *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar* v. 26, n.2, p.89, 1894.

(Figura 2).

Valvas elíptico-lineares, constrictas na região mediana, extremidades arredondadas; área central quadrangular; canais longitudinais paralelos, convergentes nas extremidades apicais com leve constrição no centro; estrias transapicais com aréolas

fortemente silificadas, interrompidas na constrição mediana valvar; 7 a 8 estrias em 10 μ m; eixo apical 30,5 a 32 μ m, eixo transapical 10 a 12 μ m.

Diploneis gruendleri assemelha-se a *D. bombus* Ehr., diferindo apenas pela ausência de areolação na constrição mediana das margens valvares. O material estudado assemelha-se aos exemplares descritos por Hustedt (1985), Fernandes et al. (1990) e Felício-Fernandes (1996), no entanto, apresentaram maiores comprimentos valvares. Os demais caracteres coincidiram com os encontrados no manguezal de Parna Açú.

Trata-se da primeira citação para a região Nordeste.

Material examinado: HDB2062

Diploneis interrupta (Kützing) Cleve, *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, v.26, p.1-184, 1894.

(Figura 3).

Valvas elíptico-lineares, constrictas na região mediana, extremidades arredondadas; área central quadrangular; canal longitudinal fortemente silificado; estrias transapicais radiadas que vão desde a margem da valva até o canal longitudinal; 12 a 15 estrias em 10 μ m interrompidas na região valvar mediana; eixo apical 36,5 a 38 μ m, eixo transapical 6,5 a 7,5 μ m.

As medidas deste táxon, obtidas por Hustedt (1959) são similares às do material estudado. Morfometricamente assemelha-se às espécies encontradas por Fernandes et al. (1990) no estuário do Rio Ratoes (SC).

Trata-se de citação nova para a região Nordeste.

Material examinado: DHB2055.

Diploneis smithii (Brébisson) Cleve, Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens, Handlingar v. 26, n.2, p. 96, 1894.

(Figura 4).

Valvas elípticas, extremidades arredondadas; área axial estreita, linear-lanceolada, área central levemente alargada e elíptica; canais longitudinais curvados, linear-lanceolados; 12 a 22 estrias curvado-radiadas em $10\mu\text{m}$; eixo apical 24 a $27\mu\text{m}$, eixo transapical 8,5 a $14\mu\text{m}$.

De acordo com Hustedt (1959) e Foged (1975) esta é uma espécie de morfologia bastante variada. Táxon observado por Navarro (1982) com medidas semelhantes, diferindo apenas quanto ao número de estrias, 9 em $10\mu\text{m}$.

Trata-se de citação nova para a região Nordeste.

Material examinado: HDB2054.

Naviculaceae

Navicula sp

(Figura 5).

Valvas elíptico-lanceoladas, extremidades obtuso-arredondadas; área axial arredondada no centro da valva; rafe filiforme; estrias finamente pontuadas, diminuindo de tamanho nas proximidades da área axial; 11 a 14 estrias radiais em $10\mu\text{m}$; eixo apical 28 a $30,5\mu\text{m}$, eixo transapical 9 a $11\mu\text{m}$.

Táxon morfometricamente semelhante a *navicula incognita* (Krasske), descrita por Hustedt (1961-1966), diferindo desta, por apresentar valvas linear-lanceoladas e ser típica de ambiente dulcícola.

Material examinado: DHB2063.

Navicula pennata A. Schmidt, Schmidt Atlas, pl.48, fig.41-43, 1876.

(Figura 6).

Valvas linear-lanceoladas; extremidades agudo-arredondadas; área axial estreita, nódulo central grande, expandido transapicalmente, com formato retangular; rafe filiforme; 9 a 13 estrias radiais em $10\mu\text{m}$; eixo apical 36 a $45\mu\text{m}$, eixo transapical $8\mu\text{m}$.

Felício-Fernandes (1996) obteve medidas superiores em relação aos eixos valvares, enquanto que as medidas registradas por Navarro (1982) foram semelhantes às observadas no manguezal de Parna Açu. Espécie típica de sedimentos (Hendey, 1964).

Trata-se de citação nova para o estado do Maranhão.

Material examinado: DHB2061.

Navicula platyventris Meister, Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft, v.44, p. 87-108, 1935.

(Figura 7)

Valvas linear-lanceoladas, ápices rostrados; rafe filiforme; estrias radiais convergentes do centro para as extremidades; 9 a 12 estrias em $10\mu\text{m}$; eixo apical 12 a $21\mu\text{m}$, eixo transapical 8 a $9\mu\text{m}$.

Táxon identificado nos manguezais do Japão por Nagumo & Hara (1990), apresentando 20mm de comprimento e 8mm de largura, 9 estrias em 10mm. Tais medidas assemelham-se às do material analisado, como também as obtidas por Navarro (1982).

Trata-se de citação nova para a região Nordeste.

Material examinado: DHB2065.

Bacillariales

Bacillariaceae

Nitzschia britonii Halgelstein, Survey of Porto Rico and Virgin Island, v.8, n.3, p.393, pr.7, fig.14, 1938.

(Figura 8).

Valvas lanceoladas, extremidades arredondadas; quilha marginal; presença de área hialina semi-circular na região centro-marginal da valva; estrias transapicais com areolação delicada; 7 a 8 fíbulas em 10 μ m; 17 a 19 estrias em 10 μ m; eixo apical 50 a 80 μ m, eixo transapical 14 a 20 μ m.

As medidas valvares obtidas são superiores e o número de estrias é inferior quando comparado com os táxons identificados por Navarro (1982), Fernandes et al. (1990) e Felício-Fernandes (1996).

Trata-se de citação nova para a região Nordeste.

Material examinado: DHB2659.

Nitzschia coarctata Grunow, In Cleve & Möller, Diatoms (Exsiccata), n. 154-155, 1878.

(Figura 9).

Valvas elípticas, levemente constrictas na região mediana; extremidades sub-rostradas; 12 a 18 estrias transapicais em 10 μ m, curvadas nas extremidades e radiadas ou paralelas no centro, distintamente pontuadas; eixo apical 18 a 26 μ m, eixo transapical 8 a 9,5 μ m.

No material observado as medidas valvares apresentaram-se menores do que as espécies identificadas por Wah & Wee (1988), que registrou até 44 μ m para o eixo apical e por Felício-Fernandes (1996), que observou 50 a 65 μ m de eixo apical, 10 a 15 μ m de eixo transapical.

Trata-se de citação nova para a região Nordeste.

Material examinado: DHB2054.

Nitzschia compressa (Bailey) Boyer, Diatomaceae of Philadelphia and Vicinity, p.116, pr.39, fig.7. 1916.

(Figura 10).

Valvas elípticas, extremidades sub-rostradas a apiculadas; estrias transversais paralelas distintamente pontuadas; 10 a 12 estrias em 10 μ m; eixo apical 19 a 21 μ m, eixo transapical 12 a 14 μ m.

As dimensões encontradas no material de Parna Açu assemelham-se às citadas por Hustedt (1955). O material citado por Wah & Wee (1988), para os manguezais de Cingapura apresentaram dimensões maiores (29 μ m para eixo apical e 18mm para eixo transapical) que as observadas no material estudado, porém assemelham-se na morfologia e no número de estrias.

Trata-se de citação nova para o estado do Maranhão.

Material examinado: DHB2054.

Nitzschia fasciculata Grunow (Grunow) Grunow, in Van Heurck, Synopsis des Diatomées de Belgique Atlas, p.179, pr.66, fig.11-13, 1881.

(Figura 11).

Valvas linear-lanceoladas, sigmóides, extremidades sub-capitadas; espaços interfibulares equidistantes; 5 a 7 fíbulas em 10 μ m que alongam-se em direção à região mediana valvar; eixo apical 39 a 92 μ m, eixo transapical 5,5 a 7,5 μ m.

As medidas obtidas e formas das valvas observadas neste trabalho foram similares às encontradas por Eskinazi (1967) e por Felício-Fernandes (1996).

Trata-se de citação nova para o estado do Maranhão.

Material examinado: DHB2054.

Nitzschia granulata Grunow, In Cleve & Möller, Diatoms (Exsiccata) n.204, 1879.

(Figura 12).

Valvas elípticas ou elíptico-lanceoladas; extremidades arredondadas; estrias transversais paralelas, distintamente pontuadas; rafe marginal; 7 a 8 fíbulas em 10 μ m; eixo apical 18 a 22 μ m, eixo transapical 8 a 10 μ m.

As medidas valvares do táxon foram inferiores às descritas por Fernandes et al. (1990), Nagumo & Hara (1990) e Moreno et al. (1996), coincidindo quanto à morfologia e ao número de estrias.

Trata-se de citação nova para a região Nordeste.

Material examinado: DHB2052.

Nitzschia obtusa W. Smith var. *scalpelliformis* Grunow, in Cleve et Möller, Diatoms (Exsiccata), n.204, 1879.

(Figura 13).

Valvas linear-lanceoladas, leve-mente sigmóides; extremidades atenuado-arredondadas; fíbulas percorrendo o eixo transapical de uma das margens valvares, com leve inflexão na região mediana; 16 a 20 estrias transapicais em 10 μ m; 4 a 7 fíbulas em 10 μ m; eixo apical 70 a 102 μ m, eixo transapical 6 a 9 μ m.

As medidas de Cleve-Euler (1953) concordam com material coletado em Parna Açu, contendo eixos apical e transapical de 69 μ m e 6 μ m, respectivamente, 8 fíbulas em 10 μ m, sendo inferiores quando

comparadas com os táxons identificados por Felício-Fernandes (1996).

Trata-se de citação nova para o estado do Maranhão.

Material examinado: DHB2053.

Nitzschia panduriformis Gregory, Transactions of the Royal Society of Edinburgh, v.21, n.4, p.529(57), pr.24(14), fig.102, 1857.

(Figura 14).

Valvas elípticas com constrição central, extremidades cuneado-arredondadas a sub-rostradas; 8 a 11 fíbulas transapicais em 10 μ m, em uma das margens valvares; eixo apical 35 a 65 μ m, eixo transapical 7 a 17 μ m.

As medidas de eixo apical observadas por Navarro (1982) apresentam-se inferiores às dos exemplares coletados em Parna Açu (29,7 μ m) e concordam com eixo transapical (13,6 μ m) e com o número de fíbulas (8 a 10 em 10 μ m). Os eixos valvares do material identificado são inferiores aos obtidos por Felício-Fernandes (1996).

Material examinado: DHB2053.

Nitzschia panduriformis Gregory var. *minor* Grunow, In Cleve & Grunow, Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens, Handlingar, v.17, n.2, p.121. 1880.

(Figura 15).

Valvas elípticas, fortemente constrictas no centro, extremidades cuneado-sub-rostradas; fíbulas distintas na margem da valva; 11 a 18 fíbulas em 10 μ m; eixo apical 24 a 40 μ m, eixo transapical 5,5 a 9 μ m.

Os exemplares analisados comparam-se morfológicamente àqueles citados por Buselato-Toniolli (1986), no entanto, apresentam menor quantidade de fíbulas, cerca de 8 a 9 em $10\mu\text{m}$. A var. *minor* difere da variedade típica por apresentar as estrias mais finamente pontuadas e possuir menor tamanho (Buselato-Toniolli, 1986). As medidas valvares coincidem com às obtidas por Felício-Fernandes & Souza-Mosimann (1994).

Trata-se de citação nova para o estado do Maranhão.

Material examinado: DHB2053.

Denticula subtilis Grunow, Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, v.12, p.547, pr.12, fig.36, 1862.

(Figura 16).

Valvas pequenas, estreitamente lanceoladas e ápices agudos a arredondados; em vista pleural a frústula é estreita; 6 a 8 estrias delicadas em $10\mu\text{m}$; eixo apical 9,5 a $13\mu\text{m}$, eixo transapical 3 a $4\mu\text{m}$.

As medidas obtidas por Hustedt (1955) foram superiores, no entanto, Navarro (1982) registrou medidas similares às observadas neste trabalho. Considerada espécie amplamente distribuída em manguezais, associada principalmente a *Bostrychia* (Giffen, 1970). No material de Parna Açu, as medidas valvares apresentaram-se menos variáveis do que os representantes identificados por Nagumo & Hara (1990), que registraram 12 a $28\mu\text{m}$ para o eixo apical.

Trata-se de citação nova para a região Nordeste.

Material examinado: DHB2054.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUSELATO-TONIOILLI, T. C. 1986. Diatomoflórula (Bacillariophyceae) associada a *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux (Rhodophyceae) do litoral de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, série botânica 35:65-126.
- CINTRÓN, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1981. Relatório interno do Instituto Oceanográfico: proposta para estudos dos recursos de marismas e manguezais. *Relatório do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo* 10:1-13.
- CLEVE-EULER, A. 1951. Die Diatomen von Schweden und Finnland. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens* 2(1):1-163.
- CLEVE-EULER, A. 1952. Die Diatomen von Schweden und Finnland. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens* 5(4):1-232.
- CLEVE-EULER, A. 1953. Die Diatomen van Schweden und Finnland. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens* 4(5):1-253.
- ESKINAZI, E. 1967. Estudo da Barra de Jangadas. Parte IV. Distribuição das diatomáceas. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco* 7-8:18-32.
- FELÍCIO-FERNANDES, G. & SOUZA-MOSIMANN, R. M. 1994. Diatomáceas no sedimento do manguezal de Itacorubi-Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Ínsula* 23:149-215.

- FELÍCIO-FERNANDES, G. 1996. Diatomáceas no Rio Tavares, Manguezal do Rio Tavares, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Ínsula* 25:69-192.
- FERNANDES, L. F., SOUZA-MOSIMANN, R. M. DE & FELÍCIO-FERNANDES, G. 1990. Diatomáceas (Bacillariophyceae) do Rio Ratoões, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil: I-Baixo Curso e Estuário. *Ínsula* 20:11-112.
- FOGED, N. 1975. Some littoral diatoms from the coast of Tanzania. Lehre, L. Cramer. *Bibliotheca Phycologica* 16. 128p.
- GIFFEN, M. H. 1970. Contributions to the diatom flora of South Africa IV. The marine littoral diatoms of estuary of the Kowie River, Port Alfred. Cape Province. *Nova Hedwigia* 31:259-312.
- HASLE, G. R. & FRYXELL, G. A. 1970. Diatoms: cleaning and mouting for light and electron microscopy. *Transactions of the American Microscopical Society* 89(4):469-474.
- HENDEY, N. Y. 1964. An introductory account of the small algae of British coastal waters Part.5. Bacillariophyceae (Diatoms). Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Fisheries Investigations Series 4. 317p.
- HERZ, R. 1991. Manguezais do Brasil. Publicação Especial Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 227p.
- HUSTEDT, F. 1955. Marine littoral diatoms of Beaufort, North Carolina. *Duke University Marine Station Bulletin* 6:1-67.
- HUSTEDT, F. 1959. Die Kieselalgen, Deutschlands Österreichs und der Schweiz. In: (L. Rabenhorst, ed.) Kryptogamen-Flora. *Akademische Verlagsgesellschaft, Geest und Portig, K. G.* 7(2):845p.
- HUSTEDT, F. 1961-1966. Die Kieselalgen, Deutschlands Österreichs und der Schweiz. In (L. Rabenhorst, ed.). Kryptogamen-Flora. *Akademische Verlagsgesellschaft, Geest und Portig, K. G.* 7(3):816p.
- HUSTEDT, F. 1985. The pennatae diatoms - A translation of Hustedt's "Die Kieselalgen, 2. Teil" with supplement by Norman G. Jensen, Koeltz Scientific Books, Koenigstein, 918p.
- MOREIRA FILHO, H. & KUTNER, M. B. 1962. Contribuição ao conhecimento das diatomáceas do manguezal de Alexandra (Baía de Paranaguá - Paraná - Brasil). *Boletim da Universidade do Paraná (Botânica)* 4:1-30.
- MORENO, J. L.; LICEA, S. & SANTOYO, H. 1996. Diatomeas del Golfo de California. Universidad Autonoma de Baja California Sur. 273 p.
- MOURA, A. N.; PASSAVANTE, Z. O. & ESKINAZI-LEÇA, E. 1993. Diatomáceas perifíticas fixadas em substratos natural e artificial nos estuários dos Rios Paripe e Igarassu - Ilha de Itamaracá - PE. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco* 22:83-96.

- NAGUMO, T. & HARA, Y. 1990. Species composition and vertical distribution of diatoms occurring in a Japanese mangrove forest. *Japanese Journal Phycology (Sôru)* 38:333-343.
- NAVARRO, J. N. 1982. Marine diatoms associated with mangrove prop roots in the Indian River, Flórida, USA. *Bibliotheca Phycologica* 61:1-151.
- PERAGALLO, H. & PERAGALLO, M. 1897-1908. Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins. M. J. Tempère ed. 491p.
- ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M. & MANN, D. G. 1990. The diatoms: biology and morphology of the genera. Nova York. Cambridge University Press. 747p.
- SILVA, R. L. & CIMARDI, J. M. 1989. Nota sobre a utilização do "trapping method" no estudo das diatomáceas epipélicas do manguezal de Ratoes – Florianópolis - SC. *Ínsula* 19:299-304.
- TEIXEIRA, C. & KUTNER, M. B. 1961. Contribuição ao conhecimento das diatomáceas da região de Cananéia. *Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo* 11(3):41-74.
- VAN HEURCK, H. 1896. A treatise on the diatomaceae. London William Wesley. 559 p.
- WAH, T. T. & WEE, Y. C. 1988. Diatom from mangrove environments of Singapore and Southern Peninsular Malasya. *Botanica Marina* 34: 317-327.

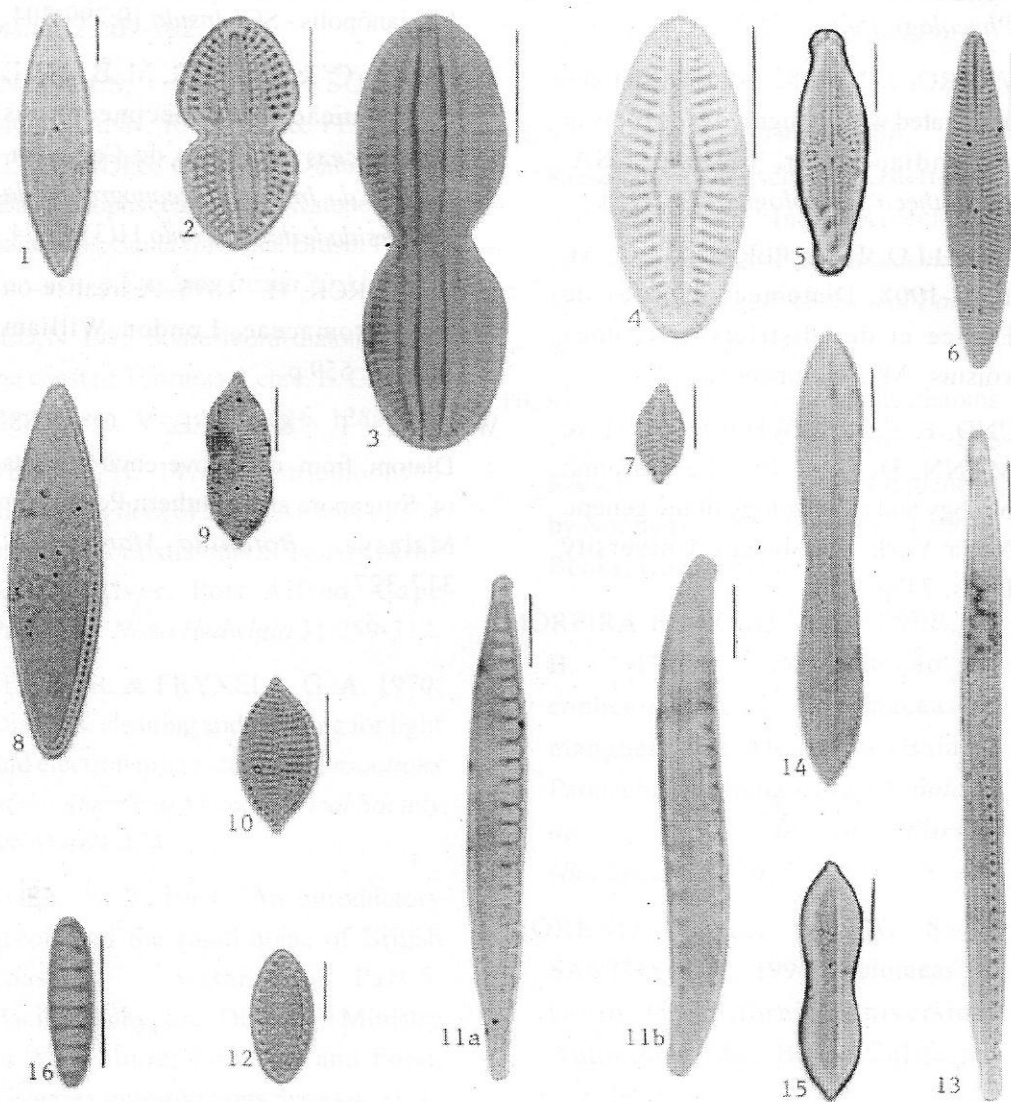


Fig. 1 *Frustulia asymetrica*. Fig. 2: *Diploneis gruendleri*. Fig. 3: *D. interrupta*. Fig. 4: *D. smithii*. Fig. 5: *Navicula* sp. Fig. 6: *N. pennata*. Fig. 7: *N. platyventris*. Fig. 8: *Nitzschia britonii*. Fig. 9: *N. coarctata*: Fig. 10: *N. compress.*: Fig. 11a: *N. fasciculata*. Fig. 11b: *N. fasciculata*. Fig. 12: *N. granulata*. Fig. 13: *N. obtusa* var. *scalpelliformis*. Fig. 14: *N. panduriformis*. Fig. 15: *N. panduriformis* var. *minor*. Fig. 16: *Denticula subtilis* (ESCALA = 10 μ m)