

## ALGAS DE ÁGUA DOCE DE ALGUMAS LAGOAS DA ILHA TERCEIRA, AÇORES. I- DIATOMÁCEAS (BACILLARIOPHYCEAE)

V. GONÇALVES

Universidade dos Açores, Dept. de Biologia, PT-9500 Ponta Delgada (Açores), Portugal.

### RESUMO

No âmbito da "Expedição Científica Terceira 94", organizada pelo Departamento de Biologia da Universidade dos Açores, efectuaram-se recolhas de água de quatro lagoas da Ilha Terceira (Lagoa do Boi, Lagoa da Falca, Lagoa da Joaninha e Lagoa do Negro) com o objectivo de conhecer a sua flora algológica.

Neste relatório apresentam-se os resultados obtidos para o grupo das diatomáceas (Bacillariophyceae).

Foram identificadas 47 espécies de diatomáceas pertencentes a 19 géneros. Desses *taxa*, 6 géneros e 20 espécies são novos para a Ilha Terceira, dos quais 1 género e 6 espécies são novos para os Açores.

### ABSTRACT

In the ambit of "Expedição Científica Terceira 94", organised by the Department of Biology from University of the Azores, some collections were made at four lakes from Ilha Terceira (Lagoa do Boi, Lagoa da Falca, Lagoa da Joaninha e Lagoa do Negro), with the objective of know their algological flora.

In this report we present the results obtained for diatoms (Bacillariophyceae).

Fourty seven species of diatoms were identified, belonging to 19 genera. 6 genera and 20 species are new in Ilha Terceira, from those 1 genera and 6 species are new in the Açores.

### INTRODUÇÃO

No final do século XIX e na primeira metade do século XX vários algologistas realizaram diversas expedições aos Açores das quais resultou uma grande contribuição para o conhecimento de flora algológica de água doce desta região. Contudo, a maior parte desses trabalhos incidiram principalmente sobre a Ilha de São Miguel.

A Ilha Terceira foi também, durante esse período, alvo de alguns estudos sobre algas de água doce (Trelease, 1897; Bohlin, 1901; Holmboe, 1901; Cedercreutz, 1941; Mölder, 1947), no entanto, apenas Mölder (1947) estudou algumas lagoas desta ilha (Lagoa da Achada e Lagoa do Negro).

Após a década de quarenta só Johansson (1977) se dedicou ao estudo deste tipo de organismos nos Açores, tendo recolhido algumas amostras na Ilha Terceira, não sendo, contudo, nenhuma delas originária das lagoas desta ilha.

Segundo Bourrelly & Manguin (1946), apesar dos trabalhos já realizados, um grande número de algas de água doce está ainda por descrever nos Açores.

Com este trabalho pretende-se contribuir para o conhecimento de flora algológica dos Açores, particularmente da Ilha Terceira. No presente relatório apresentam-se os resultados obtidos para o grupo das diatomáceas (Classe Bacillariophyceae).

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Locais de amostragem

As amostras analisadas neste trabalho foram recolhidas na zona litoral de quatro lagoas da Ilha Terceira: Lagoa do Boi, Lagoa da Falca, Lagoa da Joaninha e Lagoa do Negro.

A Lagoa do boi é um pequeno lago de baixa profundidade, situado a cerca de 600 metros de altitude, rodeado, por um lado, por Laurissilva, e por outro, por pastagem.

A Lagoa da Falca é também um pequeno lago de baixa profundidade, situado a cerca de 500 metros de altitude, inserido numa zona florestal de *Cryptomeria japonica*.

A Lagoa da Joaninha é também um pequeno lago de baixa profundidade, de águas transparentes, situado na Serra de Santa Bárbara a cerca de 950 metros de altitude, envolvido por vegetação natural de altitude dos Açores e com as margens e fundo cobertas por *Isoetes azorica*.

A Lagoa do Negro, a única caracterizada geomorfologicamente (Dias, 1986), é um pequeno lago de baixa profundidade,  $Z_{max}=1,82m$  (Dias, 1986), situado na parte central da ilha, no planalto entra a Serra de Sta. Bárbara e o maciço do Pico Alto. Esta lagoa encontra-se a cerca de 600 metros de altitude e é envolvida por pastagem.

## Recolha e preparação das amostras

A recolha das amostras foi efectuada com uma garrafa de 1 litro de capacidade. Imediatamente após a colheita as amostras foram fixadas com 1% (v/v) de solução de Lugol (Saraceni & Ruggiu, 1974).

A preparação das amostras para a observação de diatomáceas foi feita com ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>, 65%) a quente. A montagem das frústulas foi feita em Naphrax (Norton Biological Supply).

## Identificação taxonómica

Para a determinação específica das diatomáceas observadas seguiram-se os trabalhos de Germain (1981) e Krammer & Lange-Bertalot (1986; 1988; 1991a; 1991b).

## RESULTADOS

Seguidamente apresenta-se a lista sistemática dos taxa de diatomáceas encontrados nas lagoas analisadas. A ordenação dos taxa supra-específicos é feita de acordo com Simonsen (1979 in Kramer & Lange-Bertalot, 1986). As espécies dum mesmo género são ordenadas alfabeticamente. Os taxa registados pela primeira vez nos Açores ou na Ilha Terceira são assinalados, respectivamente, por um e dois asteriscos.

## Lista Taxonómica

Classe BACILLARIOPHYCEAE  
Ordem CENTRALES  
Sub-ordem COSCINODISCINEAE  
Família Melosiraceae Kützing 1844

Género *Aulacoseira* Thwaiter 1848

- \*\**A. distans* (Ehrenberg) Simonsen 1979  
Lagoa do Boi, Lagoa da Falca, Lagoa da Joaninha e Lagoa do Negro  
Dimensões: Altura da valva 3,5-5µm;  
Diâmetro 6,5-10µm  
Ornamentação: Estrias 14/10µm; Poros 16-17/10µm  
Citação: Holmboe (1901) como *M. distans* var. *africana*; Mölder (1947) como *M. distans*; DCEA(1991) como *M. distans*

Sub-ordem RHIZOSOLENIINEAE  
Família Rhizosoleniaceae Petit 1888

\*Género *Rhizosolenia* Brightwell 1858

- \**R. eriensis* H.L. Smith 1872  
Lagoa do Boi  
Dimensões: Comprimento do eixo pervalvar 50-55µm ; Diâmetro 4,5-7µm  
Citação: —

Ordem PENNALES  
Sub-ordem ARAPHIDINEAE  
Família Fragilariaceae Hustedt 1930

\*\*Género *Diatoma* Bory 1824

- \*\**D. vulgaris* Bory 1824  
Lagoa do Boi  
Dimensões: Comprimento 35-42µm;  
Largura 11-12µm  
Ornamentação: Costas 7-8/10µm  
Citação: Manguin (1942) como *D. vulgare* var. *producta*

Género *Tabellaria* Ehrenberg 1840

- T. flocculosa* (Roth) Kützing 1844  
Lagoa do Boi, Lagoa da Falca, Lagoa da Joaninha e Lagoa do Negro  
Dimensões: Comprimento 18-25µm;  
Largura 6-10µm ; Comprimento do eixo pervalvar 20-30µm  
Ornamentação: Estrias 16-18/10µm  
Citação: Holmboe (1901); Krieger (1931); Manguin (1942); Mölder (1947); Johansson (1977)

Género *Fragilaria* Lyngbye 1819

- F. capucina* Desmazières 1925  
Lagoa da Falca  
Dimensões: Comprimento 40-52µm;  
Largura 3µm  
Ornamentação: Estrias 20/10µm  
Citação: Trelease (1897) com *S. radians*; Holmboe (1901); Manguin (1942) como *F. capucina* e *Synedra rumpens*; Mölder (1947) como *F. capucina* e *Synedra rumpens*

\**F. exigua* Grunow 1878

- Lagoa da Falca  
Dimensões: Comprimento 14-19µm;  
Largura 3,5-4µm  
Ornamentação: Estrias 16-18/10µm  
Citação: —

Sub-ordem RAPHIDINEAE  
Família Eunotiaceae Kützing 1844

Género *Eunotia* Ehrenberg 1837

- E. exigua* (Brébisson ex Kützing) Rabenhorst 1864  
Lagoa do Boi, Lagoa da Falca, Lagoa da Joaninha e Lagoa do Negro  
Dimensões: Comprimento 21-28µm ;  
Largura 3µm  
Ornamentação: Estrias 14-20/10µm  
Citação: Krieger (1931); Manguin (1942); Mölder (1947); Johansson (1977)

\*\**E. glacialis* Meister 1912

- Lagoa do Boi  
Dimensões: Comprimento 20-25µm ;  
Largura 3-4µm

Ornamentação: Estrias 15-16/10µm  
Citação: Manguin (1942) como *E. valida*;  
Mölder (1947) como *E. valida*; Johansson  
(1977) como *E. valida*

Dimensões: Comprimento 11-20µm ;  
Largura 3-4,5µm  
Ornamentação: Indeterminada  
Citação: Manguin (1942)

*E. incisa* Gregory 1854

Lagoa do Boi, Lagoa da Falca, Lagoa da  
Joaninha e Lagoa do Negro  
Dimensões: Comprimento 28-36µm ;  
Largura 4-5µm  
Ornamentação: Estrias 15-16/10µm  
Citação: Manguin (1942) como *E. veneris*;  
Mölder (1947) como *E. veneris*

*N. cryptocephala* Kützing 1844

Lagoa do Boi, Lagoa da Falca e Lagoa do  
Negro  
Dimensões: Comprimento 28-34µm ;  
Largura 5-6µm  
Ornamentação: Estrias 14-15/10µm  
Citação: Holmboe (1901); Manguin  
(1942); Mölder (1947); DCEA (1991)

*E. minor* (Kützing) Rabh

Lagoa da Falca e Lagoa da Joaninha  
Dimensões: Comprimento 12-14µm ; Larg  
3,5-4µm  
Ornamentação: Estrias 14-16/10µm  
Citação: Manguin (1942) como *E.  
pectinalis* var. *minor*; Mölder (1947) como  
*E. pectinalis* var. *minor*; Johansson (1977)  
como *E. pectinalis* var. *minor*

*N. halophila* (Grunow) Cleve 1894

Lagoa da Falca  
Dimensões: Comprimento 33-34µm ;  
Largura 7,5-8µm  
Ornamentação: Estrias 18-20/10µm  
Citação: Mölder (1947) como *N. simplex*

\*\**E. serra* Ehrenberg 1837 var. *tetraodon*  
(Ehrenberg) Nörpel 1991

Lagoa do Boi, Lagoa da Falca e Lagoa da  
Joaninha  
Dimensões: Comprimento 43-47µm ;  
Largura 17-19µm  
Ornamentação: Estrias 9-10/10µm no bordo  
ventral, 14-15/10µm no bordo dorsal  
Citação: Manguin (1942) como *E. robusta*  
var. *tetraodon*; Mölder (1947) como *E.  
robusta* var. *tetraodon*

\*\**N. krasskei* Hustedt 1930

Lagoa da Falca  
Dimensões: Comprimento 9-10µm ;  
Largura 4µm  
Ornamentação Indeterminada  
Citação: Manguin (1942) como *N. vitrea*  
(?)

\*\**N. mediocris* Krasske 1932

Lagoa da Falca, Lagoa da Joaninha e Lagoa  
do Negro  
Dimensões: Comprimento 11-12µm ;  
Largura 3-3,5µm  
Ornamentação: Estrias 18-20/10µm  
Citação: Manguin (1942)

Família *Achnanthaceae* Kützing 1844

Gênero *Achnanthes* Bory de St. Vicent 1822

*A. lanceolata* (Brébisson) Grunow 1880

Lagoa do Boi e Lagoa da Falca  
Dimensões: Comprimento 18-25µm;  
Largura 7-8µm  
Ornamentação: Estrias 12/10µm  
Citação: Holmboe (1901); Manguin  
(1942); Mölder (1947); Johansson (1977)

\*\*Gênero *Cocconeis* Ehrenberg 1838

\*\**C. placentula* Ehrenberg 1838

Lagoa da Falca  
Dimensões: Comprimento 14-18µm ;  
Largura 7-8µm  
Ornamentação: Estrias 12/10µm na  
epivalva e 20-22/10µm na hipovalva  
Citação: Manguin (1942); Mölder (1947);  
Johansson (1977)

\*\**N. minima* Grunow 1880

Lagoa do Boi  
Dimensões: Comprimento 10-12/10µm ;  
Largura 3/10µm  
Ornamentação: Indeterminada  
Citação: Manguin (1942)

\*\**N. mutica* Kützing 1894 var. *mutica* Krammer &

Lange-Bertalot 1986  
Lagoa do Boi e Lagoa da Falca  
Dimensões: Comprimento 12-15µm ;  
Largura 5-6µm  
Ornamentação: Estrias 16-20/10µm  
Citação: Manguin (1942)

Família *Naviculaceae* Kützing 1844

Gênero *Navicula* Bory de St. Vicent 1822

\*\**N. contenta* Grunow 1884-1887

Lagoa da Falca

*N. rhyncocephala* Kützing 1844

Lagoa da Falca  
Dimensões: Comprimento 40-56µm ;  
Largura 9-11µm  
Ornamentação: Estrias 11-12/10µm  
Citação: Holmboe (1901); Manguin  
(1942); Mölder (1947)

\**N. rotunda* Hustedt 1945

Lagoa da Falca

- Dimensões: Comprimento 16-20 $\mu$ m ;  
Largura 8 $\mu$ m  
Ornamentação: Estrias 18/10 $\mu$ m  
Citação: —
- \*\*N. variostrata** Krasske 1923  
Lagoa da Falca  
Dimensões: Comprimento 16-20 $\mu$ m ;  
Largura 7-8 $\mu$ m  
Ornamentação: Indeterminada  
Citação: Manguin (1942)
- \*\*Género Stauroneis** Ehrenberg 1843
- \*S. anceps** Ehrenberg 1843 var. *anceps* Krammer & Lange-Bertalot 1986  
Lagoa do Boi, Lagoa da Falca e Lagoa do Negro  
Dimensões: Comprimento 35-42 $\mu$ m ;  
Largura 7-7,5 $\mu$ m  
Ornamentação: Indeterminada  
Citação: Holmboe (1901); Manguin (1942)
- Género Anomooneis** Pfitzer 1871
- \*\*A. brachysira** (Brébisson) Grunow 1895 var. *brachysira* Krammer & Lange-Bertalot 1986  
Lagoa do Boi, Lagoa da Falca e Lagoa do Negro  
Dimensões: Comprimento 16-19 $\mu$ m ;  
Largura 5 $\mu$ m  
Ornamentação: Indeterminada  
Citação: Manguin (1942) como *A. serians* var. *brachysira* e *A. serians* var. *brachysira* fo. *thermalis*; M  lder (1947) como *A. serians* var. *brachysira*; Johansson (1977) como *A. serians* var. *brachysira*
- A. vitrea** (Grunow) Ross 1966  
Lagoa da Falca e Lagoa do negro  
Dimensões: Comprimento 21-40 $\mu$ m ;  
Largura 4-5 $\mu$ m  
Ornamentação: Indeterminada  
Citação: Manguin (1942) como *A. exilis* e *A. exilis* var. *lanceolata*; Johansson (1977) como *A. exilis*
- G  nero Frustulia** Rabenhorst 1853
- F. rhomboides** (Ehrenberg) De Toni 1891 var. *saxonica* (Rabenhorst) De Toni 1891  
Lagoa do Boi, Lagoa da Joaquina, Lagoa da Falca e Lagoa do Negro  
Dimensões: Comprimento 45-75 $\mu$ m ;  
Largura 12-16 $\mu$ m  
Ornamentação: Indeterminada  
Citação: Manguin (1942); M  lder (1947); Johansson (1977)
- F. vulgaris** (Thwaiter) De Toni 1891  
Lagoa do Boi, Lagoa da Falca  
Dimensões: Comprimento 40-52 $\mu$ m ;  
Largura 9-11 $\mu$ m  
Ornamentação: Indeterminada
- Citação: Manguin (1942); M  lder (1947); Johansson (1977)
- \*\*G  nero Neidium** Pfitzer 1871
- \*N. alpinum** Hustedt 1943  
Lagoa do Boi e Lagoa da Falca  
Dimensões: Comprimento 25-28 $\mu$ m ;  
Largura 5-5,5 $\mu$ m  
Ornamentação: Indeterminada  
Citação: —
- \*N. iridis** (Ehrenberg) Cleve 1894  
Lagoa do Boi  
Dimensões: Comprimento 50-60 $\mu$ m ;  
Largura 15-16 $\mu$ m  
Ornamentação: Estrias 20-22/10 $\mu$ m ;  
Pontos 16/10 $\mu$ m  
Citação: —
- G  nero Cymbella** Agardh 1830
- C. gracillis** (Ehrenberg) Kützing 1844  
Lagoa do Boi, Lagoa da Falca e Lagoa da Joaquina  
Dimensões: Comprimento 26-38 $\mu$ m ;  
Largura 5-6,5 $\mu$ m  
Ornamentação: Estrias 9-13/10 $\mu$ m  
Citação: Krieger (1931); Manguin (1942); M  lder (1947); Johansson (1977)
- \*\*C. gaeumannii** Meister 1934  
Lagoa do Boi, Lagoa da Falca, Lagoa da Joaquina e Lagoa do Negro  
Dimensões: Comprimento 22,5-23 $\mu$ m ;  
Largura 5-6 $\mu$ m  
Ornamentação: Estrias 12/10 $\mu$ m  
Citação: Krieger (1931) como *C. gracillis* var. *capitata* (?)
- C. perpusilla** A Cleve 1895  
Lagoa do Boi  
Dimensões: Comprimento 20-23 $\mu$ m ;  
Largura 4,5-5 $\mu$ m  
Ornamentação: Estrias 10-11/10 $\mu$ m  
Citação: M  lder (1947); Johansson (1977)
- C. minuta** Hilse ex Rabenhorst 1862  
Lagoa do Boi  
Dimensões: Comprimento 16-23 $\mu$ m ;  
Largura 5-5,5 $\mu$ m  
Ornamentação: Estrias 12-13/10 $\mu$ m no bordo dorsal e 16-17/10 $\mu$ m no bordo ventral  
Citação: Johansson (1977) como *C. ventricosa*
- G  nero Gomphonema** Ehrenberg 1832
- G. parvulum** (Kützing) Kützing 1844  
Lagoa da Falca  
Dimensões: Comprimento 14-22 $\mu$ m ;  
Largura 4-5 $\mu$ m  
Ornamentação: Estrias 14/10mm

- Citação: Holmboe (1901); Manguin (1942); Mölder (1947)
- Género *Pinnularia* Ehrenberg 1843
- P. appendiculata* (Agardh) Cleve 1895  
Lagoa do Boi e Lagoa da Joaquina  
Dimensões: Comprimento 22-34µm ;  
Largura 4-5µm  
Ornamentação: Costas 18-20/10µm  
Citação: Holmboe (1901); Manguin (1942); Mölder (1947); Johansson (1977)
- P. borealis* Ehrenberg 1843 var. *borealis* Krammer & Lange-Bertalot 1986  
Lagoa da Falca e Lagoa da Joaquina  
Dimensões: Comprimento 39-43µm ;  
Largura 8µm  
Ornamentação: Costas 5-6/10µm  
Citação: Holmboe (1901); Manguin (1942); Mölder (1947)
- P. gibba* Ehrenberg (1841) 1843  
Lagoa do Boi e Lagoa da Falca  
Dimensões: Comprimento 51-66µm ;  
Largura 8-10µm  
Ornamentação: Costas 10/10µm  
Citação: Trelease (1897) como *Navicula tabellaria*; O'Meara (1847); Holmboe (1901); Manguin (1942); Mölder (1947); Johansson (1977)
- P. maior* (Kützing) Rabenhorst 1853  
Lagoa da Joaquina  
Dimensões: Comprimento 138-198µm ;  
Largura 24-25µm  
Ornamentação: Costas 6/10µm  
Citação: Mölder (1947)
- P. interrupta* W. Smith 1853  
Lagoa do Boi  
Dimensões: Comprimento 40-55µm ;  
Largura 8-11µm  
Ornamentação: Costas 10-12/10µm  
Citação: Mölder (1947) como *P. mesolepta*
- P. microstauron* (Ehrenberg) Cleve 1891  
Lagoa da Falca  
Dimensões: Comprimento 66-78µm ;  
Largura 9-11µm  
Ornamentação: Costas 9-10/10µm  
Citação: Krieger (1931); Manguin (1942); Mölder (1947)
- P. subcapitata* Gregory 1856  
Lagoa da Falca, Lagoa da Joaquina e Lagoa do Negro  
Dimensões: Comprimento 19,5-31µm ;  
Largura 5-5,5µm  
Ornamentação: Costas 12-14/10µm  
Citação: Holmboe (1901); Manguin (1942) como *P. subcapitata* var. *hilseana*; Mölder (1947) como *P. subcapitata* var. *hilseana*
- P. viridis* (Nitzsch) Ehrenberg 1843  
Lagoa do Boi e Lagoa da Joaquina  
Dimensões: Comprimento 105-140µm ;  
Largura 16-23µm  
Ornamentação: Costas 7-8/10µm  
Citação: Trelease (1987) como *Navicula viridis*; Holmboe (1901); Krieger (1931); Manguin (1942)
- Família **Bacillariaceae** Ehrenberg 1840
- Género *Nitzschia* Hassall 1845
- N. palea* (Kützing) W. Smith 1856  
Lagoa do Boi, Lagoa da Falca e Lagoa do Negro  
Dimensões: Comprimento 20-48,5µm ;  
Largura 2,5-4µm  
Ornamentação: Fibulas 12-14/10µm ;  
Estrias indeterminadas  
Citação: Manguin (1942) como *N. palea*, *N. palea* fo. ad var. *tenuirostris* e *N. palea* fo. *debilis*; Mölder (1947)
- \**N. parvula* W. Smith 1853 non Lewis 1862  
Lagoa do Boi  
Dimensões: Comprimento 34-38µm ;  
Largura 5µm  
Ornamentação: Fíbulas 8-10/10µm ;  
Estrias indeterminadas  
Citação: —
- Género *Hantzschia* Grunow 1880
- H. amphioxys* (Ehrenberg) Grunow 1880  
Lagoa do Boi, Lagoa da Falca e Lagoa da Joaquina  
Dimensões: Comprimento 34-52µm ;  
Largura 8-12µm  
Ornamentação: Fibulas 7-9/10µm ; Estrias 20-24/10µm  
Citação: Manguin (1942); Mölder (1947)
- Família **Surirellaceae** Kützing 1844
- \*\*Género *Surirella* Turpin 1828
- S. linearis* W. Smith 1853  
Lagoa do Boi, Lagoa da Falca, Lagoa da Joaquina e Lagoa do Negro  
Dimensões: Comprimento 55-72µm ;  
Largura 15-18µm  
Ornamentação: Costas 24-30/100µm  
Citação: Holmboe (1901); Krieger (1937); Manguin (1942) como *S. linearis* e *S. linearis* var. *constricta*; Johansson (1977)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As amostras analisadas permitiram identificar 47 espécies de diatomáceas, pertencentes a 19 géneros distribuídos por várias famílias da classe Bacillariophyceae.

Entre os taxa identificados incluem-se 6 novos géneros para a Ilha Terceira, um dos quais, o género *Rhizosolenia*, foi encontrado pela primeira vez nos Açores. Foram descritas 20 novas espécies para a Ilha Terceira, das quais 6 são novas para os Açores.

#### BIBLIOGRAFIA

- Bohlin, K., 1901. Étude sur la flore algologique d'eau douce des Açores. *Bih. Kgl. Svenska Vet Akad. Handl.* 27:1-84.
- Bourrelly, P. & E. Manguin, 1946. Contribution á la Flora Algale d'eau douce des Açores. *Mem. Soc. Biogeogr.* 8: 447-500, plat. I-IX.
- Cedercreutz, C., 1941. Beitrag zür Kenntnis des Susswasseralgens auf den azoren. *Comm. Biol. Sci. Fenn.* 8(9):1-36.
- DCEA, 1991. *O controlo da eutrofização nas Lagoas de S. Miguel - Açores*. Publicações do DCEA, Lisboa.
- Dias, E., 1986. Estudo bio-ecológico da Bacia da Lagoa do Negro. *Relatórios e Comunicações do Departamento de Biologia* 16:1-131.
- Germain, H., 1981. *Flore des diatomées - eaux douces et saumâtres*. Société Nouvelle des Éditions Boubée, Paris.
- Holmboe, J., 1901. Susswasserdiatomeen von den Azorischen Inseln. *Nytt. Mag. Naturvidensk.* 34:265-286.
- Johansson, C., 1977. Freshwater algal vegetation in the Azores. *Boletim da Sociedade Broteriana*, Vol. L (2ª Série):117-142.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1986. *Bacillariophyceae 1. Naviculaceae*. - Sübwasserflora von Mitteleuropa 2(1), Gustav Fisher Verlag, Jena.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1988. *Bacillariophyceae 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Suiirellaceae*. - Sübwasserflora von Mitteleuropa 2(2), Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1991a. *Bacillariophyceae 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. - Sübwasserflora von Mitteleuropa 2(3), Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1991b. *Bacillariophyceae 4. Achnantheaceae*. - Sübwasserflora von Mitteleuropa 2(4), Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.
- Krieger, W., 1930. Algenassoziationen von den azoren und aus Kamerun. *Hewigia*. 70:140-156.
- Maguin, E., 1942. Contribution à la connaissance des diatomées d'eau douce des Açores. *Rev. Algol.* 13:115-160.
- Mölder, K., 1947. Beitrag zur kenntnis der Diatomeenflora auf den Azoren. *Comm. Biol.* 8(11):1-19.
- O'Meara, E., 1874. On Diatoms from hot Springs of the Azores. *Qart. Journ. Micr. Sci.* 14:107.
- Saraceni, C. & D. Ruggiu, 1974. Sampling techniques and methods for estimating quantity and quality of biomass. Phytoplakton: Technics for sampling water and phytoplakton. In Vollenweider, R.A. (Ed.). *A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments*, 2nd ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Trelease, W., 1897. Botanical observations on the Azores. *Rep. of the Missouri Bot. Garden*, 8:1-211.