

# MICROFLORA DE BROMELIACEAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL <sup>1</sup>

LUÍS TAVARES DE LYRA

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil

**SUMÁRIO:** O autor estudou a microflora de dois gêneros de *BROMELIACEAE*: *Hoenbergia* e *Portea*.

As coletas do material foram feitas em seis regiões do Estado de Pernambuco: 1) Região da Mata-Úmida; 2) Região da Mata-Seca; 3) Região do Agreste Central; 4) Região do Agreste Setentrional; 5) Região do Agreste Meridional; 6) Região do Recife.

As seguintes diatomáceas indicadoras de águas poluídas (espécies oligossaprobias) foram encontradas nas seis regiões estudadas: *Gomphonema parvulum* (Kutz) Grunow., *Hantzschia amphioxys* Grunow, *Pinnularia borealis* Ehr., *Pinnularia microstauron* (Ehr) Cleve, *Gomphonema gracile* Ehr., *Nitzschia palea* Kutz., *Melosira roeseana* Rabenh., *Navicula mutica* Kutz., *Navicula cryptocephala* Kutz., *Eunotia pectinalis* (Kutz) Rabenh.

Foram também observadas *CHLOROPHYCEAS* nas estações chuvosa e seca nas diversas regiões. Algumas são indicadoras de oligossaprobidade: *Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Brebisson. *Chlorococcum* sp., *Chlorella* sp.

Os fatores ecológicos e comentários referentes às diatomáceas foram anotados no texto.

A tabela I indica a freqüência das diatomáceas nas seis regiões estudadas.

Maior número dessas diatomáceas, registramos nas regiões do *Agreste*.

A tabela II mostra a temperatura e pH da água de *Hoenbergia* e *Portea* em ambas as estações do ano (inverno e verão).

Observamos a ocorrência de larvas de *Culex* em *Portea* e *Hoenbergia*, entretanto, raramente encontramos larvas de *Anopheles*.

As coletas foram feitas durante as estações chuvosa e seca em *Hoenbergia* e *Portea*.

Determinamos 35 espécies provenientes de 78 amostras coletadas durante o período de 26 meses.

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 7 de janeiro de 1975 e aprovado em 2-6-75.

O PRESENTE trabalho tem por finalidade contribuir para o conhecimento da microflora de bromeliáceas do Estado de Pernambuco, levando-se em consideração o estudo realizado sobre a microflora bromelícola do Rio de Janeiro, cujos resultados foram positivos.

Em Pernambuco, as bromeliáceas acham-se espalhadas em várias regiões onde fizemos as coletas, atingindo mais de quarenta espécies, entre os diversos gêneros, segundo LIMA (26), enquanto, nas regiões do sul do Brasil, ocorrem cento e sessenta e seis espécies, além de muitas variedades, encontradas por REITZ. (40)

SMITH (41) cita a ocorrência de bromeliáceas nas diferentes regiões do Brasil, tendo encontrado bromeliáceas de grande porte, como exemplo, o gênero *Vriesia*, ao longo das florestas úmidas do sul do Brasil, responsável pela disseminação de *Malária* nas regiões densamente populosas.

O interesse principal do estudo da microflora de bromeliáceas de Pernambuco, prende-se ao fato de constituírem os imbricamentos das folhas dessas plantas, aquários permanentes, onde se encontram juntamente com a microflora e microfauna larvas de *Culicídeos*.

Em algumas amostras essas larvas apareceram com maior frequência do que em outras, tendo sido identificadas e montadas em lâminas. Encontramos *Culex* sp., e, raramente, *Anopheles* sp. A ocorrência maior das larvas, verificamos em bromeliáceas afastadas da orla marítima, onde as características ecológicas desses biótopos fitotélmicos, proporcionam um desenvolvimento mais acentuado da microflora do que em outras regiões onde realizamos as coletas.

OLIVEIRA et al., (34) quando estudaram a biocenose de criadouros de *Culex* sp. e *Anopheles* sp., analisaram a importância dos componentes da microflora, com relação às larvas des-

ses mosquitos, isto é, as microalgas encontradas no trato digestivo das larvas, serviam-lhes de alimento. Foram também encontradas muitas diatomáceas, clorofíceas e diversos componentes da microfauna, servindo de alimentos a essas larvas.

Nos arredores de Brusque, (Sta. Catarina), VELOSO et al., (45) realizaram interessante levantamento ecológico e sistemático das espécies de bromeliáceas, tendo encontrado, igualmente, várias espécies portadoras de larvas de anofelinos do subgênero *Kerteszia*.

ARAGÃO, (2) estudando os criadouros bromelícolas do sul do Brasil, verificou que a maior percentagem de pupas de Anofelinos do subgênero *Kerteszia*, foi encontrada na primavera, embora, essas pupas vivam nas bromeliáceas durante todo o ano, sem cessar a eclosão de adultos.

Nas coletas efetuadas nas diferentes épocas do ano, observamos que, a maior ocorrência de larvas e pupas de *Culicídeos*, foi constatada no início da estação seca, (após últimas chuvas do inverno). Encontramos essas larvas em todas as regiões onde coletamos as amostras, sendo mais frequentemente observadas nas bromeliáceas das regiões do *Agreste* de Pernambuco.

Durante os estudos realizados sobre os componentes da microflora e microfauna de bromeliáceas da Jamaica, LAESSLE, (25) verificou a presença de larvas de *Culicídeos* em amostras de *Hoenbergia* e *Vriesia*, assim como, larvas de *Chironomus* sp. em diversas regiões daquela Ilha.

Após experiências nesses biótopos especializados, LUTZ, (29) chegou à conclusão de que, animais aquáticos raramente chegavam à superfície para respirar, permanecendo submersos, sob as folhas, daí, retirando o oxigênio necessário à vida.

Verificamos em nossos estudos que as amostras coletadas muito próximas da praia, apresentavam uma

biomassa muito empobrecida, às vezes, somente protozoários ciliados e rotíferos.

LAESSLE (25) quando concluiu os estudos microlimnológicos das bromeliáceas da Jamaica, verificou que, ao nível do mar, a elevação da temperatura da água das bromeliáceas expostas à forte irradiação solar, era um dos fatores contribuintes para a esterilização desses biótopos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Coleta do Material: Usamos dois processos na coleta do material: Dependendo da situação em que se encontravam as bromeliáceas, isto é, para as plantas situadas em locais de fácil acesso, coletamos a água das bromeliáceas usando o processo simples que consiste no corte das folhas acima do imbricamento; esse método foi aplicado na coleta do material no trabalho realizado sobre as diatomáceas de bromeliáceas do Rio de Janeiro. Outro método que pusemos em prática, consiste na coleta da água, usando uma bomba de sucção, quando a vegetação muito emaranhada dificultava à aproximação da bromeliácea, impedindo que cortássemos as folhas no imbricamento. Então, coletamos a água da seguinte maneira: Tomamos um recipiente e pusemos uma tampa de borracha hermeticamente fechada; um tubo foi adaptado no bico metálico da bomba de sucção; o outro tubo que saía da rolha do recipiente, era colocado no fundo do imbricamento das folhas das bromeliáceas. Desse modo, o êmbolo da bomba era puxado várias vezes, até que, com a retirada do ar da garrafa, a água era sorvida do interior da planta para o recipiente com capacidade para 1000 ml.

Um total de 78 coletas foram feitas durante um período de 26 meses, a menor parte na estação mais quente, e a maior parte dessas coletas na estação mais fria. A coleta foi efetuada em dois gêneros de bromeliáceas: *Hoenbergia ridleyi* (Barker) Mez. *Hoenbergia* sp., *Portea leptantha* Harms.

SITUAÇÃO DOS BIÓTOPOS. Efetuamos as coletas da água em bromeliáceas crescendo em "habitats" com características ecológicas diferentes. Escolhemos plantas adultas, vivendo em pleno sol, sobre pedras e à margem de açudes, riachos e barreiros. Encontramos muitas bromeliáceas crescendo entre o emaranhado da vegetação, algumas sobre o solo, outras sobre o húmus das pedras íngremes; algumas vezes, para retirá-las, foi necessário o auxílio de corda. Também algumas coletas, efetuamos em bromeliáceas situadas em lugares sombreados.

É importante frisar, com relação às coletas, a época chuvosa ou seca nas regiões onde se encontram as bromeliáceas, tendo em vista, o volume maior ou menor de água que se acumula entre o imbricamento das folhas; dependendo, portanto, de se acharem vivendo ao sol ou à sombra da cobertura vegetal. De acordo com as condições mesológicas, o volume da água das bromeliáceas é bastante variável; nas diversas coletas que fizemos, encontramos plantas com 200 e 300 ml, outras até com 2000 ml.

Quando do estudo realizado em bromeliáceas de diversos portes, PICADO (37) encontrou plantas acumulando o volume de 5000 ml de água.

LOCAIS DE COLETA. As coletas foram realizadas em algumas das microrregiões geográficas em que o Estado de Pernambuco é correntemente dividido pelo trabalho recentemente elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Vale salientar que, cada uma dessas microrregiões possui características mesológicas peculiares, principalmente, no que diz respeito ao clima, ao relevo e à vegetação.

Na microrregião da *Mata-Úmida*, foram feitas coletas nos seguintes municípios: Serinhaém, Sto. Amaro, Rio Formoso, Barreiros e Quipapá. Na microrregião da *Mata-Seca*: Igarassú, Goiana, Tracunhaém e Itamaracá. Na microrregião do *Vale do Ipojuca* ou *Agreste Central*: Gravatá, Caruaru, Capoeiras. Na microrregião do *Agreste Setentrional*: Toritama, Bom Jardim, Salgadinho, Limoeiro e Taquaritinga do Norte. Na microrregião do *Agreste Meridional*.

nal: Agrestina, Canhotinho, Bonito. Na microrregião do Recife: Cabo, São Lourenço e Camaragibe.

Preferimos para coleta, plantas situadas nos arredores de cidades e vilas, levando-se em consideração, as larvas de *Culicídeos* que comumente são encontradas em *Hoenbergia* e *Portea*.

No término das coletas, constatamos que a distribuição geográfica das bromeliáceas estudadas, é bastante variável nas diferentes regiões, tanto que, a maior densidade dessas plantas, possivelmente, encontra-se nas áreas das regiões do Agreste; portanto, são as bromeliáceas que, segundo a classificação ecológica de PITTENDRIGH (39) estão incluídas no "Exposure Group", isto é, aquelas que se encontram vivendo diretamente sob à luz do sol.

#### PREPARO DAS LÂMINAS (Técnica).

As amostras coletadas foram guardadas em tubos de plásticos com capacidade para 1000 ml. Após o preparo das amostras, uma parte foi guardada em vidros menores com rótulos definitivos. A técnica de preparação das lâminas consistiu no método prático e conhecido de Müller Melchers e Ferrando (33) que consiste no método de oxidação lenta e oxidação rápida. No preparo das lâminas usamos *Resina Sintética* e *Eukitt*.

### RESULTADOS

#### SISTEMÁTICA E ECOLOGIA DAS ESPÉCIES

(*Bacillariophyceae* = Diatomáceas)

##### PENNALES

Gênero ANOMOEONEIS Pfitzer 1871.

*Anomoeoneis exilis* (Kutz) Cleve (Est. fig. 16).

Gandhi, P. H. (1959): 107 pr. 2 figs. 43-43.

Archibald, R. E. M. (1971): 24.

Espécie de água doce. Vive em tanque, açude, lagoa e lago montanhoso. Oligohalobia, oligotrófica e crenófila. Encontramos raras células nas amostras.

Gênero CYMBELLA Agardh 1830.

*Cymbella turgida* (Greg) Cleve (Est. figura 10).

Cholnoky, J. (1958): 111 tl. 2. fig. 46.

Hustedt, F. (1930): 358 fig. 660.

Vive em água doce. É espécie de larga distribuição geográfica. Encontrada em fonte, açude, tanque, vala, etc. Oligohalobia. Foram observados alguns indivíduos em algumas amostras. Segundo Hustedt, o pH dessa espécie varia de 6,0 a 8,0.

*Cymbella ventricosa* Kutz.

Moreira, H. (1966): 39 pr. 3 fig. 2.

Hustedt, F. (1930): 359 fig. 661.

Vive em água doce. Encontrada em vegetais flutuantes, também em rio e arroio. Observada em água estancada e rocha úmida. Oligohalobia e cosmopolita.

Gênero EUNOTIA Thr. 1837.

*Eunotia pectinalis* (Kutz) Rabenh.

Hustedt, F. (1930): 180 fig. 237.

Frenguelli, J. (1942): 189 pr. 9 fig. 16.

Espécie de água doce e salobra. Oligohalobia e oligossaprobia. Encontrada em tanque, rocha úmida; assinalada em lagoa, açude, charco. *E. pectinalis* foi observada com muita frequência em bromeliáceas do gênero *Canistrum* e *Vriesia* nos arredores do Rio de Janeiro. É considerada de larga distribuição geográfica.

*Eunotia pectinalis* var. *minor* (Kutz) Grunow.

Hustedt, F. (1930): 298 fig. 763 d-f.

Frenguelli, J. (1933): 433 pr. 7 figs. 14-15.

Vive em água estancada ou corrente, frequentemente observada junto à espécie típica. Oligohalobia, muscicola, rupicola.

*Eunctia monodon* Ehr.

Hustedt, F. (1930): 185 fig. 254.

Frenguelli, J. (1933): 444 pr. 7 fig. 17.

Encontrada em lagoa, poço, tanque, pântano. Considerada alófoba e oligohalobia. Cosmopolita.

*Eunotia veneris* (Kutz) O. Müller. (Est. fig. 17).

Hustedt, F. (1930): 181 fig. 245.

Quermeur, P. (1954): 30 pr. 3 fig. 7.

Espécie de água doce. Vive em rocha úmida, sobre musgo. Também encontrada em tanques e rios. Oligohalobia.

Gênero GOMPHONEMA Agardh 1824.

*Gomphonema parvulum* (Kutz) Grunow.

Hustedt, H. (1930): 372 fig. 713 a.

Gandhi, P. H. (1967): 258 pr. 1 fig. 24.

Vive em tanque, rio, lagoa, açude. Considerada indiferente e eurihalina. Oligossapro-

bia e oligohalobia. É espécie que ocorre com bastante freqüência em água poluída.

*Gomphonema gracile* Ehr. (Est. fig. 14).

Moreira, H. (1966): 40 pr. 3 fig. 11.

Hustedt, F. (1930): 376 fig. 702.

Encontrada em açude, lago, lagoa. É encontrada em águas estancadas, tanque e cisterna. Oligohalobia e oligossaprobia. Cosmopolita.

*Gomphonema gracile var. lanceolata* (Kutz) Cleve.

Guermeur, P. (1954): 71 pr. 18 fig. 2.

Hustedt, F. (1930): 376 fig. 703.

Às vezes esta espécie é encontrada junto à espécie típica. Características ecológicas semelhantes à *G. gracile*. Observamos raras frústulas nas amostras.

Gênero HANTZSCHIA Grunow.

*Hantzschia amphioxys* (Ehr) Grunow.

Hustedt, F. (1930): 394 fig. 747.

Moreira, H. (1966): 75 pr. 3 fig. 18.

Espécie de água doce e salobra. Considerada muscicola, rupícola, aerófila e euriterma. Oligossaprobia. *H. amphioxys* é indicadora de águas contaminadas, vivendo em presença de ácido sulfídrico e matéria orgânica, Moreira, (1966). Quando recentemente, foi publicado trabalho de Van Landingham (46) sobre diatomáceas de lagos ressequidos, o autor encontrou *H. amphioxys* com bastante freqüência no fundo desses lagos. Do mesmo modo, encontramos essa espécie, freqüentemente, em bromeliáceas vivendo sobre o solo.

Gênero NAVICULA Bory 1824.

*Navicula mutica* Kutz. (Est. fig. 13).

Hustedt, F. (1930): 274 fig. 453 a.

Patrick, R. & Reimer, C. W. (1966).

Espécie de água doce. Encontrada em pântano, lagoa, lago. Indiferente e crenófila. Oligossaprobia e oligohalobia. Ocorre em biótomos arejados. Constatamos *N. mutica* em várias amostras, principalmente em material coletado na região do Agreste, mas não muito freqüente como nas bromeliáceas do Estado do Rio de Janeiro e Rio de Janeiro. *Navicula mutica var. chonii* (Hilse) Grunow (Est. fig. 7).

Hustedt, F. (1930): 275 fig. 453 b.

Patrick, R. & Reimer, C. W. (1966).

Espécie de água doce. Ocorre em tanque, em rochas úmidas e sobre musgos. Também

encontrada em pântano e sobre detritos. Oligohalobia.

*Navicula mutica var. undulata* Hilse.

Patrick, R. & Reimer, C. W. (1966).

Comumente encontrada em rochas úmidas, musgos e pântanos. Oligohalobia e aerófila.

*Navicula crytocephala* (Kutz).

Hustedt, F. (1930): 295 fig. 496.

Vive em tanques, represas, lagos, lagoas, Aerófila e crenófila. Oligohalobia, indiferente. Cosmopolita. Encontramos algumas espécies nas amostras, apesar de *N. crytocephala* ser espécie característica de biótopos de água mesotrófica e alcalina, seg., Archibald, R. E. M. (1971).

*Navicula mínima* (Grunow) (Est. fig. 3).

Hustedt, F. (1930): 272 fig. 441.

Guermeur, P. (1954): 45 figs. 7 e 12.

Espécie de água doce. Vive em biótopos arejados. Oligohalobia. Encontrada em lago, tanque. Euritopa e cosmopolita.

*Navicula halofila* (Grunow) Cleve (Est. fig. 12).

Hustedt, F. (1930): 268 fig. 436.

É espécie encontrada comumente em água salobra e doce. Considerada mesohalobia. Vive em represa, tanque e lago. Encontramos apenas dois indivíduos nas amostras. Gênero NITZSCHIA Hassal 1845.

*Nitzschia amphibia* Grunow.

Hustedt, F. (1930): 414 fig. 793.

Huber-Pestalozzi (1942): 474 fig. 564.

Espécie de água doce. Vive em lagoa, charco, açude; muito freqüente em tanques onde crescem plantas aquáticas. Encontrada sobre rocha úmida e planta submersa. Cosmopolita.

*Nitzschia palea* Kutz.

Cholnoky, J. (1968): 258 fig. 21.

Huber-Pestalozzi (1942): 475 fig. 756.

Espécie de água doce e salobra. Vive em rio, lago, poço, tanque. Considerada oligohalobia, indiferente e oligossaprobia. Euriterma. Cosmopolita. *N. palea* é espécie indicadora de água poluída, também indicadora de água contendo elevada quantidade de nitrogênio orgânico.

*Nitzschia intermedia* (Hantzsch) Grunow (Est. fig. 5).

Guermeur, P. (1954): 80 pr. 11 fig. 5.

Vive em água doce. Encontrada em lago e represa. Oligohalobia. Espécie muito variá-

vel no tamanho e estrutura muito delicada. Encontramos apenas dois indivíduos nas amostras.

*Nitzschia Kutzigiana* Hilse.

Hustedt, F. (1930): 416 fig. 802.

Huber-Pestalozzi (1942): 475 fig. 568b.

Vive em lago e rio. Encontrada sobre colônias de cianofíceas. Epífita e oligohalobia. É considerada espécie de água contaminada, vivendo em água com pH de 5,0 até 7,8.

*Nitzschia obtusa* var. *scapelliformis* Grunow (Est. fig. 1).

Hustedt, F. (1930): 422 fig. 817 d.

Quermeur, P. (1954): 84 pr. 13 fig. 3.

Vive em água doce e salobra. Encontrada em poço, cisterna. Mesohalobia. Cosmopolita. Encontramos raramente nas amostras. Gênero PINNULARIA Ehr. 1880.

*Pinnularia intermedia* Langrst. (Est. fig. 2).

Clever Euler (1955): 31 pf. 1036 b.

Carter, J. (1971): 671 pr. 3 fig. 113.

Espécie oligohalobia. Vive em cavernas e no fundo de lago ressequido. Encontrada no solo, vivendo sobre o húmus. Encontramos raras células em nossas amostras.

*Pinnularia braunii* (Grunow) Cleve

Hustedt, F. (1930): 319 fig. 577.

Clever Euler (1955): 24 figs. 1020 a-b.

Espécie oligohalobia. Encontrada em lagos, poço, açude. Vive em pequenos tanques. Oligossaprobia. Observamos algumas vezes nas amostras.

*Pinnularia borealis* Ehr.

Hustedt, F. (1930): 236 fig. 597.

Frenguelli, J. (1942): 142 pr. 3 figs. 41-42.

Espécie oligohalobia, oligossaprobia, aerófila. Vive em lagoa, charco e vala. É encontrada também sobre o húmus das pedras. Constatamos com muita frequência em bromeliáceas nos arredores do Rio de Janeiro. *P. borealis* apareceu muito frequente em bromeliáceas nas diversas regiões de Pernambuco. Vive em água tanto ácida como alcalina.

*Pinnularia borealis* var. *congolensis* Zanon (Est. fig. 8).

Manguin, E. (1964): 79 pr. 16 fig. 4.

Vive em água doce. Encontrada em regiões montanhosas, lagunas e represas. Oligohalobia. Cosmopolita.

*Pinnularia gibba* Ehr.

Hustedt, F. (1930): 327 fig. 600.

Guermeur, P. (1954): 64 pr. 13 fig. 5-7.

Espécie oligossaprobia e oligohalobia. Encontrada em lago, poço, tanque. Muito rara nas amostras. Cosmopolita.

*Pinnularia maior* (Kutz) Cleve.

Hustedt, F. (1930): 331

Moreira, H. (1966): 45 pr. 4 fig. 28.

Vive em lago, lagoa, represa. Oligohalobia e oligossaprobia. A ecologia de *P. maior* é pouco conhecida, seg. Hustedt, F., é encontrada em águas ácidas e alcalinas.

*Pinnularia microstauron* (Ehr) Cleve.

Hustedt, F. (1930): 320 fig. 582.

Schmidt, A. tl. 44 fig. 35.

Vive em água doce. Encontrada em charco, açude, lagoa, tanque e vala. Oligohalobia e oligossaprobia. Ocorre em águas levemente ácidas e alcalinas. Cosmopolita.

*Pinnularia Balfouriana* Grunow (Est. figura 6).

Schmidt, A. (1852-1959) tl. 313 figs. 29-31.

Espécie de água doce. Vive em charco, lagoa. Encontrada sobre húmus de rochas úmidas. Observada também em solos de lagos ressequidos.

*Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehr.

Hustedt, F. (1930): 334 (fig. 617a).

Vive em pântano, açude, lago, tanque. Oligohalobia, eurítota, crenófila. Indiferente. Cosmopolita.

Gênero STAURONEIS Ehr. 1843.

*Stauroneis anceps* Ehr. (Est. fig. 9).

Hustedt, F. (1930): 256 fig. 405.

Moreira, H. (1963) pr. 1 fig. 4.

Espécie de água doce e salobra. Vive em tanque, represa, lagoa. Encontrada em região ártica, sobre musgo, à margem de lago. Cosmopolita. Observamos *E. anceps* frequentemente nas amostras de bromeliáceas do Agreste Central e Setentrional, pois, é indicadora de águas altamente ácidas, seg. Moreira et al. (1963).

*Stauroneis anceps* for. *linearis* (Ehr) Cleve (Est. fig. 14-15).

Clever Euler (1953): 208 fig. 943 f.

Ecologia possivelmente igual à forma típica. Encontramos muito frequente nas amostras de bromeliáceas do Agreste.

#### CENTRALES

Gênero MELOSIRA Agardh 1824.

*Melosira roeseana* Rabenh.

Hustedt, F. (1930): 94 fig. 39.

Heurck, V. H. (1880-81) pr. 84 fig. 3.

Espécie assinalada em águas estancadas. Vive em rio, charco, tanque. Encontrada também sobre musgos úmidos, margem de rio e riacho. Ocorre em região montanhosa. Oligohalobia.

*Melosira* sp.

Gênero CYCLOTELLA Kutz.

*Cyclotella Meneghiniana* Kutz.

Hustedt, F. (1930): 100 fig. 67.

Heurck, V. H. (1880-81) pr. 94 fig. 11.

Vive em água doce e levemente salobra. Oligohalobia. Encontrada em tanques onde se desenvolvem plantas aquáticas. Encontramos em algumas amostras de bromeliáceas do Agreste. Cosmopolita.

A tabela I mostra as diatomáceas encontradas nas diferentes regiões de Pernambuco, incluindo espécies indicadoras de águas poluídas. Muitas espécies foram anotadas, quando do exame do material logo após as coletas. Predominaram as espécies oligossaprobias, sendo várias espécies iguais às que encontramos em *Vriesia* e *Canistrum* nos arredores do Rio e Estado do Rio de Janeiro.

Durante nossos estudos, constatamos que a frequência maior das diatomáceas, ocorreu nas regiões do *Agreste Central*, *Sentrional* e *Meridional*.

## DISCUSSÃO

Consideramos as regiões naturais de Pernambuco, segundo a divisão elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, para melhor entendimento do estudo da microflora das bromeliáceas.

Após as análises das espécies encontradas em *Hoenbergia* e *Portea* concluímos que a microflora diatomológica e as clorofíceas apresentaram variação estacional quanto à frequência e número de indivíduos de cada biótopo.

Durante o período em que foram coletadas as amostras, a estação seca ou verão, corresponde aos meses de setembro, outubro, novembro, dezem-

bro, janeiro, e fevereiro. Os meses de precipitação pluviométrica mais elevada (inverno), correspondem aos de março, abril, maio, junho, julho e agosto.

## REGIÕES NATURAIS

1) Região da *Mata-Úmida*: As coletas realizadas nas localidades nos meses frios, durante a estação chuvosa, a microflora encontrada nas amostras de *Hoenbergia* e *Portea*, foi a seguinte: Clorofíceas: *Chlorococcum* sp., Muito Frequente (MF); em algumas amostras constatamos: *Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Brebisson (MF) *Scenedesmus* sp., Frequente (F), *Chlorella* sp., (F), *Kirchineriella* sp., (F). Algumas desmidiáceas foram observadas: *Cosmarium* sp., (F), *Closterium* sp., Pouco Frequente (PF), *Micrasterias* sp., (PF). Nos meses mais quentes, durante o verão, a microflora predominante: *Chlorella* (MF), *Chlorococcus* sp., (MF), *Kirchineriella* (PF), *Scenedesmus* sp., (F), *Selenastrum* sp., Rara (R). As desmidiáceas mais frequentes: *Cosmarium* sp., (F), *Closterium* sp., (F).

Diatomáceas: Constatamos com mais frequência as seguintes espécies: *Gomphonema parvulum* (Kutz) Grunow, *Hantzschia amphioxys* Grunow, *Navicula mutica* Kutz, *Pinnularia borealis* Ehr., *Pinnularia microstauron* (Ehr) Cleve., *Melosira roeseana* Rabenhost., *Nitzschia palea* Kutz.

Por ocasião das coletas em *Hoenbergia*, a temperatura da água variou entre 23°C e 27°C, e o pH da água esteve em volta de 5,0 e 5,5; enquanto em *Portea*, encontramos variação de temperatura de 24°C a 28°C e o pH de 5,5 e 6,0.

2) Região da *Mata-Seca*: Nos meses mais quentes a microflora de *Hoenbergia* e *Portea*, levando em consideração a temperatura da água, luminosidade, pH e tamanho desses bió-

topos, encontramos as microalgas bastante diminuídas. *Clorofíceas*. *Chlorella* sp., (PF), *Chlorococcum* sp., (PF). Constatamos algumas desmidiáceas: *Closterium* sp., (PF), *Cosmarium* sp., (F), *Euastrum* sp., (R). No período de chuva, nos meses mais frios, as clorofíceas foram mais freqüentes: *Chlorococcum* sp., (MF), *Chlorella* sp., (F), *Scenedesmus* sp., (F). Algumas amostras trouxeram desmidiáceas: *Closterium* sp., (F), *Cosmarium* sp., (F), *Euastrum* sp., (F), e *Micrasterias* sp., (R).

**Diatomáceas:** As espécies freqüentes: *Hantzschia amphioxys* (Ehr) Grunow, *Navicula mutica* Kutz., *Gomphonema gracile* Ehr., *Melosira roeseana* Rabenh., *Pinnularia borealis* Ehr., *Nitzschia palea* Kutz.

A temperatura da água de *Hoenbergia* por ocasião da coleta foi: 25°C a 29°C. O pH da água: 5,5 e 6,0. Em *Portea*, os resultados foram os seguintes: Temperatura da água: 25°C a 28°C. O pH da água: 5,0 e 5,5.

3) *Região do Ipojuca ou Agreste Central:* Nessa região fizemos coletas mais freqüentes nos arredores de Gravata e Caruaru. Nos meses mais quentes a microflora esteve bastante diminuída, tanto que, observando o material após as coletas, verificamos apenas algumas células de *Scenedesmus* sp., *Chlorella* sp., *Cosmarium* sp., *Chlorococcum* sp. Nas coletas dos meses mais frios, verificamos variações e aparecimento de outras microalgas compondo a biocenose. Constatamos várias Clorofíceas: *Chlorella* sp. (F), *Chlorococcum* sp., (F), *Kirchineriella* sp., (PF), *Selenastrum* sp., (PF), *Scenedesmus* sp., (F), e *Ankistrodesmus* sp., (F). Observamos algumas desmidiáceas: *Closterium* sp., *Cosmarium* sp., (F), *Euastrum* sp., (PF) e *Micrasterias* sp., (R). Encontramos também algumas clorofíceas filamentosas: *Microspora* sp.

No *Agreste Central* maior parte das coletas foram feitas em bromeliáceas do gênero *Portea*.

**Diatomáceas:** Espécies mais freqüentes: *Pinnularia borealis* Ehr., *Navicula mutica* Kutz., *Gomphonema gracile* Ehr., *Pinnularia microstauron* (Ehr) Cleve, *Hantzschia amphioxys* Grunow, *Melosira roeseana* Rabenh., *Gomphonema parvulum* (Kutz) Grunow.

Na ocasião da coleta a temperatura da água em *Hoenbergia* oscilou de 19°C a 27°C. Em *Portea*, também por ocasião da coleta, a temperatura da água foi de 22°C a 29°C. O pH da água foi: 5,5 e 6,0. Em *Hoenbergia* o pH da água foi: 5,0 e 6,0.

4) *Região do Agreste Setentrional:* Nas coletas realizadas nessa região serrana do Estado, nos meses mais frios, verificamos um desenvolvimento mais ativo dos componentes da microflora encontrada em *Hoenbergia* e *Portea*. As Clorofíceas freqüentes: *Chlorella* sp., (F), *Chlorococcum* sp., (F), *Scenedesmus* sp., (MF). Raramente apareceu *Kirchineriella* sp., porém, as Desmidiáceas estiveram presentes: *Micrasterias* sp., (PF), *Euastrum* sp., (PF), *Closterium* sp., (R). *Cosmarium* sp., apareceu sempre mais freqüente. A microflora que observamos, nessa região, nos meses mais quentes, não variou muito, comparando-a com as microalgas vistas nos meses mais frios.

**Diatomáceas:** Espécies mais freqüentes: *Stauroneis anceps* Ehr., *S. anceps* var. *linearis* (Ehr) Cleve., *Pinnularia borealis* (Ehr), *Hantzschia amphioxys* Grunow, *Navicula mutica* Kutz., *N. mutica* var. *Chonii* (Hilse) Grunow, *Melosira roeseana* Rabenh., *Pinnularia microstauron* (Ehr) Cleve, *Nitzschia palea* Kutz.

A temperatura da água de *Hoenbergia*, na ocasião da coleta, oscilou de 22°C a 27°C. O pH da água foi 5,5 e



6,0. Na ocasião da coleta, a temperatura da água em *Portea*: 23°C a 28°C. O pH da água variou de 5,5 e 6,0.

5) *Região do Agreste Meridional*: Nessa região fizemos poucas coletas. Durante os meses mais frios anotamos as seguintes Clorofíceas: *Chlorella* sp., (F), *Chlorococcum* sp., (PF), *Scenedesmus*, sp., (K). As desmidiáceas mais comuns: *Cosmarium* sp., (F) e alguns *Closterium* (PF). Nos meses mais quentes, observamos uma diminuição das espécies dos biótopos em geral. O volume da água, temperatura, pH, altitude dos biótopos, possivelmente contribuíram para as modificações das características mesológicas nesses recipientes fitotélmicos. Os fatores ecológicos citados acima, podem ter concorrido para a variação e diminuição dos componentes da microflora e microfauna, todavia, as espécies encontradas nas bromeliáceas de ambas as regiões do *Agreste Meridional* e *Agreste Setentrional*, nos diferentes períodos de coleta, foram quase sempre as mesmas. A maior parte das coletas no *Agreste Meridional* foram feitas em *Portea*.

Diatomáceas: As mais freqüentes: *Eunotia pectinalis* (Kutz) Rabenh., *Navicula mutica* (Kutz), *Gomphonema parvulum* (Kutz) Grunow, *G. gracile* Ehr., *Melosira roeseana* Rabenh., *Nitzschia palea* Kutz., *Nitzschia Kutzigiana* Hilse, *Melosira* sp.

Em *Hoenbergia*, a temperatura da água na ocasião da coleta: 21°C a 28°C. O pH da água: 5,5. Em *Portea*, a temperatura da água no momento da coleta: 22°C a 26°C. O pH da água: 5,5 e 6,0.

6) *Região do Recife*: Nos arredores da cidade fizemos algumas coletas nas imediações de Cabo e Pontezinha. Junto ao litoral onde a precipitação pluviométrica é mais elevada nos meses de inverno (março até agosto), anotamos algumas Clorofíceas: *Kir-*

*chineriella* sp., (PF), *Chlorococcum* sp., (F), *Chlorella* sp., (PF). Nas bromeliáceas dessa área não encontramos *Scenedesmus*. Algumas vezes, apareceram desmidiáceas: *Cosmarium* sp., (PF), *Closterium* sp., (PF), *Euastrum* sp., (R). Nos meses de verão, nas amostras coletadas, verificamos uma diminuição acentuada dos componentes da microflora e microfauna.

Diatomáceas: Algumas que vivem em biótopos onde há maior acúmulo de matéria orgânica: *Pinnularia borealis* Ehr., *Hantzschia amphioxys* Grunow, *Gomphonema parvulum* (Kutz) Grunow. *Navicula cryptocephala* Kutz, apareceu apenas em algumas amostras.

Na ocasião da coleta, a temperatura da água em *Portea*, oscilou de 25°C a 29°C. O pH da água: 5,0 e 6,0.

A tabela II mostra os dados de temperatura e pH da água de *Hoenbergia* e *Portea*, nas diversas regiões do Estado, onde realizamos as coletas. Em geral, assinalamos o pH da água das bromeliáceas bastante ácido. Do mesmo modo, Pittendrigh, (39), quando do estudo ecológico das bromeliáceas da Ilha de Trindade, constatou que a água era muito ácida, aumentando cada vez mais com o acúmulo de matéria orgânica.

#### SUMMARY

The author studied the microflora from two genera of *Bromeliaceae*: *Hoenbergia* and *Portea*.

The material was collected in six natural regions of Pernambuco State: 1) Humid Forest Region; 2) Dry Forest Region; 3) Central Agreste Region; 4) Setentrional Agreste Region; 5) Meridional Agreste Region; 6) Recife Region.

The following diatoms that indicate polluted water (oligosaprobic species) have been found in the six Regions studied: *Gomphonema parvulum* (Kutz) Grunow, *Hantzschia am-*

Tabela I

Regiões de Pernambuco	Mata-Umida				Mata-Seca				Agreste Central		Agreste Sotentr.			Agreste Merid.			Reg. do Recife										
	Hoemb.		Portea		Hoemb.		Port.		Homb.Pert.		Hoemb. Portea			Homb.Pert.			Portea										
Gêneros de Bromeliáceas	6	2	4	7	4	6	2	3	2	5	2	2	2	8	6	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de amostras	6	2	4	7	4	6	2	3	2	5	2	2	2	8	6	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Locais de coleta																											
Espécies de Diatomáceas	Serinhaém	Rio Formoso	Barreiros	Sto. Amaro	Quipapá	Igarassú	Goiana	Tracunhaém	Itamaracá	Gravata	Camará	Capoeiras	Portimã	Bom Jardim	Salgadoinho	Limoeiro	Taquar. do Norte	Agrestina	Canhotinho	Bonite	Cabo	São Lourenço	Casaragibe	Total de coletas			
<i>Anemoneis exilis</i> (Kutz) Cleve			+					+							+							+					
<i>Cymbella turgida</i> (Greg) Cleve	+	+			+				+																		
<i>Cymbella ventricosa</i> Kutz			+					+				+				+											
<i>Eunotia pectinalis</i> (Kutz) Rabenh.					⊕					+		+	+	+		+		+		+							
<i>Eunotia pectinalis</i> var. <i>minor</i> (Kutz) Grunow	+		+									+															
<i>Eunotia menodon</i> Ehr.		+		+				+																			+
<i>Eunotia veneris</i> (Kutz) O. Miller			+		!																						
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kutz) Grunow	⊕	+		+					+	+		+					+	+	+		+	+					
<i>Gomphonema gracile</i> Ehr.			Ⓢ			+	+	+		+	+				+					+	+						
<i>Gomphonema gracile</i> var. <i>lanceolata</i> (Kutz) Cleve		+		+											+												
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr) Grunow	⊕		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+						+	+	
<i>Navicula mutica</i> Kutz	⊕		+		+			+		+	+	+	+	+	+			+	+								
<i>Navicula mutica</i> var. <i>oberti</i> (Hilse) Grunow		+		+						+			+	+	+		+	+									
<i>Navicula mutica</i> var. <i>undulata</i> Hilse			+												+												
<i>Navicula cryptocephala</i> Kutz.	⊕			+								+														+	
<i>Navicula minima</i> Grunow		+						+				+															
<i>Navicula halofila</i> (Grunow) Cleve			+			+						+															
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	+			+		+						+														+	
<i>Nitzschia palea</i> Kutz.	⊕		+	+	+	+		+					+	+	+					+	+						
<i>Nitzschia intermedia</i> (Hantzsch) Grunow			+											+													
<i>Nitzschia Kützigi</i> Hilse		+				+		+										+		+							
<i>Nitzschia obtusa</i> var. <i>scapelliformis</i> Grunow						+						+															
<i>Pinnularia intermedia</i> Langst.				+				+																			
<i>Pinnularia braunii</i> (Grunow) Cleve			+									+															+
<i>Pinnularia borealis</i> Ehr.	⊕		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+					+	+				+	+	+
<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>congolensis</i> Zanen													+	+													
<i>Pinnularia gibba</i> Ehr.						+				+																	
<i>Pinnularia maier</i> (Kutz) Cleve										⊕					+												
<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr) Cleve	⊕		+		+	+		+		+	+	+	+	+	+					+							
<i>Pinnularia Balfouriana</i> Grunow								+																		+	
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehr.			+		+																					+	
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.												+	+	+	+	+											
<i>Stauroneis anceps</i> var. <i>linearis</i>												+	+		+												
<i>Cyclotella Meneghiniana</i> Kutz				+		+				+																+	
<i>Melosira roseana</i> Rabenh.	⊕	+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+							
<i>Melosira</i> sp.																	+										

⊕ = espécies oligossaprobias

**T A B E L A I I**

Gêneros de Bromeliáceas		Hoenbergia		Portea		Hoenbergia		Portea	
		Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão
Estações do ano		Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	pH	pH	pH	pH
Fatores ecológicos		Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	pH	pH	pH	pH
Regiões Naturais de Pernambuco	1	23°C	27°C	24°C	28°C	5,5	5,0	5,5-6,0	6,0
	2	25°C	29°C	25°C	28°C	6,0	5,5-6,0	5,0	5,5
	3	19°C	27°C	22°C	29°C	5,0	5,5-6,0	5,5-6,0	6,0
	4	21°C	28°C	22°C	26°C	5,5	5,5	5,5-6,0	5,5
	5	22°C	27°C	23°C	28°C	5,5-6,0	5,5	5,5	5,5
	6	—	—	25°C	29°C	—	—	5,5-6,0	5,5

*phioxys* Grunow, *Pinnularia borealis* Ehr., *Pinnularia microstauron* (Ehr) Cleve, *Gomphonema gracile* Ehr., *Nitzschia palea* Kutz., *Melosira roeseana* Rabenh., *Navicula mutica* Kutz., *Navicula cryptocephala* Kutz., *Eunotia pectinalis* (Kutz) Rabenh.

*Chlorophyceae* were also found in samples collected in rainy and dry seasons. Some are indicators of oligosaprobic conditions: *Sceneaesmus quadricauda* (Turpin) Brebisson, *Chlorococcum* sp., *Chlorella* sp.

Ecological factors and comments, concerning diatoms are reported in the text.

Most part of diatoms we have reported in the *Agreste* Regions. Table (I) shows the frequency of diatoms in the six Regions studied. Table (II) indicates temperature and pH of the water of the bromeliads *Hoenbergia* and *Portea* in both seasons of the year (winter and summer).

We report the occurrence of *Culex* larvae in *Portea* and *Hoenbergia*, however, we also found *Anopheles* larvae, but they were rarely observed.

Collections were made in the rainy and dry seasons in *Hoenbergia* and *Portea*.

A total of 35 species was determined from 78 samples collected during a period of 26 months.

#### AGRADECIMENTOS

Expressamos nossos agradecimentos aos Profs. Rudolf Barth, Lejeune P. H. Oliveira, Henrique Pimenta Veloso, Geth Jansen (Fundação Instituto Oswaldo Cruz). A Prof.<sup>a</sup> Ortrud Monika Barth (FIOCRUZ), pela inestimável orientação prestada aos nossos trabalhos.

Aos Profs. Hermes Moreira Filho (Faculdade de Farmácia da Univ. Fed. do Paraná), James Dobbin (Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães — Recife), Petrônio Alves Coelho (Universidade Fed. de Pernambuco), e, especialmente, ao Pe. Raulino Reitz, Diretor do Jardim Botânico do

Rio de Janeiro, pelas valiosas determinações das bromeliáceas, somos inteiramente gratos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

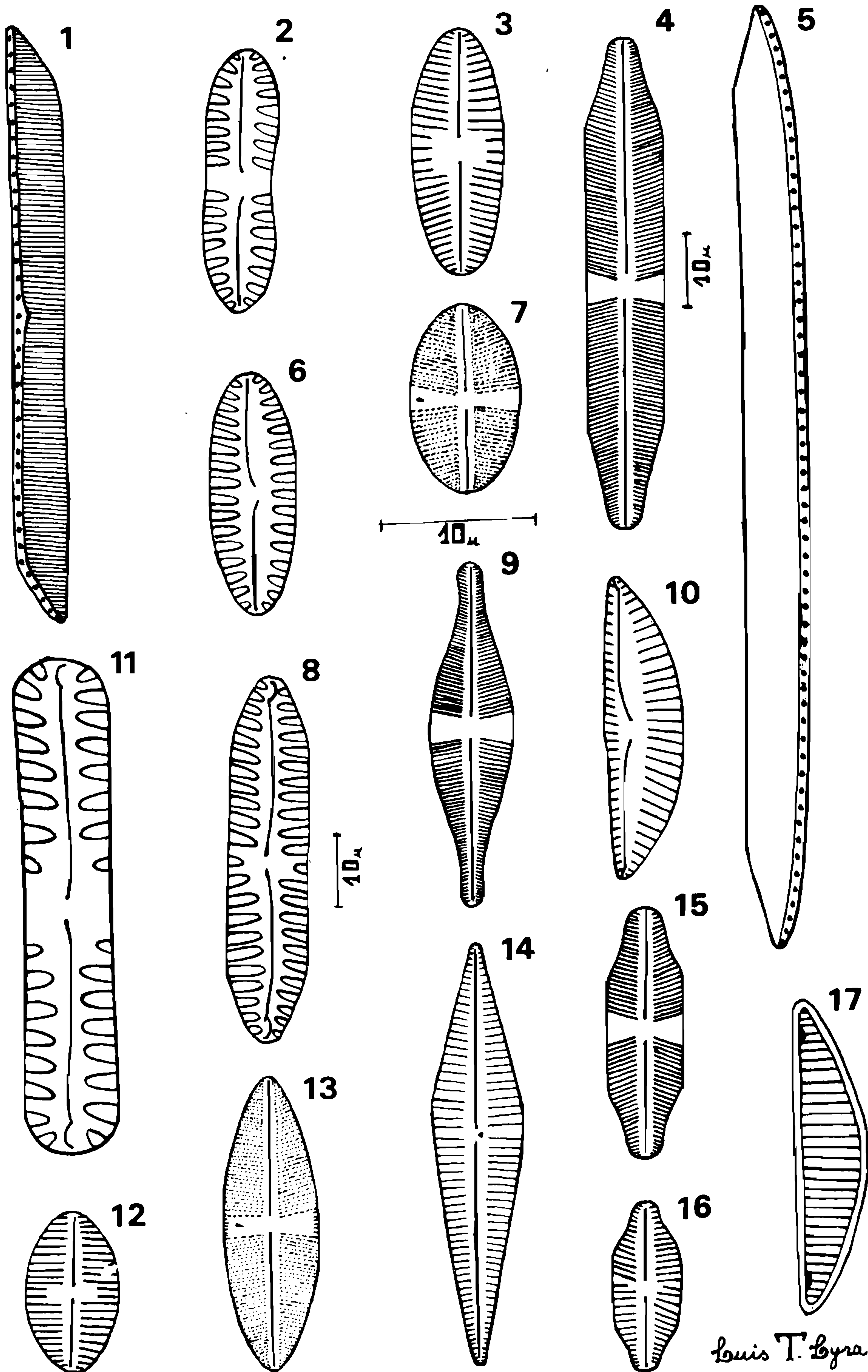
- 1 — ANDRADE, M.H. de, & TEIXEIRA, C., 1957, Contribuição para o conhecimento das diatomáceas do Brasil. *Bol. Inst. Oceanográfico*, 8 (1-2): 171-196.
- 2 — ARAGÃO, M.B., 1968, O ciclo anual dos *Anopheles* do subgênero *Kerteszia*, no sul do Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 66 (1): 85-106.
- 3 — ARCHIBALD, R.E.M., 1966, Some new rarediatoms from South Africa. *Supl. Nova Hedwigia* 21: 253-269.
- 4 — ARCHIBALD, R.E.M., 1971, Diatoms from the Vaal Dam Catchment Area, Transval. South Africa. *Botânica Marina* XIV: 17-70.
- 5 — BICUDO, C.E.M., 1969, Contribution to the Knowledge of the Desmids of the State of São Paulo. *Nova Hedwigia* 17: 433-549.
- 6 — CARTER, J.R., 1971, Diatoms from the Devil's Hole Cave Fite, Scotland. *Nova Hedwigia* 21: 657-674.
- 7 — CHOLNOKY, J.B., 1958, Beiträge zur Kenntnis der Südafrikanischen diatomeenflora II. *Port. Acta Biol. (B)* 6 (2): 99-160.
- 8 — CHOLNOKY, J.B., 1968, Diatomeen aus drei Stauseen in Venezuela. *Rev. Biol. Lisboa* 6 (3-4): 253-271.
- 9 — CLEVER-EULER, A., 1951-1955 Die Diatomeen von Schweden und Finnland. *Kungl. Svenska Vet. Hand Fjarde*. 2 (1): 1-163; 3 (3): 1-153; 4 (1): 1-158; 4 (5): 1-255; 5 (4): 1-232.
- 10 — CURVELLE, W.S., 1962, *Diatomáceas Brasileiras*. 74 pp. Museu Nacional — Rio de Janeiro (Mimiografado).
- 11 — ESKINAZI, E., 1965/6, Estudo da Barra das Jangadas. Parte VI — Distribuição das Diatomáceas. *Inst. Oceanogr. Univers. Fed. Pe.*, 7/8: 17-32.

- 12 — FRENGUELLI, J. 1933, Diatomeas de la region de los Esteros del Yberá. *An. Mus. Hist. Natural* 37: 365-476.
- 13 — FRENGUELLI, J., 1942. Diatomeas del Nenquén. *Rev. Mus. La Plata, Sec Bot.* 5: 73-219.
- 14 — FOGED, N., 1964, Freshwater diatoms from Spitsbergen. *Tromso. Mus. Skrifter* 11: 1-204.
- 15 — GANDHI, H.P., 1959, Freshwater Diatomflora of the Panhargarh Hillfort in Kolhapur District. *Hydrobiologia* 14 (2): 93-129.
- 16 — GANDHI, H.P., 1967. Notes on the Diatomaceae from Ahmedabad and its Environs. VI. On some Diatoms from Fauntain-Reservoirs of the Seth Sabahai's Garden, *Hydrobiologia* 30 (2): 272-284.
- 17 — GIFFEN, H.M., 1966. Contributions to the Diatoms Flora of South Africa. *Nova Hedwigia* 13: 245-292.
- 18 — GUERMEUR, P., 1954, *Diatomées de L'A.O.F.* (Première Liste: Senegal) Inst. Franc. D'Afrique Noire, Cat. 12, 137 pp. Ifan-Dakar.
- 19 — HUSTEDT, F., 1930, Die Süßwasserflora Mittel-Europa. *Bacillariophyta*, 10 Jena, Verlag Gustav Fischer, 446 pp.
- 20 — HEURCK, H.V., 1880-1881. *Sinopsis des Diatomées de Belgique*, 235 pp. Anvers., Ed. p. l'Auteur.
- 21 — HUBER-PESTALOZZI, G., 1962. Das Phytoplankton des Süßwassers. *Die Binnengewässer* 16 (2): 368-549.
- 22 — JOLY, A.B., 1963, Gêneros de Algas de Água Doce da cidade de São Paulo e arredores. *Rickia*. Inst. de Bot. S. Paulo. Supl. 1. 188 pp. Edt. Graf. Irmãos Andr. S. A. São Paulo.
- 23 — KLOTTER, H.E., 1957, *Grünalgen-Chlorophyceen*, Einführung in die Kleinlebewelt. Kosmos-Verlag, Stuttgart.
- 24 — KRASSKE, G., 1951, Die Diatomeenflora der Açudes Nordest brasiliens. *Arch. für Hydrobiologie* 44: 639-653.
- 25 — LAESSLE, A.M., 1961, A Micro-Limnological study of Jamaican Bromeliads. *Ecology* 42 (3): 499-517.
- 26 — LIMA, D.A., 1967, *Bromeliaceae de Pernambuco*. Anais do XV Congresso da Sociedade Botânica do Brasil. Gráf. da Univ. Fer. do Rio Grande do Sul — Porto Alegre.
- 27 — LYRA, L.T., 1971, Algumas diatomáceas encontradas em bromeliáceas. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 69 (1) 129-139.
- 28 — LYRA, L.T., 1973, Diatomáceas de Tanques do Cactário do Jardim Botânico, Rio de Janeiro, Brasil.
- 29 — LUTZ, A., 1903, Waldmosquitos und Waldmalaria. Tradução em Português de 1950. *Rev. Bras. Malar.* 2 (2): 91-110.
- 30 — MANGUIN, E., 1964, Contribution a la Connaissance des Diatomées des Andes du Perou. *Mem. du Muséum Nat. D'Hist. Naturelle, Sr. Bot.* 12 (2): 41-98.
- 31 — MOREIRA FILHO, H. & MOMOLI, D.M., 1963, Diatomáceas no trato digestivo de *Australorbis glabratus* (Say 1918) *Bol. Univ. Fed. Paraná, Bot.* 9: 1-7.
- 32 — MOREIRA FILHO, H., 1966. Contribuição ao estudo das Bacillariophyceae (Diatomáceas) no Ágar-Ágar (Gelosa) e Agarofitos. *Bol. Univ. Fed. Paraná, Bot.* 16: 1-55.
- 33 — MELCHERS, F.C.M., & FERRANDO H., 1956, Técnica para el Estudio de las Diatomeas. *Bot. Inst. Ocean. S. Paulo*, 7 (1-2): 151-160.
- 34 — OLIVEIRA, L.P.H., ANDRADE, R. M. & NASCIMENTO, R., 1951, Contribuição ao estudo hidrobiológico dos criadouros de *Anopheles tarsimaculatus* Goeldi, 1905 (= *Anopheles aequalis* Cury, 1932) na Baixada Fluminense. *Rvta. Bras. Malar.*, 3 (2): 153-226.
- 35 — PALMER, C.M. *Algas en los abas-*

- tecimentos de água*. Edt. Interamericana, S. A., México, XII + 91 pp.
- 36 — PATRICK, R. & REIMER, C., 1966, The Diatoms of the United States. *Monogr. Acad. Nat. Sci. Philad.* 1 (13): 1-688.
- 37 — PICADO, G., 1913, Les broméliacées epiphytes considérées comme milieu biologique. *Bull. Scient. France et Belgique* 47: 215-360.
- 38 — PRESCOTT, G.W., 1962, *Algae of the Western Great Lakes area with an illustrated key to Genera of Desmids and Diatoms*. Ed. 2 p. XIII + 1-977, pls. 1-136 + 1-7, Dubuque, Iowa.
- 39 — PITTENDRIGH, C.S., 1948, The Bromeliad-anopheles-malaria complex in Trinidad. I — The Bromeliad flora. *Evolution* 2 (1): 58-89.
- 40 — REITZ, P.R., 1967, Lista das Bromeliáceas da Região Sul. *Sellowia* 19: 101-107.
- 41 — SMITH, L.B. 1955, *The Bromeliaceae of Brazil*. *Smiths Micell. Collect.*, 126 (1): 1-290. Dep. of Bot. U.S. Museum Publ. by Smith Institution — Washington.
- 42 — SMITH, M.G., 1950, *Fresh-Water Algae of the United States*. McGraw Hill Book Comp. New York. 2.<sup>a</sup> Ed. 719 pp.
- 43 — SCHOEMAN, F.R., 1970, Diatoms from the Orange Free State. (South Africa). *Botanica Marina* 3 (12): 49-72.
- 44 — SOUZA, R.M., 1970, Contribuição ao estudo das diatomáceas das águas de abastecimento público de Florianópolis. *Insula, Univ. Fed. de Sta. Catarina* 4: 3-3.
- 45 — VELOSO, H.P. FONTANA JUNIOR, P. KLEIN, R.M. & SIQUEIRA-JACOU, R., 1956, Os anofelinos do subgênero *Kerteszia* em relação à distribuição das bromeliáceas em comunidades florestais do município de Brusque, Sta. Catarina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 54 (1) 1-86.
- 46 — VAN LANDINGHAM, L.S., 1966, Diatoms from Dry Lakes in Nye and Esmeralda Counties, Nevada, *Nova Hedwigia* 11 (1-4): 221-241.

## ESTAMPA I

- Fig. 1 — *Nitzschia obtusa* var. *scapelliformis* Grunow
- Fig. 2 — *Pinnularia intermedia* Langst.
- Fig. 3 — *Navicula minima* Grunow
- Fig. 4 — *Stauroneis anceps* var. *linearis* (Ehr) Cleve
- Fig. 5 — *Nitzschia intermedia* (Hantz) Grunow
- Fig. 6 — *Pinnularia Balfouriana* Grunow
- Fig. 7 — *Navicula mutica* var. *chonii* (Hilse) Grunow
- Fig. 8 — *Pinnularia borealis* var. *congolensis* Zanon
- Fig. 9 — *Stauroneis anceps* Ehr.
- Fig. 10 — *Cymbella turgida* (Greg) Cleve
- Fig. 11 — *Pinnularia* sp.
- Fig. 12 — *Navicula halofila* (Grunow) Cleve.
- Fig. 13 — *Navicula mutica* Kutz
- Fig. 14 — *Gomphonema gracile* Ehr.
- Fig. 15 — *Stauroneis anceps* var. *linearis* (Ehr) Cleve
- Fig. 16 — *Anemoeoneis exilis* (Kutz) Cleve
- Fig. 17 — *Eunotia veneris* (Kutz) O. Muller.



Louis T. Lyra