

MICROFITOPLÂNCTON DAS BAÍAS DO GOLFO MARANHENSE E LITORAL ORIENTAL DO ESTADO DO MARANHÃO

Lívia Regina Montes Gama ¹
Masoni Matos Sousa ¹
Izabel Cristina da Silva Almeida ¹
Elenice de Oliveira Caridade ¹
Maria Marlúcia Ferreira-Correia ²
Abraão Martins Terceiro ³

RESUMO

A zona costeira maranhense abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental como manguezais, restingas, campos alagáveis, dunas e outros ambientes importantes do ponto de vista ecológico, onde se alternam diversas formações vegetais, o fitoplâncton possui grande importância na síntese e na produtividade primária dos meios aquáticos, tornando-se relevante no estudo da flora de ambientes costeiros. Com o objetivo de caracterizar qualitativamente a comunidade fitoplanctônica do litoral oriental do Maranhão, foi realizado o presente trabalho. A partir da baía de São Marcos até Araiões foram amostrados 19 pontos nos anos de 2003 e 2008, obtendo-se amostras nos pontos definidos por arrastos horizontais na superfície com rede de plâncton de malha de 65µm. Foram identificados 181 táxons distribuídos em quatro divisões: Cyanophyta (4%), Chlorophyta (14%), Bacillariophyta (77%) e Dynophyta (5%). Dos grupos fitoplanctônicos registrados, a divisão Bacillariophyta se destacou provavelmente devido à sua característica de eurialinidade e pela preferência por áreas ricas em nutrientes. As divisões Chlorophyta e Cyanophyta tiveram pouca representação na composição florística em função da influência da água doce na região. A divisão Dynophyta tem sido registrada em águas costeiras estuarinas por diversos pesquisadores, o mesmo comportamento ocorreu na área estudada. Foram identificadas 40 espécies de microfitoplâncton cuja ocorrência é citada pela primeira vez para o litoral oriental do estado do Maranhão.

Palavras-Chave: ecossistemas costeiros, microalgas, composição qualitativa, Maranhão.

ABSTRACT

Microphytoplankton of the Maranhense Gulf bays and Eastern coastal region of the Maranhão State

The maranhense coastal zone shelters a miscellaneous of ecosystems of high environmental significance such as mangroves, salt marshes, floodplains and dunes in which several plant formations alternate. The phytoplankton is of great importance in synthesis and primary productivity of the aquatic ecosystems, thus making it relevant to study the flora of the coastal environments. The present study aims the qualitative characterization of the phytoplankton community of the eastern coast of Maranhão. Water samples were collected at 19 defined points in the years 2003 and 2004 from São Marcos Bay to Araiões. Samples were obtained by horizontal surface hauls with a plankton net of 65µm mesh size. 181 taxa divided into four divisions: Bacillariophyta (77%), Chlorophyta (14%), Cyanophyta (4%) and Dynophyta (5%) were identified. The Bacillariophyta division stood out probably because its euryhaline characteristic and its preference for areas rich in nutrients. The Chlorophyta and Cyanophyta divisions were underrepresented phytoplankton. It can be explained by the freshwater influence in this region. The Dynophyta division has been recorded in coastal estuaries by several scientists. This behavior was also observed in the study area. Forty species of microphytoplankton were identified as the first citation to the eastern coast of the state of Maranhão.

Keywords: coastal ecosystems, microalgae, qualitative composition, Maranhão.

¹ Bacharel em Ciências Aquáticas/UFMA, Av. dos Portugueses s/n, Campus Universitário do Bacanga CEP:65080-540 São Luís-MA email: livinhagama@hotmail.com

² Departamento de Oceanografia e Limnologia – UFMA, Av. dos Portugueses s/n, Campus Universitário do Bacanga, CEP 65080-540- São Luís-MA email: mmarlucia@superig.com.br

³ Graduando em Oceanografia/UFMA, Av. dos Portugueses s/n, Campus Universitário do Bacanga CEP65080-540 São Luís-MA email abraaoterceiro@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O fitoplâncton é o principal produtor primário dos oceanos, estuários, lagos e rios, fixando pela atividade fotossintética na zona eufótica a matéria orgânica inicial que permitirá o funcionamento da quase totalidade das teias alimentares. É constituído de microalgas unicelulares, filamentosas e coloniais, conforme Tundisi (1986), Sipaúba-Tavares & Rocha (2001), Raven *et al.* (2007).

O fitoplâncton possui grande importância na síntese e na produtividade primária dos meios aquáticos, sendo particularmente relevante o estudo da flora de ambientes costeiros. As distribuições dimensionais dos organismos fitoplanctônicos apresentam um aspecto ecológico peculiar, uma vez que as mesmas definem a qualidade de alimentos para o zooplâncton e para os subsequentes níveis tróficos das teias alimentares aquáticas.

A composição, distribuição e produção, da comunidade fitoplanctônica são de grande importância para os ecossistemas, e mudanças nestes atributos podem ocasionar profundas modificações em todos os níveis tróficos. Portanto, esse estudo é importante para o conhecimento dos principais mecanismos de funcionamento dos ecossistemas aquáticos por serem indicadores da sua produtividade.

As informações sobre a comunidade fitoplanctônica para a costa do Maranhão, na sua maioria, estão direcionadas para a Ilha de São Luís e se encontram sob a forma de relatórios, tais como: UFMA/LABOHIDRO (1983, 1985, 1986, 1987, 1988, 1993, 1999a, 1999b, 2000a, 2000b, 2001a), como monografias: Pessoa (1992), Azevedo (1995), Cardoso (2000), Martins (2002), Monteiro (2002), Moreira (2003), Costa (2008) e Gonçalves (2008); e sob a forma de publicações científicas: Lavor-Fernandes (1987, 1988a, 1988b, 1990), Pessoa *et al.* (1997), Azevedo (1999), Azevedo & Cutrim (1999), Azevedo & Cutrim (2000), Mochel *et al.* (2001), Gomes *et al.* (2002), Azevedo & Cutrim (2006), Azevedo & Cutrim (2007), Santos *et al.* (2007), Azevedo-Cutrim (2008).

Os estudos sobre a comunidade fitoplanctônica para o litoral oriental e ocidental são ainda muito escassos, sendo que os primeiros trabalhos realizados na área devem-se a Eskinazi-Leça *et al.* (1985), ao estudar o fitoplâncton da baía do Capim, Oliveira *et al.* (1986) ao verificar a composição fitoplanctônica da

baía de Mangunça e Miranda *et al.* (1987) que estudou o fitoplâncton das baías de Iriaçu (Turiaçu), Tramai e a baía formada pelos canais do Borges e São Jorge e os de Lavôr-Fernandes (1987, 1988a, 1988b, 1990) que realizou estudos na baía de São Marcos e em vários estuários da Ilha de São Luís. Os estudos mais recentes são os de Araújo *et al.* (1999), Araújo (2001), relatórios UFMA/LABOHIDRO (2001b, 2003a, 2003b), Cutrim *et al.* (2006), Azevedo & Cutrim (2007/2008), Rodrigues *et al.* (2007).

O objetivo do presente trabalho é contribuir para o conhecimento da comunidade fitoplanctônica marinha e estuarina das baías do Golfão e do Litoral Oriental do estado do Maranhão, ampliando o conhecimento sobre a flora e sua distribuição no litoral brasileiro. Levantamentos florísticos são de fundamental importância para o cadastramento das espécies de potencial econômico e para futuros estudos sobre biologia, ecologia, cultura e cultivo, visando o aproveitamento racional dessas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

O litoral do Estado do Maranhão estende-se desde a foz do rio Gurupi, no noroeste, até ao delta do rio Parnaíba, no nordeste, perfazendo um total de 640km de costa. Apresenta duas zonas distintas separadas pelo Golfão Maranhense. A parte oriental (Figura 1), também chamada de litoral nordeste, é caracterizada por uma linha de costa mais regular, onde se observa maior incidência de cursos d'água, com uma predominância de formações arenosas conhecidas regionalmente como os lençóis maranhenses. A parte ocidental, formada por terras baixas, é caracterizada por inúmeras reentrâncias correspondentes às desembocaduras de inúmeros rios, bem como pela existência de várias ilhas (Ferreira-Correia, 1986).

De acordo com dados do Zoneamento Costeiro do Maranhão (2003b), o clima da região em estudo é fortemente influenciado pela massa de ar equatorial marítima e pela convergência dos ventos alísios de nordeste e sudeste, que resulta num regime climático caracterizado por máximas de temperatura no verão e outono (Janeiro a Julho) e mínimas no inverno e primavera (Agosto a Dezembro).

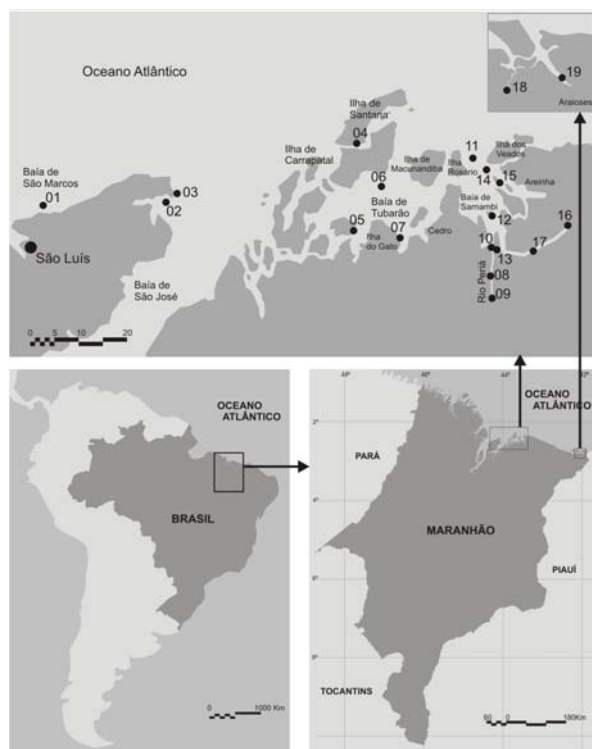


Figura 1. Mapa das baías do Golfão Maranhense e o Litoral Oriental do Maranhão com a localização dos pontos de coleta.

O ciclo anual de chuvas é marcado principalmente por apresentar os maiores índices pluviométricos registrados nos meses de Março e Abril, com acentuado declínio nos meses subsequentes. Porém, a pluviometria é marcada pela irregularidade em função da dinâmica de circulação atmosférica em toda a zona costeira maranhense.

A região é caracterizada pela presença de baías, rios, córregos, lagos, lagoas e lagunas. As pequenas lagoas apresentam diferentes formas, tamanhos e profundidades e são formadas a partir das águas das precipitações pluviométricas e do afloramento do lençol freático. É uma região estuarina de exuberante fauna e flora ainda bastante preservada de impactos antrópicos. A hidrodinâmica depende dos fluxos de maré e apresentam terraços arenosos, grande extensão de planície flúvio-marinha (mangues) caracterizada por áreas de lama (silte, argila e matéria orgânica), de baixo gradiente, coberta pelas águas das marés durante a preamar, apresentando canais de maré meandrantos.

A zona costeira maranhense abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental onde se alternam diversas formações vegetais como mangues, restingas, campos inundáveis, dunas e outros ambientes importantes do ponto de vista ecológico.

Os manguezais representam a maior porção de recobrimento vegetal, sendo observados ao longo de

toda extensão litorânea, graças às boas condições de temperatura, alto índice pluviométrico, descargas de nutrientes, marés e descargas de águas fluviais. São caracterizados como vegetação de influência flúvio-marinha localizada entre o ambiente terrestre e marinho (nível médio do mar e o nível das preamares das marés de sizígia equinociais).

Os mangues formados nesta região são de caráter misto predominando a *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), seguida da *Avicennia germinans* (mangue branco) e *Laguncularia racemosa* (tinteira) que, segundo Mochel (2000), ocorrem especialmente nas áreas influenciadas pela salinidade das marés.

Coleta de dados

Foram realizadas coletas nas baías do Golfão Maranhense: São Marcos e São José, bem como ao longo do litoral oriental do estado do Maranhão, de São Luís a Araiões, nos anos de 2003 e 2004, em 19 pontos, variando aleatoriamente entre os períodos seco e chuvoso (Tabela 1).

As amostras para análise foram obtidas por meio de arrastos horizontais superficiais, com duração de cinco minutos, utilizando-se rede de fitoplâncton com abertura de 65µm de malha. Posteriormente, as amostras foram fixadas com solução de formalina a 4%. Em laboratório, foram preparadas lâminas para leitura imediata e permanentes. No primeiro caso, uma alíquota de 10ml de cada amostra foi separada, colocada em repouso para evitar interferência na qualidade da leitura dos táxons, totalizando 30 lâminas para cada amostra. Foram confeccionadas 10 lâminas permanentes para cada amostra, para melhor visualização das frústulas das diatomáceas, utilizando-se o método de Müller-Melchers & Ferrando (1956).

Os organismos fitoplanctônicos foram observados em microscópio binocular, modelo STANDARD 25, CARL ZEISS, com câmara clara e ocular micrométrica, sendo posteriormente fotografados em microscópio Carl Zeiss Axioskop, com câmara fotográfica CANON e software AXIOVISION LE.

O sistema de classificação utilizado para a identificação taxonômica obedeceu a bibliografia específica para cada grupo, conforme segue: BACILLARIOPHYTA (Cupp, 1943, Husted, 1930, 1959, Frenguelli, 1982, Round *et al.*, 1990, Torgan & Biancamano, 1991 e Moreno *et al.*, 1996), DINOPHYTA (Thomas, 1997, Dodge, 1982, 1984), CHLOROPHYTA (Bicudo & Menezes, 2005, Riviers, 2006) e CYANOPHYTA (Anagnostidis & Komárek, 1988, Komárek & Anagnostidis, 1989 e Sant'Anna, 1995).

Tabela 1. Pontos amostrados nas baías do Golfão Maranhense e do Litoral Oriental do Estado do Maranhão.

Pontos Amostrados	Período das coletas	Locais Amostrados	Coordenadas	
Ponto I	20/08/2003	Baía de São Marcos	44°22'10"	2°25'46"
Ponto II	21/08/2003	Baía de São José	44°01'54"	2°34'36"
Ponto III	21/08/2003	Baía de São José	44°05'56"	2°38'58"
Ponto IV	21/08/2003	Ilha de Santana	43°43'32"	2°18'52"
Ponto V	22/08/2003	Baía de Tubarão (Próximo a ilha de Carrapatal)	43°43'32"	2°18'52"
Ponto VI	22/08/2003	Baía de Tubarão (Próximo a saída de água dos rios Maruim e Axuí)	43°41'18"	2°30'36"
Ponto VII	22/08/2003	Ponta do Axuí	43°36'52"	2°31'20"
Ponto VIII	22/08/2003	Baía de Tubarão (Saída da baía)	43°27'39"	2°35'47"
Ponto IX	17/01/2004	Rio Mapari (Boca)	43°27'32"	2°38'24"
Ponto X	11/01/2004	Rio Peria I	43°27'24"	2°29'42"
Ponto XI	11/01/2004	Rio Peria II	43°29'17"	2°27'46"
Ponto XII	11/01/2004	Rio Peria (Foz)	43°27'27"	2°29'13"
Ponto XIII	24/08/2003	Baía do Sarnambi	43°26'47"	2°32'40"
Ponto XIV	22/08/2003	Primeira Cruz (Foz)	43°22'55"	2°24'39"
Ponto XV	23/08/2003	Primeira Cruz (Peria)	43°25'15"	2°25'15"
Ponto XVI	24/08/2003	Rio Mirim I	43°23'43"	2°30'54"
Ponto XVII	24/08/2003	Rio Mirim II (Estuário)	43°24'43"	2°32'03"
Ponto XVIII	24/08/2003	Rio Alegre grande I	41°57'38.81"	2°50'01.86"
Ponto XIX	24/08/2003	Rio Alegre grande II	41°57'43.34"	2°49'31.88"

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 181 táxons genéricos e infragenéricos para a comunidade fitoplanctônica, distribuídos entre as divisões Bacillariophyta (77%), Dinophyta (5%), Chlorophyta (14%) e Cyanophyta (4%) (Figura 2).

A divisão Bacillariophyta (diatomáceas) foi representada com 140 espécies distribuídas em três classes: Coscinodiscophyceae (52%), Bacillariophyceae (38%) e Fragilariophyceae (10%). A classe Coscinodiscophyceae apresentou o maior número de táxons distribuídos em onze ordens, dezesseis famílias, vinte e dois gêneros e setenta e três

espécies, destacando-se a família Chaetocerotaceae com dezenove espécies. Na classe Bacillariophyceae, foram identificadas: cinquenta e três espécies, correspondendo oito ordens, quatorze famílias e dezenove gêneros. A classe Fragilariophyceae foi menos diversificada, tendo sido identificadas quatorze espécies distribuídas em quatro ordens, quatro famílias e oito gêneros. As famílias mais representativas do grupo das diatomáceas em número de espécies foram: Chaetocerotaceae, Bacillariaceae e Triceratiaceae.

A divisão Dinophyta (dinoflagelados) representou 5% da flora planctônica local com uma classe e uma única família, Ceratiaceae com nove espécies.

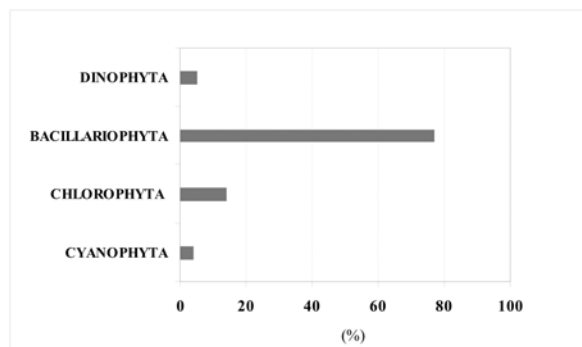


Figura 2. Distribuição percentual das divisões do fitoplâncton nas baías do Golfão Maranhense e Litoral Oriental do Maranhão.

A divisão Chlorophyta representou 14% dos táxons identificados com 3 (três) classes: Chlorophyceae (16%), Ulvophyceae (4%), e Zygnematomyceae (80%). A classe Chlorophyceae apresentou 3 (três) ordens, 3 (três) famílias e 4 (quatro) espécies, enquanto a Zygnematomyceae foi representada por 2 (duas) ordens, 2 (duas) famílias e 20 (vinte) espécies (Figura 3).

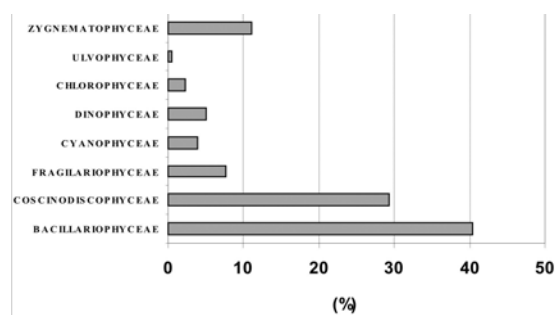


Figura 3. Distribuição percentual das classes do fitoplâncton nas baías do Golfão Maranhense e Litoral Oriental do Maranhão.

A divisão Cyanophyta representou 4% dos táxons identificados com 1 (uma) classe, 2 (duas) ordens, 3 (três) famílias, 4 (quatro) gêneros e 7 (sete) espécies.

As classes Coscinodiscophyceae, Bacillariophyceae e Fragilariophyceae ocorreram em todos os pontos de coleta, enquanto a classe Dinophyceae ocorreu somente em Mapari (Baía de Tubarão). A classe Chlorophyceae ocorreu no Estuário do rio Peria, Araiões e Baía de Sarnambi. Os locais de ocorrência da classe Zygnematomyceae foram; Baía de São Marcos, Mapari, Peria e Araiões. A classe Cyanophyceae ocorreu em Barra dos Veados, Estuário do Rio Alegre, Mapari, Estuário do Rio Peria, Baía de São Marcos e Araiões (Figura 4).

A classe Coscinodiscophyceae foi observada nos pontos do Axuí (93%), Baía de Sarnambi (60%), Rio Alegre (69%), Baía de São Marcos (55%), Baía de São José (53%) e Araiões (6%). A classe Bacillariophyceae mostrou maior percentual de táxon no Rio Peria (40%). A classe Fragilariophyceae ocorreu nas seguintes pontos: Baía de Sarnambi (4%), Barra dos Veados (22%), Rio Alegre (3%), Rio Peria (10%), Baía de São Marcos, Baía de São José (13%) e Araiões (15%). A classe Dinophyceae apresentou 43% no ponto do Mapari. A classe Chlorophyceae foi representada apenas na Baía de Sarnambi (4%), e Rio Peria (5%). A classe Zygnematomyceae foi registrada nos pontos do Rio Mapari (30%), Rio Peria (10%), Baía de São Marcos (5%) e Araiões com (5%). A classe Cyanophyceae foi registrado nos pontos da Barra dos Veados (2%), Rio Alegre (5%), Mapari (3%), Rio Peria e Baía de São Marcos (5%) e Araiões (2%), (Figura 4).

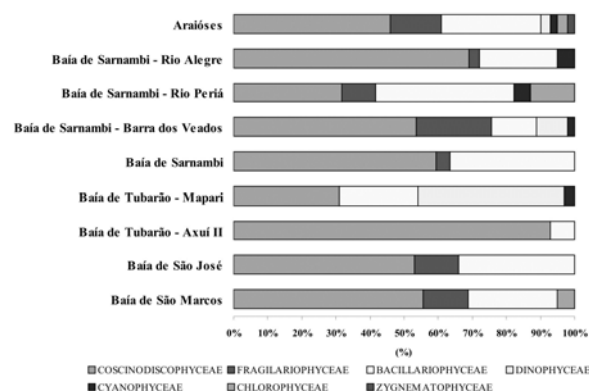


Figura 4. Distribuição percentual do fitoplâncton pelos pontos de coleta nas baías do Golfão Maranhense e Litoral Oriental do estado do Maranhão.

Dos grupos fitoplanctônicos registrados durante o presente trabalho, a divisão Bacillariophyta se destacou na área estudada, provavelmente devido à sua característica de eurialinidade e pela preferência em áreas ricas em nutrientes, como sugere Koenig & Macedo (1999), Eskinazi-Leça *et al.* (2004) nos trabalhos sobre estrutura e dinâmica da comunidade de fitoplâncton nos estuários da região costeira e manguezais de Pernambuco, quando relacionaram a alta ocorrência de diatomáceas em regiões costeiras ao fato de requererem condições eutróficas para o seu desenvolvimento e pela sua capacidade de suportar alta salinidade. Diferentemente dos dinoflagelados, as diatomáceas apresentam distribuição mais ampla, sendo particularmente mais importantes nas áreas costeiras e estuarinas.

A dominância das diatomáceas no fitoplâncton costeiro e estuarino no litoral brasileiro também é confirmada por vários autores: Thaim *et al.* (1990),

Torgan & Biancamano (1991), Moreira (1994), Melo-Magalhães (2000), Carmona *et al.* (2003), Santiago (2004), e para o nordeste os trabalhos de Koenig *et al.* (1966, 2001), Silva-Cunha (2001), Silva-Cunha & Eskinazi-Leça (1990), Eskinazi-Leça *et al.* (2004, 2002, 2000, 1997, 1989), para o litoral de Pernambuco, Sassi (1987, 1991) e Moura (1992) para o litoral da Paraíba.

Esse mesmo padrão de predomínio é muito comum nos trabalhos desenvolvidos em zonas costeiras da Ilha de São Luís, área melhor estudada na costa maranhense quanto à comunidade fitoplanctônica, Lavor-Fernandes (1988a), Gomes *et al.* (2002), Martins (2002), Rodrigues (2006), Azevedo-Cutrim (2008), Costa (2008).

As divisões Chlorophyta e Cyanophyta tiveram pouca representatividade na composição da comunidade fitoplanctônica nas baías do Golfão Maranhense e Litoral Oriental do Maranhão. O registro destas duas divisões indicou a influência dulcícola na região, ocorrendo nos pontos: Rio Alegre, Barra dos Veados, Rio Peraiá, Mapari e Carnaubeiras.

Smayda (1983) assinala que em zonas costeiras onde se verifica a presença de vários estuários, a ocorrência e distribuição dos vários grupos de algas fitoplanctônicas são influenciadas pela salinidade, sendo as clorofíceas e cianofíceas melhor representadas em locais com baixos teores salinos, tornando-se bem mais adaptadas em ambientes de água doce.

Quanto à Divisão Dinophyta, seu registro em águas costeiras e estuarinas têm sido assinalado sem muita representatividade, o mesmo ocorrendo na área estudada, que apresentou um percentual de 5%, sugerindo-se que o fluxo marinho poderia ter penetrado até a parte interna dos estuários, concordando com os dados de Azevedo-Cutrim (2008).

Koenig & Macedo (1999), analisando a distribuição de espécies de dinoflagelados em amostras coletadas em um perfil localizado no litoral norte de Pernambuco, abrangendo áreas costeiras e oceânicas, constataram que estes organismos foram mais abundantes nos pontos mais afastadas da costa, onde as condições oceanográficas são mais estáveis demonstrando a exigência dos dinoflagelados por águas mais transparentes e oligotróficas. Sousa *et al.* (2002), ao estudarem o microfítoplâncton da plataforma continental norte do estado do Maranhão também destacaram a Divisão Dinophyta como a mais representativa, sugerindo a mesma preferência destes organismos por águas mais afastadas da costa.

Foram registradas 40 espécies, citadas pela primeira vez para as baías do Golfão Maranhense e Litoral Oriental do estado do Maranhão, sendo 25 táxons Bacillariophyta: *Lampriscus orbiculatum* (Shadbolt) Peragallo, *Trigonium formosum* (Grev.) Hustedt, *Bellerochea horologicalis* Von Stosch, *Lauderia borealis* Gran, *Rhizosolenia hebetata f. semispina* (Hensen) Gran, *Rhizosolenia shrubsolei* Cleve, *Chaetoceros cinctus* Gran, *Chaetoceros furcellatus* J.W.Bailey, *Chaetoceros janischianus* Castracane, *Chaetoceros perpallidus* P.T. Cleve, *Chaetoceros seiracanthus* Gran, *Chaetoceros socialis* Lauder, *Chaetoceros tetrastichon* Cleve, *Navicula delicatula* Cleve, *Navicula granii* (Jørgensen) Gran, *Pleurosigma directum* Grunow, *Nitzschia acicularioides* Hustedt, *Nitzschia linearis* (Agardh) W. Smith, *Nitzschia seriata* Cleve, *Pseudonitzschia seriata* (Cleve) H. Peragallo, *Asterionella japonica* Cleve, *Synedra ovalis* Brébisson, *Synedra nitzschiioides* Grunow, *Synedra undulata* Bailey; 8 táxons de Chlorophyta: *Desmidium longatum* F. Wille, *Docidium undulatum* Bailey Dn, *Micrasterias alata* G.C. Wallich, *Micrasterias denticulata* Brébisson ex Ralfs, *Micrasterias foliacea* Bailey ex Ralfs, *Spondylosium pulchrum* (Bailey) W. Archer., *Ulothrix zonata* (Weber & Mohr) Kützinger, *Radiofilum conjunctivum* Schmidle; 3 táxons de Dynophyta: *Ceratium falcatum* (Kofoid) E.G.Jørgensen, *Ceratium gallicum* Kofoid, *Ceratium longiricus* Karsten e 4 táxons de Cyanophyta: *Leptolyngbya foveolarum* (Montagne ex Gomont) Anagnostidis & Komárek, *Leptolyngbya tenuis* (Gomont) Anagnostidis & Komárek, *Phormidium autumnale* (C. Agardh) Trevisan ex Gomont, *Phormidium limosum* (Dillwyn) P.C. Silva

CONCLUSÃO

A comunidade fitoplanctônica do litoral oriental da costa maranhense assemelha-se à flora da Ilha de São Luís. A identificação dos táxons mostrou predomínio de espécies marinhas e ticoplanctônicas o que sugere uma forte influência de água salgada nos pontos de amostragem.

Um total de 181 táxons foi registrado para o litoral oriental do Estado, incluindo o Golfão Maranhense (Baía de São Marcos e Baía de São José), sendo que destes 42 espécies são citações novas para as baías do Golfão Maranhense e Litoral Oriental do estado do Maranhão.

A divisão Bacillariophyta ocorreu em todos os pontos de coleta e predominou com o maior número de espécies, sendo Coscinodiscophyceae a mais

representativa em número de espécies e famílias (Figura 5), seguida da classe Bacillariophyceae. A divisão Pyrrophyta (dinoflagelados) representou uma pequena porcentagem dentre os táxons identificados, com apenas uma classe Dinophyceae, sendo que no estuário do rio Mapari (Baía do Tubarão) obteve seu maior percentual; o contrário ocorreu em Araióses.

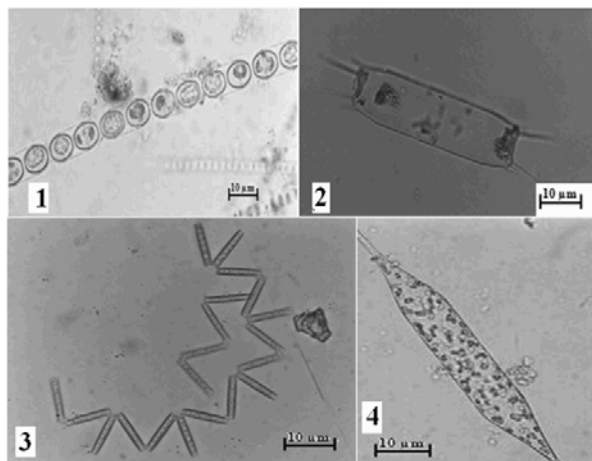


Figura 5. Fotos de algumas das espécies de fitoplâncton identificadas para a classe Coscinodiscophyceae nas baías do Golfão Maranhense e Litoral Oriental do estado do Maranhão: 1 – *Melosira nummuloides* C.Agardh Agardh. 2 – *Odontella aurita* (Lyngbye) C.Agardh. 3 – *Thalassionema nitzschioides* (Grunow) Van Heurck. 4 – *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina* (Hensen) Gran.

A divisão Chlorophyta apresentou maior ocorrência no ponto de amostragem localizado no Rio Peraiá e a menor em Araióses, o que pode ser devido à diferença de salinidade entre os dois pontos de amostragem.

A divisão Cyanophyceae foi a menos representativa, registrando seu maior percentual no estuário do rio Peraiá.

REFERÊNCIAS

- ANAGNOSTIDIS, K. & KOMÁREK, J. 1988. Modern approach to the classification system of Cyanophytes, Oscillatoriales. *Algo. Stud.*, 50-53: 372-472.
- ARAÚJO, A. 2001. Análise limnológica e caracterização do fitoplâncton de um sistema lacustre em curto período de tempo (estações seca e chuvosa) – no Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses – Maranhão. Dissertação de Mestrado. Universidade São Paulo, São Carlos-SP.
- ARAÚJO, A. CALIJURI, M. C. & IBAÑEZ, M. S. R. 1999. Contribuição ao conhecimento das desmídias no Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses – MA, Brasil. *Anais do VII Congresso Brasileiro de Limnologia, Florianópolis*. 274p.
- AZEVEDO, A.C.G. 1995. Diatomáceas (Bacillariophyceae) epifitas em *Bostrychia* Montagne dos manguezais de Parna-Açú, Ilha de São Luís, Estado do Maranhão-Brasil, Monografia GCB.
- AZEVEDO, A.C.G. 1999. Composição florística das diatomáceas (Bacillariophyta) epifitas em duas espécies de *Bostrychia* Montage (Rhodophyta). *Insula*. 28: 101-148.
- AZEVEDO, A.C.G.; CUTRIM, M. R. V. 1999. Diatomáceas epifitas em *Bostrychia* Montagne (Rhodophyta) do manguezal da Ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil: Naviculales e Bacillariales. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, São Luís, v. 12, p. 13-22.
- AZEVEDO, A.C.G.; CUTRIM, M.V.J. 2000. Diatomáceas (Bacillariophyta), epifitas em *Bostrychia* Montagne (Rhodophyta) do manguezal da Ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil: excluindo Naviculales e Bacillariales. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, São Luís, v. 13, p. 1-17,
- AZEVEDO, A.C.G.; CUTRIM, M.V.J. 2006. Biodiversidade de microalgas da Ilha de São Luís. In: SILVA, A.C.; BRINGEL, L.M.M. (Org.). *Projeto e Ações em Biologia e Química*. São Luís: UEMA, v. 1, p. 83-98
- AZEVEDO, A.C.G.; CUTRIM, M.V.J. 2007. Fitoplâncton costeiro das porções norte-nordeste da ilha de São Luís, MA, Brasil. In: SILVA, A.C.; FORTES, J.L.O (Org.). *Diversidade biológica, uso e conservação de recursos naturais no Maranhão: Projetos e Ações em Biologia e Química*. São Luís: UEMA, v.2, p. 67-92.
- AZEVEDO-CUTRIM, A.C.G. 2008. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica no Golfão Maranhense – Brasil. Tese de doutorado, Universidade Federal de Pernambuco. Recife.
- BICUDO, C.E.M. & MENEZES, M. 2005. *Gêneros*

- de algas continentais do Brasil. Chave para identificação e descrições.* Rima, Edt., São Carlos, 508 p. 205.
- CARDOSO, J.A.A.M. 2000. Estudo qualitativo do fitoplâncton (Bacillariophyceae) nos períodos seco e chuvoso na Baía de São José, Maranhão – Brasil. 26f. Monografia. (Curso de Ciências Biológicas)-Universidade Federal do Maranhão.
- CARMONA, P.A.; PEREIRA, L.C.C.; COSTA, R.A.N.; PINHEIRO, S.C.C. 2003. Estudo do microfitoplâncton do estuário do rio Caeté (Furo da Ostra) Pará - Brasil. RESUMOS 54º Congresso Nacional de Botânica, nº 54. Belém.
- COSTA, P.R. 2008. Distribuição da comunidade fitoplanctônica em relação aos fatores físico-químicos no estuário do Rio Bacanga, São Luís, MA. Monografia 78 p.
- CUPP, E.E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of the North America. *Bull. Scripps., Inst. Oceanogr.* Univ. Califórnia, 5 (1): 1-238.
- CUTRIM, M.V.J.; MONTEIRO, D.S.; AZEVEDO, A.C.G.; GONÇALVES, D.S.; MOREIRA, E. 2006. Comunidade fitoplanctônica da área de entorno do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses. In: *XI CONGRESSO BRASILEIRO DE FICOLOGIA. Itajaí. Aplicações Ficológicas*, 2006.
- DODGE, J.D. 1982. Marine dinoflagellates of the Isle. *Her Majesty's stationery Office London*, 303 p.
- DODGE, J.D. 1984. Dinoflagellates taxonomy. In: *Dinoflagellates*. Orlando: D.L. Spector. Academic Press. 17-42.
- ESKINAZI-LEÇA E.; KOENING, M.L.; SILVA-CUNHA, M.G.G. 2004. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplacntônica. In: *Oceanografia: um cenário tropical*. Org. Eskinazi-Leça. E; Neumann-Leitão, S.; Costa, M.F. Recife. 353 – 373.
- ESKINAZI-LEÇA E.; MOURA, A.N.M.; SILVA, M.G.G.; KOENING, M.L. (Eds). Microalgas marinhas de Pernambuco. In. Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. (Edts). *Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco*. Recife. Ed. Unviersitaria da UFPE. 67-96, 2002.
- ESKINAZI-LEÇA, E., GUSMÃO, L.M.O.; SILVA, M.G.C. 1985. Microfitoplâncton da Baía do Capim (Estado do Maranhão – Brasil). In: *REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, VII*, Recife. Anais. Recife: Sociedade Botânica do Brasil. P. 57-85.
- ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M.L.; SILVA, M.G.G. 2000. O fitoplâncton: Estrutura e Produtividade. In: Barros, H.M.; Eskinazi-Leça, E.; Macedo, S.J. Lima, T. (Eds). *Gerenciamento participativo de estuários e manguezais*, Recife. Ed. Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. p. 67-74, 2000.
- ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M.L.; SILVA-CUNHA, M.G.; SANT'ANNA, E.E. 1989. Hidrologia e plâncton da plataforma continental de Pernambuco. 3. Fitoplâncton. In: *III Congresso Brasileiro de Gerenciamento Costeiro*, Fortaleza, p. 372-402.
- ESKINAZI-LEÇA, E.; SILVA-CUNHA, M.G.G.; KOENING, M.L.; MACEDO, S.J.; COSTA, K.M.P. 1997. Variação espacial e temporal do fitoplâncton da plataforma continental de Pernambuco – Brasil. *Trabalhos Oceanográficos*, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v. 25, p. 1-17.
- FERREIRA-CORREIA, M. M. 1986. Rodofíceas marinhas bentônicas do litoral oriental do Estado do Maranhão. *Coleção Ciências Biológicas – Série Botânica*, 1. São Luís, PPPG, Ed. Augusta. 256p.
- FRENGUELLI, J. 1982. Diatoms del Oceano Atlantico. In: *Anais do Museo Nacional Historia Naturale Bernardino Rivadavia*. Buenos Aires, 34: 497-572.
- GOMES, K.R.; CUTRIM, M.V.J; AZEVEDO, A.C.G. 2002. Fitoplâncton das praias do litoral norte da Ilha de São Luís. In: *Congresso Nacional de Botânica*, Recife, Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da Flora Brasileira.
- GONÇALVES, D.S. 2008. Estudo taxonômico e ecológico do microfitoplâncton do estuário do rio Paciência, Ilha de São Luís, Maranhão. Monografia Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão.
- HUSTED, F. 1930. Die Kieselalgen. Deutschlands.

- Osterreichs um der Schweiz In: RABENHORST'S, L. (ed) *Kryptogamen-flora von Destschlands, Osterreichs, und Scheweiz*. Leipzig: Akademische Verlagsgesllschaft, Geest & Portigk, 7 (1): 1-920.
- HUSTED, F. 1959. Die Kieselalgen. Deutschlands. Osterreichs um der Schweiz In: RABENHORST'S, L. (ed.) *Kryptogamen-flora von Destschlands, Osterreichs, und Schweiz*. Leipzig: Akademische Verlagsgesllschaft, Geest & Portigk, 7 (1): 1-920.
- KOENING, M.L.; ESKINAZI-LEÇA, E.; CARVALHO, F.A.T. 1966. Análise ecológica da diatomoflora do estuário do rio Ipojuca (Suape-Pernambuco-Brasil). *Trabalho de Oceanografia*. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 24. p. 61-77.
- KOENING, M.L.; LÍVIA, G.G. 2001. Distribuição dos dinoflagelados das águas costeiras. In: *Congresso Latinoamericano sobre Ciências Del Mar* Colômbia. P. 1-4.
- KOENING, M.L.; MACEDO, S.J. 1999. Hydrology and phytoplankton community structure at Itamaraca – Pernambuco (Northeast Brazil) *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 42, n. 4, p. 381-439.
- KOMAREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. 1989. Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 4 – Nostocales. *Algol. Stud.*, v. 50-53, p. 327-472.
- LAVÔR-FERNANDES, 1988a. *Microfitoplâncton da Baía de São Marcos*, São Luís, Maranhão, Brasil. *Gayana*, Chile, v. 45, n. 1-4, p. 265-274.
- LAVÔR-FERNANDES, G. 1987. Contribuição ao estudo das diatomáceas (Bacillariophyceae) da Lagoa da Jansen (São Luís-MA). *Cadernos de Pesquisa*, São Luís, v. 3, n. 2, p. 34-52, jul/Dez.
- LAVÔR-FERNANDES, G. 1988b. O microfitoplâncton do Rio Paciência, Paço do Lumiar, Maranhão. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*. São Luís, v.8, p. 23-45.
- LAVOR-FERNANDES, G. 1990. Composição e variação horizontal do microfitoplâncton do estuário do Rio Tibiri em São Luís-MA, Brasil. *Cad. Pesq.*, 6 (1) 45-59.
- MARTINS, C.R.F. 2002. Estrutura da comunidade fitoplanctônica da praia de Panaquatira, São José de Ribamar-MA. Monografia (Curso de Ciências Biológicas)-Universidade Estadual do Maranhão.
- MELO-MAGALHÃES, E.M. 2000. Ecologia do fitoplâncton do complexo estuarino-lagunar Mundau/Managuaba, Alagoas-Brasil. Dissertação Mestrado (Oceanografia Biológica)-Universidade Federal de Pernambuco.
- MOCHEL, F.R., 2000. Structural variability in mangrove influenced by seawater in Turiaçu Bay, Maranhão, Brazil. In: *Mangroves Conservation and Sustainability of mangroves and estuaries*, Recife Mangrove.
- MOCHEL, F.R.; CUTRIM, M.V.; FERREIRA-CORREIA, M.M.; IBANEZ, M.S.R; AZEVEDO, A.C.G.; OLIVEIRA, V.M; PESSOA, C.R.D.; MAIA, D.C.; SILVEIRA, P.C.A.; IBANEZ-ROJAS, M.O.A.; PACHECO, C.M.; COSTA, C.F.M.; SILVA, L.N.M. & PUISECK, A.M.B.2001. *Degradação dos manguezais na Ilha de São Luís (MA): Processos Naturais e impactos antrópicos*. Museu Paraense Emílio Goeldi. p.113-131.
- MONTEIRO, J. P. 2002. Variação do fitoplâncton da região norte entre a baía de São Marcos/MA e o Delta do Parnaíba/PI. Monografia (Curso de Ciências Biológicas)-Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 78p.
- MOREIRA, E.G. 2003. *Comunidade fitoplanctônica do estuário do rio Anil, Ilha de São Luís-MA*. 67 pg.
- MOREIRA, M.O.P. 1994. Produção do Fitoplâncton em um estuário tropical (Estuário do rio Cocó, Fortaleza, Ceará) Dissertação de Mestrado (Oceanografia)-Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- MORENO, J. L.; LICEA, S. & SANTOYO, H. 1996. *Diatomeas del Golfo de California, México*: Universidad Autonoma de Baja California Sur. 273 p.
- MOURA, G.F. 1992. Comportamento diurno e sazonal de parâmetros fitoplanctônicos e hidrológicos no estuário do rio Paraíba do Norte, Estado da Paraíba,

- Brasil. Dissertação de Mestrado (Universidade Federal de Pernambuco), Recife.
- MÜLLER-MELCHERS, F.C. 1956. Técnica para el estudio de las diatomeas. *Bolm. Inst. Oceanog. de São Paulo*, 7 (1/2) : 151-160.
- OLIVEIRA, D.B.F. de, ESKINAZI-LEÇA, E., KOENING, M.L. 1986. *Microfitoplâncton da Baía de Mangunça (Estado do Maranhão-Brasil)*. Natal: EMPARN, 30 p.
- PESSOA, C.R.D. 1992. Diatomoflórula (Bacillariophyceae-Pennales) da Fazenda Camaroneira de Perizes, Mun. de Rosário, Estado do Maranhão, Brasil. 56 p. Monografia (Curso de Ciências Biológicas)-Universidade Federal do Maranhão.
- PESSOA, C.R.D.; FERREIRA-CORREIA, M.M.; CUNHA, M. da G.G.S. 1997. Novas ocorrências de diatomáceas pennales para o Estado do Maranhão, Brasil. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, 10: 65-77.
- RAVEN, P.H.; EVERT, R.F. & EICHHORN, S.E. 2007. *Biologia Vegetal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 830 p.
- RIVERS, B. 2006. *Biologia e Filogenia das Algas*. Artmed Ed. 280 p. Tradução Iara Maria Franceschini.
- RODRIGUES, E.I. 2006. Estrutura da comunidade fitoplanctônica como alternativa da sustentabilidade biológica de áreas com potencialidades aquícola estabelecida pelo Zoneamento Costeiro do Maranhão. 145p. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistema), Universidade Federal do Maranhão, São Luís.
- RODRIGUES, E.I.; CUTRIM, M.V.J.; ODILON, T.; MOREIRA, E. 2007. Relations between physical-chemical variables and phytoplanktonic community of three areas in the north coast of Brazil (São José de Ribamar, Cedral and Cajapió, Maranhão state). In: *Plankton Symposium*, João Pessoa.
- ROUND, F.E.; CRAWFORD, R.M. & MANN, D.G. 1990. *The diatoms, biology & morphology the genera*. Nova York Cambridge University Press, 747 p.
- SANT'ANNA, C.L. 1995. Cyanophyceae marinhas bentônicas do Parque Estadual da Ilha de Cardoso. *Hoechnea*, 22: 197-216.
- SANTIAGO, M.F. 2004. Ecologia do fitoplâncton de um ambiente tropical hipersalino. Rio Pisa Sal. Galinhos, Rio Grande do Norte, Brasil. Dissertação Mestrado em Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco, 136p .
- SANTOS, M. C. F. V. 1997. Intertidal salinity and salt flat development in temperate salt marshes a case. Study of the salt flats at the Virginia Barrier Island. (Dissertation present to the Graduate Faculty of the University of Virginia for the degree of Doctor of Philosophy. EUA. 226p.
- SANTOS, N.G.R.; CUTRIM, M.V.J.; AZEVEDO, A. C. G. de; RIBEIRO, F. I.; RODRIGUES, E.I. 2007. Species of the genus *Chaetoceros* (Bacillariophyceae) in the plankton from Cuma, São Marcos and São José's Bay-Brazil. In: *Plankton Symposium*, João Pessoa.
- SASSI, K. 1987. Fitoplâncton da formação recifal da Ponta de seixas (Lat. 7°09'16"S– Long. 34°47'35" W), Estado da Paraíba, Brasil: Composição, ciclo anual e alguns aspectos físico-ecológicos. Tese Doutorado (Universidade de São Paulo). São Paulo, 163 p.
- SASSI, R, 1991. Phytoplankton and environmental factor in the Paraíba do Norte river estuary northeastern. Brazil, composition, distribution and quantitative remarks. *Boletim Instituto Oceanográfico*, São Paulo, v. 39 (2): 93-115.
- SILVA-CUNHA, M.G.C. & ESKINAZI-LEÇA, E. 1990. Catálogo das diatomáceas (Bacillariophyceae) da plataforma continental de Pernambuco. SUDENE-DGP/PRN/RPE/UFPE – Deptº de Oceanografia (série: Estudos de Pesca). 308 p.
- SILVA-CUNHA, M.G.C. Estrutura e dinâmica da flora planctônica no Canal de Santa Cruz – Itamaracá – Pernambuco – Nordeste do Brasil. Recife, 2001. 246f. Tese (Doutorado em Oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco. 2001.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H. & ROCHA, O. 2001. *Produção de plâncton (fito e zooplâncton) para alimentação de organismos aquáticos*. São Carlos:

Rima. 106 p.

SMAYDA, T.J. 1983. The phytoplankton of estuaries. In.: *Ketchum B.H. (Ed.). Estuaries and enclosed seas*. Amsterdam: Elsevier Scientific, cap. 4. p.65-101.

SOUSA, E.B.; PAIVA, R.S. & RAMOS, C.A. 2002. Composição do microfitoplâncton na Plataforma Continental Norte: costa norte do Estado do Maranhão (Programa Revizee/Scdore NO-2001). In: *XI Reunião Brasileira de Ficologia: algas – biodiversidade e exploração racional*. Santa Cruz, p.294.

THAIM, E.F.; LIMA-VERDE, N.G.; ESKINAZI-LEÇA, E. 1991. Florescimento de algas planctônicas na praia do Futuro. In: *Encontro Brasileiro de Plâncton. 4. 1990. Recife. Anais. Recife, SBP499* p. 117-122.

THOMAS, C.R. 1997. Identifying Marine Phytoplankton. Califórnia: *Academic Press*, 858p.

TORGAN, L.C. & BIANCAMANO, M.E. 1991. Catálogo das diatomáceas (Bacillariophyceae) referidas para o Estado do Rio Grande do Sul, no período de 1973 a 1990. *Caderno de Pesquisa - Série Botânica, Santa Cruz do Sul*, v.3, n.1, p.1-201

TUNDISI, J.G. 1986. Estudos ecológicos do fitoplâncton marinho e lacustre no Brasil; situação atual e perspectivas. In: *Algas e energia do amanhã. Instituto Oceanográfico da Univ. de São Paulo*, 6: 27-48.

UFMA/LABOHIDRO. 1983. Levantamento bioecológico na área de influência da Indústria de alumínio do consórcio ALUMAR, na Ilha de São Luís-MA: Subprojeto plâncton. (Relatório Técnico).

UFMA/LABOHIDRO. 1985. Levantamento bioecológico na área de influência da Indústria de alumínio do consórcio ALUMAR, na Ilha de São Luís-MA: Subprojeto plâncton. (Relatório Técnico).

UFMA/LABOHIDRO. 1986. Levantamento bioecológico na área de influência da Indústria de alumínio do consórcio ALUMAR, na Ilha de São Luís-MA: Subprojeto plâncton. (Relatório Técnico).

UFMA/LABOHIDRO. 1987. Levantamento bioecológico na área de influência da Indústria de

alumínio do consórcio ALUMAR, na Ilha de São Luís-MA: Subprojeto plâncton. (Relatório Técnico).

UFMA/LABOHIDRO. 1988. Diagnostico ambiental do estuário do rio Bacanga, Ilha de São Luís – MA: caracterização química e biológica. Subprojeto plâncton (Relatório técnico) São Luís. 122p.

UFMA/LABOHIDRO. 1993. Aspectos ecológicos dos manguezais do Golfão Maranhense. (Relatório Técnico). São Luís. 101p.

UFMA/LABOHIDRO. 1998. Diagnóstico ambiental do estuário do rio Bacanga, Ilha de São Luís (MA): Caracterização química e biológica. Relatório Técnico. São Luís, 122 p. (Sub-Projeto Plâncton).

UFMA/LABOHIDRO. 1999a. Diagnóstico ambiental da Ilha do Caju. Relatório síntese das unidades ambientais. São Luís, 96p.

UFMA/LABOHIDRO. 1999b. Diagnóstico ambiental do estuário do rio Bacanga, Ilha de São Luís – MA: caracterização química e biológica. Relatório do 1º termo aditivo – outubro 1988 a agosto 1989 (Relatório técnico). São Luís, 105p.

UFMA/LABOHIDRO. 2000b. Caracterização Biológica da área de influência do complexo portuário da Ponta da Madeira (fitoplâncton, zooplâncton, bentos e necton). Relatório Técnico. São Luís, 27 p.

UFMA/LABOHIDRO. 2001a. Zoneamento ecológico-econômico do polo ecoturístico florista dos Guarás. Relatório Técnico. São Luís, 286p.

UFMA/LABOHIDRO. 2001b. Zoneamento ecológico-econômico do pólo ecoturístico floresta dos Guarás. (Relatório Técnico). São Luís, 286 p.

UFMA/LABOHIDRO. 2003a Plano de Manejo. Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses. (Relatório Técnico). São Luís, 499 p.

UFMA/LABOHIDRO. 2003b. Zoneamento costeiro do Estado do Maranhão. (Relatório Técnico). São Luís, 286 p.

UFMA/LABOHIDRO/CNPq. 2000 a. Relatório Final do Projeto Ecologia e Sustentabilidade de Três Ecossistemas Aquáticos Característicos da Baixada Maranhense, São Luís, 40p.

**LISTA DOS TÁXONS REGISTRADOS
PARA O LITORAL ORIENTAL ESTADO DO
MARANHÃO**

CYANOPHYTA

CYANOPHYCEAE

Coelosphaerium sp
Leptolyngbya foveolarum (Montagne ex Gomont)
 Anadnostidis & Komárek
Leptolyngbya tenuis (Gomont) Anagnostidis &
 Komárek
Oscillatoria sp
Phormidium autumnale (C. Agardh) Trevisan ex
 Gomont
Phormidium limosum (Dillwyn) P.C. Silva
Phormidium sp.

CHLOROPHYTA

CHLOROPHYCEAE

Actinastrum sp
Coelastrum
cambricum W. Archer
Pediastrum SP
Radiofilum conjunctivum Schmidle

ULVOPHYCEAE

Ulothrix zonata (Weber & Mohr) Kützing

ZYGNEMATOPHYCEAE

Closterium setaceum Ehrenberg
Closterium sp
Cosmarium sp
Docidium sp
Desmidium grevillei (Kützing ex Ralfs) De Bary
Desmidium longatum F. Wolle
Desmidium sp
Docidium undulatum Bailey
Groenbladia sp
Hyalotheca dissiliens Brébisson ex Ralfs
Hyalotheca sp
Micrasterias alata G.C. Wallich
Micrasterias crux-melitensis Ralfs
Micrasterias denticulata Brébisson ex Ralfs
Micrasterias foliacea Bailey ex Ralfs
Micrasterias laticeps Nordstedt
Spyrogira sp

Spondylosium planum (Wolle) W. West & G.S. West
Spondylosium pulchrum (Bail) Archer
Staurastrum leptocladum Nordstedt

BACILLARIOPHYTA

BACILLARIOPHYCEAE

Amphipleura sp
Amphiprora sp
Amphora sp
Bacillaria paradoxa J.F. Gmelin
Bacillaria paxillifer (O.F. Müller) Hendey
Cocconeis sp
Diploneis interrupta (Kützing) Cleve
Diploneis sp
Eunotia flexuosa var. *eurycephala* Grunow
Eunotia sp
Frustulia rhomboides (Ehrenberg) De Toni
Frustulia sp
Gomphonema sp
Gyrosigma acuminatum (Kützing) Rabenhorst
Gyrosigma balticum (Ehrenberg) Rabenhorst
Gyrosigma fasciola (Ehrenberg) Kützing
Gyrosigma hippocampus (Ehrenberg) Hassall
Gyrosigma sp
Lyrella lyra (Ehrenberg) Karajeva
Navicula delicatula Cleve
Navicula granii (Jørgensen) Gran
Navicula gastrum (Ehrenberg) Kützing
Navicula granulata Bailey
Navicula hasta Pantocsek
Navicula pennata Schmidt
Navicula sp
Nedium sp
Nitzschia acicularioides Hustedt
Nitzschia costricta (Gregory) Grunow
Nitzschia fasciculata Grunow
Nitzschia linearis (Agardh) W. Smith
Nitzschia longissima var. *longissima* (Brébisson in
 Kützing) Grunow
Nitzschia seriata Cleve
Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Smith
Nitzschia socialis Gregory
Nitzschia sp
Pseudo-nitzschia pungens (Grunow ex Cleve)
Pseudo-nitzschia seriata (Cleve) H. Peragallo
Nitzschia obtusa Smith

- Pinnularia divergens* W. Smith
Pinnularia sp
Pleurosigma directum Grunow
Pleurosigma formosum W. Smith
Pleurosigma sp
Psamodictyon constrictum (Kützing) D.G.Mann
Surirella fastuosa (Ehrenberg) Kützing
Surirella febigerii Ehrenberg
Surirella gemma Eherenberg
Surirella linearis var. *constricta* Grunow
Surirella robusta Ehrenberg
Surirella ovata Kützing
Surirella tenera Greg.
Surirella sp
COSCINODISCOPHYCEAE
Actinoptychus annulatus (G.C. Wallich) A. Grunow
Actinoptychus splendens (Shadbott) Ralfs
Actinoptychus vulgaris Schuman
Bacteriastrum delicatulum Cleve
Bacteriastrum hyalinum Lauder
Bellerochea horologicalis von Stosch
Bellerochea sp
Chaetoceros atlanticus Cleve
Chaetoceros cinctus Gran
Chaetoceros coarctatus Lauder
Chaetoceros curvisetus Cleve
Chaetoceros didymus Ehrenberg
Chaetoceros furcellatus J.W.Bailey
Chaetoceros janischianus Castracane
Chaetoceros lorenzianus Grunow
Chaetoceros pendulus Karsten
Chaetoceros perpusillus P.T. Cleve
Chaetoceros pseudocrinitus Ostenfeld
Chaetoceros seiracanthus Gran
Chaetoceros socialis Lauder
Chaetoceros tetrastichon Cleve
Chaetoceros costatus Pavillard
Chaetoceros sp
Coscinodiscus centrales Ehrenberg
Coscinodiscus. oculusiridis Ehrenberg
Thalassiosira eccentrica Ehrenberg (Cleve)
Coscinodiscus gigas Ehrenberg
Coscinodiscus marginatus Ehrenberg
Coscinodiscus radiatus Ehrenberg
Cyclotella meneghiniana Kützing
Cyclotella pseudostelligera Hustedt
Cyclotella sp
Cyclotella stylorum Brightwell
Cyclotella striata (Kützing) Grunow
Ditylum brigtwelli (T. West) Grunow
Ditylum sp
Eupodiscus antiquos (Cox) Hanna
Eupodiscus sp
Hemiaulus indicus G.H.H. Karsten
Lampriscus orbiculatum (Shadbolt) Peragallo
Lauderia borealis Gran
Leptocylindrus danicus Cleve
Lithodesmium undulatum Ehrenberg
Melosira nummuloides C.Agardh
Melosira solida Ewlenstein
Melosira sulcata (Ehrenberg) Kützing
Melosira sp
Odontella aurita (Lyngbye) Agardh
Odontella dúbia (Brightwell) Chaves
Odontella longicruris (Greville) Hoban
Odontella mobiliensis (J.W. Bailey) Grunow
Odontella regia (Schultze) Simonsen
Odontella sp
Proboscia alata (Brightwell) Sündstrom
Pseudosolenia calcar-avis Schultze (Sündstrom)
Rhizosolenia alata Brightwell
Rhizosolenia hebetata f. *semispina* (Hensen) Gran
Rhizosolenia imbricata Brightwell
Rhizosolenia robusta Nor Man
Rhizosolenia setigera Brightwell
Rhizosolenia shrubsolei Cleve
Rhizosolenia stilyformis Brightwell
Rhizosolenia sp
Skeletonema costatum (Greville) Cleve
Thalassiosira excentrica (Ehrenberg) Cleve
Thalassiosira rotula Meunier
Thalassiosira leptopus (Grunow ex Van Heurck)
 Hasle & G. Fryxell
Thalassiosira subtilis (Ostenfeld) Gran
Triceratium alternans (Bailey) V. Heurck
Triceratium favus Ehrenberg
Triceratium favus var. *quadrata* Ehrenberg
Trigonium diaphanum Mann
Trigonium formosum (Grev.) Hustedt
FRAGILARIOPHYCEAE
Asterionella japonica Cleve

Asterionella notata Grunow
Asterionellopsis glacialis (Castracane) Round
Fragilaria sp
Grammatophora sp
Rhaphoneis amphiceros (Ehrenberg) Ehrenberg
Striatella interrupta (Ehrenberg) Heiberg
Synedra undulata Bailey
Synedra tabulata (Agardh) Kutzing
Synedra nitzschioides Grunow
Synedra ovalis Brébisson
Synedra sp
Thalassionema frauenfeldii (Grunow) Hallegraeff
Thalassionema nitzschioides (Grunow)
Mereschkowsky
DINOPHYTA
DINOPHYCEAE
Ceratium falcatum (Kofoid) E.G.Jørgensen
Ceratium furca (Ehrenberg) Claparide & Lachmann
Ceratium fusus (Ehrenberg) Dujardin
Ceratium gallicum Kofoid.
Ceratium hirundinella (O.F. Müller) Dujardin
Ceratium humile Jørgensen
Ceratium longiricus Karsten
Ceratium massiliensis (Gourret)
Ceratium sp