



11^o SILUSBA
Zonas Costeiras 2013
11^o Simposio do Ilhéu e Recursos Litorais e Paisagem da Expressão Portuguesa. VII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras e Paisagem da Expressão Portuguesa.
27 a 30 de Maio de 2013 - Maputo, Moçambique

ESTRUTURA DAS POPULAÇÕES FITOPLANCTÔNICAS E MICROFLORA EPÍFITO NO LITORAL DO ESTADO DE PERNAMBUCO – BRASIL

Maristela Casé¹, Ariane Cardoso², Alfredo Moura Junior³, Anthony Alves⁴, Cacilda Rocha⁵

¹ Instituto de Tecnologia de Pernambuco - ITEP / Universidade do Estado da Bahia - UNEB (Bióloga. Docente adjunta UNEB. Docente permanente do Mestrado em Tecnologia Ambiental ITEP. Rua Rui Ribeiro Couto, 105. Aldeia, Camaragibe, Pernambuco. CEP: 54786-120, maristelacase@gmail.com)

² Instituto de Tecnologia de Pernambuco (Bióloga. Técnico Nível Superior I. Av. Prof Luiz Freire, 700. Cidade Universitária, Recife, Pernambuco. CEP: 50.740-540, ariane.cardoso@itep.br)

³ Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE (Biólogo. Professor. Av. da Arquitetura, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco. CEP: 50740-550, alfmoura@gmail.com)

⁴ Instituto de Tecnologia de Pernambuco (Biólogo. Técnico Nível Superior I. Av. Prof Luiz Freire, 700. Cidade Universitária, Recife, Pernambuco. CEP: 50.740-540, anthony@itep.br)

⁵ Instituto de Tecnologia de Pernambuco (Bióloga. Técnico Nível Superior I. Av. Prof Luiz Freire, 700. Cidade Universitária, Recife, Pernambuco. CEP: 50.740-540, cacildarocha@itep.br)

Palavras-chave: Microalgas, erosão costeira, bioindicadores, Pernambuco, impactos ambientais.

1. Introdução e justificativa do tema

Todas as intervenções no meio ambiente geram impactos, positivos ou negativos, ocasionando alterações quali-quantitativas nos componentes florísticos e faunísticos, nas características geomorfológicas, sedimentológicas e hidrológicas (KOENING et al., 2002). A comunidade fitoplanctônica ao lado da microflora epífita, que pode chegar a 46% da produção autotrófica nos ambientes aquáticos (PINCKNEY e MICHELI, 1998), forma o principal grupo produtor primário dos ambientes costeiros sendo responsáveis pelo início do fluxo de matéria e energia da rede trófica destes ambientes, contribuindo para a sua fertilização, sustentando diretamente os herbívoros e indiretamente os animais dos níveis tróficos superiores, incluindo espécies economicamente importantes (DRING, 1992). A estrutura dessas populações encontra-se diretamente relacionada às características físicas e químicas da água conjuntamente com outros fatores ambientais, os quais, agindo unidos ou isoladamente, condicionam o estabelecimento de populações adaptadas a estas variações (PHILIPS et al. 2002).

O fitoplâncton assim como o perífiton é uma comunidade vegetal microscópica, diferindo que o primeiro grupo vive em suspensão nas diversas camadas de água (RODRIGUES, 2004) e o perífiton é uma complexa comunidade de microrganismos (algas, bactérias, fungos e animais), detritos orgânicos e inorgânicos aderidos a substratos inorgânicos (rochas, conchas) ou orgânicos vivos ou mortos (WETZEL, 1983). Rico em proteínas, vitaminas e minerais, constitui importante alimento para muitos organismos aquáticos. Sua qualidade alimentar é determinada pela composição dos grupos de algas dominantes, influenciando a produção secundária e o fluxo de energia dos organismos consumidores. Com efetiva participação na reciclagem de nutrientes inorgânicos, quase toda produção fotossintética é mineralizada continuamente no biofilme perifítico (SAND-JANSEN, 1983).

Domingues e colaboradores (2008) e Wu e colaboradores (2012) argumentam que o fitoplâncton tem sido amplamente utilizado como indicador de mudanças nas cargas de nutrientes, sendo eficaz na avaliação às respostas a muitas agressões ambientais, devido à sua resposta rápida às mudanças na qualidade da água, alterações hidrológicas ou climáticas. Ao mesmo tempo, as modificações na abundância e composição do perífiton podem ser ótimos indicadores da qualidade da água (MAY, 1982; CAMBRIDGE et al., 1986), que em conjunto com a comunidade fitoplanctônica é de grande importância para sustentação da dinâmica oceanográfica costeira de modo a manter o equilíbrio nesse ecossistema.



A comunidade perífítica influencia o desenvolvimento e manutenção de prados de fanerógamas marinhas (STERRENBURG et al., 1995; BOLOGNA, HECK JUNIOR, 1999; BRANDT, KOCH, 2003), onde as macrófitas aquáticas, atuam como hospedeiras na dinâmica de nutrientes das algas. O grau de especificidade do perífiton com o hospedeiro pode estar relacionado com a trofia do sistema (EMINSON, MOSS, 1980; BURKHOLDER, WETZEL, 1989). Neste caso, o suprimento de nutrientes entre o hospedeiro e as algas perífíticas tende a diminuir com o aumento do grau de trofia da água.

A abundância e a composição florística das microalgas perífíticas em macroalgas também influenciam na composição da meio-fauna local (HALL, BELL, 1993). As microalgas epífitas que habitavam a superfície mais exposta ao sol das macroalgas, apresentaram uma maior produtividade, constituindo-se como uma valiosa fonte alimentar para os herbívoros (PINCKNEY, MICHELI, 1998). Segundo Bologna e Heck Junior (1999), a estrutura perífítica favorece mais ao desenvolvimento de bivalves sésseis do que de indivíduos móveis, como peixes, moluscos e gastrópodes.

No Brasil os trabalhos com epífitas marinhas ainda encontram-se voltados para o levantamento florístico (MOREIRA FILHO, 1961, 1966; KUTNER, 1961; OLIVEIRA 1980; BUSELATO-TONOLLI, 1983; PAULA, 1990). Para o estado de Pernambuco, esses estudos determinando o levantamento florístico e a variação espaço-temporal das microalgas em fanerógamas constatou o predomínio do grupo das diatomáceas (PACOBAYHA et al., 1992; CUNHA, 1998).

Parte da região metropolitana do Recife – PE que abrange o litoral de Jaboatão dos Guararapes, Recife, Olinda e Paulista foi atingida pela erosão marinha prejudicando o potencial da orla para o turismo e o lazer. Desta forma, o conhecimento sobre a biologia e ecologia das microalgas planctônicas e epífitas é hoje prioritário para o adequado manejo e funcionamento dos ecossistemas aquáticos servindo como subsídio ambiental para integrar o projeto de recuperação da orla marítima e recomposição da areia das praias ao longo do litoral do Estado de Pernambuco.

2. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as espécies de microalgas epífitas em macroalgas encontradas em quatro praias do litoral do Estado de Pernambuco, descrevendo informações ecológicas e de distribuição, como forma de contribuir com informações no momento anterior ao Projeto de Recuperação da orla marítima dos municípios de Jaboatão dos Guararapes, Recife, Olinda e Paulista.

3. Metodologia

Estações de amostragem

Ao longo do litoral da Região Metropolitana de Recife, Área Diretamente Afetada (Figura 1), e município do Cabo de Santo Agostinho, área da jazida (Área de Influência Direta), foram fixados e georreferenciados quatorze (14) estações amostrais para coleta de amostras de fitoplâncton e três para o perífiton, no período de 09 a 24 de novembro de 2011 (Quadro 1).

Quadro 1 - Estações amostrais localizadas no litoral da Região Metropolitana de Recife, na Área Diretamente Afetada (ADA), e município do Cabo de Santo Agostinho, área da jazida, no período de 09 a 24 de novembro de 2011.

Estação amostral	Coordenada	Município	Fitoplâncton	Perífiton
1	34°55'07.4220" e 8°11'46.800"	Jaboatão	X	X
2	34°54'59.5560" e 8°10'38.6340"		X	-
3	34°54'52.0500" e 8°10'11.5860"		-	-
1	34°54'13.2120" e 8°08'32.4780"	Recife	X	-
2	34°53'59.0880" e 8°07'53.5500"		X	-
3	34°53'52.4940" e 8°07'37.5780"		X	-
1	34°50'48.7560" e 8°00'59.3160"	Olinda	X	-
2	34°50'21.7920" e 8°00'05.9580"		X	-



11^o Simposio do Ilhéu e Recursos Litorais e Paisagem da Expressão Portuguesa. VII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países da Expressão Portuguesa.

27 a 30 de Maio de 2013 - Maputo, Moçambique

11^o SILUSBA
Zonas Costeiras 2013

3	34° 50' 12.7260" e 7° 59' 04.1400"		X	-
1	34° 49' 40.0800" e 7° 57' 06.4080"	Paulista	X	-
2	34° 49' 22.2180" e 7° 54' 39.2100"		X	X
3	34° 50' 11.7360" e 7° 50' 51.2880"		X	X
A	34° 55' 04.1640" e 8° 18' 07.7460"		X	-
B	34° 55' 29.5560" e 8° 20' 42.6300"	Cabo de Santo Agostinho	X	-
C	34° 52' 57.9960" e 8° 18' 28.7340"		X	-

Amostragem

Para o exame da composição do fitoplâncton, as amostras foram coletadas com rede de plâncton de 20 µm de abertura de malha, num volume total de 100 litros, para os pontos em Jaboatão dos Guararapes, e 40 litros nos demais. Após as coletas as amostras foram acondicionadas em recipientes devidamente identificados de, aproximadamente, 500 ml, preservadas com lugol, e transportadas para a Unidade de Físico-Química e Biologia (UFQB) do ITEP, onde foram analisadas.

As macroalgas pertencentes às Divisões Ochrophyta, Classe Phaeophyceae (*Dictyota* sp.) e Chlorophyta (*Caulerpa sertularioides*) foram escolhidas por apresentarem ampla distribuição e abundância no litoral de Pernambuco, nas praias de Cabo de Santo Agostinho, Jaboatão/Candeias, Piedade, Boa Viagem e Olinda. As coletas ocorreram manualmente, sendo as amostras acondicionadas em sacos plásticos identificados e preservadas com lugol, ainda na praia. No Laboratório de Ambientes Aquáticos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (LEAqua/UFRPE), as macroalgas foram estocadas em refrigeração até o momento das análises.

Identificação das espécies registradas

Para o diagnóstico florístico, as macroalgas acondicionadas em placas de Petri e mergulhadas na água do mar, foram raspadas superficialmente com lâmina para a retirada das microalgas epífitas. A partir do material raspado foram confeccionadas lâminas frescas para observação em microscopia óptica em até 100X (ZEISS). Para a identificação dos organismos perífíticos, lâminas contendo uma gota de amostra foram levadas ao microscópio óptico, com até 100X (ZEISS). Para todas as amostras características morfológicas foram observadas, na tentativa de identificação em menor nível taxonômico possível, com o auxílio de bibliografia especializada: Cupp (1943); Desikachary (1959); Hendey (1964); Hustedit (1930, 1959, 1966); Mizuno (1968); Pergallo e Pergallo (1897 – 1908); Silva (1982); Silva-Cunha e Eskinazi-Leça (1990); Sournia (1978, 1986); Tomas (1997); entre outros trabalhos.

A identificação dos organismos fitoplanctônicos foi realizada através de lâminas contendo uma gota de amostra levadas ao microscópio óptico binocular, com até 1.000 vezes de aumento para comparação de características morfológicas com bibliografia pertinente. A quantificação da comunidade fitoplanctônica se baseou no método de Utermöhl (1958) descrito por Edler (1979). As câmaras de sedimentação são preparadas de acordo com a densidade dos organismos. Após o período de sedimentação as câmaras contendo as amostras são levadas ao microscópio invertido para contagem dos organismos fitoplanctônicos.

A abundância relativa (%) dos organismos foi calculada para cada estação de coleta a partir da contagem total dos organismos em cada amostra, de acordo com a seguinte fórmula: Abundância (%) = $(n \times 100) / N$

Onde:

n - o número de indivíduos de cada táxon;

N - o número total de indivíduos de todos os táxons.

Sendo expresso em porcentagem, os táxons foram classificados nas seguintes categorias:

≥50% → dominante

50% - 30% → abundante

30% - 10% → pouco abundante

< 10% → raro



11º SILUSBA
Zonas Costeiras 2013

11º Símposio de Hidrologia e Recursos Hídricos dos Países da Expressão Portuguesa. VII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países da Expressão Portuguesa.

27 a 30 de Maio de 2013 - Maputo, Moçambique

A frequência de ocorrência (FO) foi calculada considerando-se o número total de amostras e o número de vezes que o organismo ocorreu, através da seguinte fórmula: $FO (\%) = (n \times 100) / N$

Onde:

n - o número de vezes que o táxon ocorreu nas amostras;

N - o número total de amostras analisadas.

Sendo expresso em percentagem, os táxons foram classificados nas seguintes categorias:

> 80% → muito frequente

80% - 50% → frequente

50% - 10% → pouco frequente

< 10% → raro





11.º Simposio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países da Expressão Portuguesa. VII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países da Expressão Portuguesa.

27 a 30 de Maio de 2013 - Maputo, Moçambique

11.º SILUSBA
Zonas Costeiras 2013

Figura 1 - Estações de amostragem da Região Metropolitana de Recife, na Área Diretamente Afetada (ADA) e município do Cabo de Santo Agostinho, área da jazida, em outubro. Fonte: ITEP-OS/UGEO.



27 a 30 de Maio de 2013 - Maputo, Mocambique

[illegible]



Para as microalgas epífitas foram identificados 10 táxons em dois substratos (*Caulerpa sertularioides* e *Dictyopterys* sp.), distribuídos nas divisões Ochrophyta (4), Cyanophyta (3), Rhodophyta (2) e Chlorophyta (1) (Quadro 3).

Quadro 3 - Sinopse taxonômica das microalgas epífitas em macroalgas, no litoral da Região Metropolitana de Recife (RMR), nas praias de Jaboatão e Paulista, no período de 09 a 24 de novembro de 2011.

Praia: Jaboatão Substrato: <i>Dictyopterys</i> sp.	Praia: Paulista Substrato: <i>Caulerpa sertularioides</i>
Cyanobacteria sp1 sp2 sp3 Rhodophyta sp1 sp2 Ochrophyta Classe: Bacillariophyceae Ordem: Licmophorales Família: Licmophoraceae Gênero: <i>Licmophora</i> <i>Licmophora abbreviata</i> C Agardh Ordem: Hemiaulales Família: Belleracheaceae Gênero: <i>Bellerachea</i> Van Heurck Classe: Phaeophyceae sp.1 filamentosa Chlorophyta Classe: Siphonocladophyceae Ordem: Cladophorales Família: Cladophoraceae Gênero: <i>Chaetomorpha</i> Kützting	Cyanobacteria sp1 sp2 sp3 Rhodophyta sp1 Ochrophyta Classe: Bacillariophyceae Ordem: Licmophorales Família: Licmophoraceae Gênero: <i>Licmophora</i> <i>Licmophora abbreviata</i> C Agardh Ordem: Naviculales Família: Naviculaceae Gênero: <i>Navicula</i> Bory de Saint-Vicent Classe: Phaeophyceae sp.1 filamentosa

O grupo das diatomáceas foi o mais representativo para ambas as comunidades, com 21 gêneros, representando 88% do total de táxons identificados para as espécies fitoplantônicas (Figura 2) e 40% para as espécies epífitas (Figura 3).

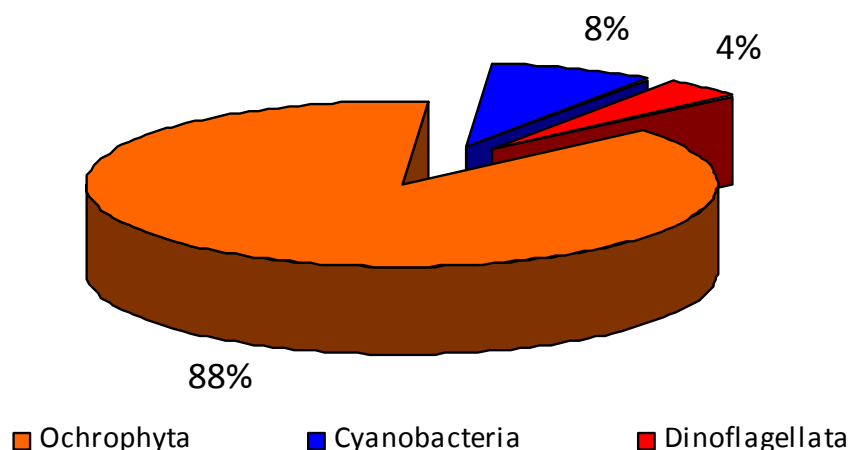


Figura 2 – Percentagem das microalgas fitoplantônicas, por Divisão, em macroalgas do litoral da Região Metropolitana de Recife, na Área Diretamente Afetada (ADA), e município do Cabo de Santo Agostinho, área da jazida, no período de 09 a 24 de novembro de 2011. Fonte: ITEP-OS/UFQB.

Na comunidade fitoplantônica as cianobactérias e dinoflagelados corresponderam 12% do total de táxons registrados, sendo 8% e 4%, respectivamente. Estudo realizado por Ferreira et al. (2010) relata a escassez de conhecimento sobre a flora fitoplantônica nesses ambientes para Pernambuco, ressaltando a concentração de trabalhos para o Sul do Brasil.

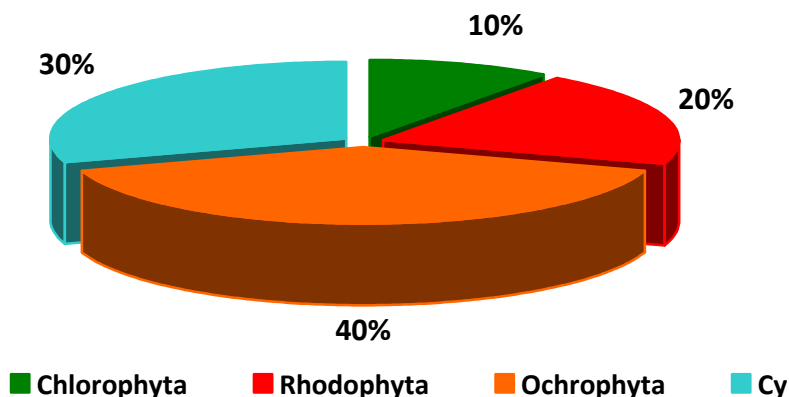


Figura 3 – Percentagem das microalgas epífitas, por Divisão, em macroalgas do litoral da Região Metropolitana de Recife, nas praias de Jaboatão e Paulista, no período de 09 a 24 de novembro de 2011. Fonte: ITEP-OS/UFQB.

Dentre as algas epífitas que se associam à macrófitas, as diatomáceas destacam-se por ocorrerem com maior número de espécies e abundância, cobrindo, às vezes, toda a planta. Este fato intensifica a importância destas microalgas, que contribuem consideravelmente para o aumento da produtividade primária e a disponibilidade de alimento para os invertebrados que habitam os fitais marinhos (Cunha, 1998).

A predominância da divisão Ochrophyta está frequentemente associada a regiões de frentes oceânicas e a regiões com elevado estresse caracterizado por uma coluna d'água não estratificada, turbulenta e sob efeito de correntes de alta velocidade, além de constituírem o grupo mais representativo e abundante em águas costeiras representando os principais produtores primários da zona de arrebançamento de



praias arenosas (SOUSA et al., 2008). Esse grupo atua como implementadores da produção primária ao lado da Phaeophyceae, e assim como as rodofíceas, contribuem como abrigo e proteção para os diversos animais, ajudando a formar o perifíton. Alterações na estrutura dessas comunidades acarretarão em modificações em vários níveis da cadeia trófica.

Na análise da comunidade epífita foram identificadas quatro microalgas para a divisão Ochrophyta (3 em Bacillariophyceae – *Belleriochea* sp., *Licmophora abbreviata* e *Navicula* sp.) e uma em Phaeophyceae – sp1 filamentosa), seguida pela Divisão Cyanobacteria (30%, com três espécies - sp1, sp2 e sp3), todas filamentosas em estágios iniciais de desenvolvimento, Rhodophyta com 20% (duas espécies: sp1 e sp2, também filamentosas em estágios iniciais de desenvolvimento) e Chlorophyta com 10%, apenas uma macroalga epífita – *Chaetomorpha* sp.

Ferreira e colaboradores (2010), estudando a estrutura da comunidade fitoplanctônica, variação da biomassa e dados ambientais, na zona de arrebentação das praias arenosas de Brasília Formosa, Boa Viagem e Piedade, coletadas durante o período chuvoso (maio, junho e julho/2005) e de estiagem (novembro, dezembro/2005 e janeiro/2006), registram 119 táxons (92 espécies), distribuídos em seis divisões: Heterokontophyta (77,42%), Dinophyta (9,68%), Chlorophyta (8,87%), Cyanophyta (2,42%) e Euglenophyta (1,61%).

Corroborando com o presente estudo, ROSEVEL DA SILVA et al (2005) destacam o grupo das diatomáceas como mais representativo na Baía de Tamandaré, registrando um total de 101 táxons identificados, distribuídos entre as divisões Bacillariophyta, com 81,18%; Cyanophyta, com 7,92%; Dinophyta, com 6,93%; Chlorophyta, com 2,97% e Euglenophyta, com 1,00%. Dos táxons inventariados, em coletas foram procedentes de coletas mensais e superficiais, durante as preamaras e baixa-mares de um mesmo dia, no período de fevereiro de 1998 a janeiro de 1999.

Não foi registrada a presença das Divisões Euglenophyta e Chlorophyta, divisões presentes no estudo realizado por Pereira et al. (2005) nas praias de Casa Caída e Rio Doce, município de Olinda. Ferreira e colaboradores (2010), estudando a flora fitoplanctônica nas praias de Piedade, Boa Viagem e Brasília Teimosa, registraram a presença de 92 espécies. A baixa riqueza de táxons apresentada no presente estudo está relacionada, possivelmente, devido ao baixo número de amostragens.

Quando consideramos a frequência de ocorrência dos organismos fitoplanctônicos *Coscinodiscus* sp. (Coscinodiscophyceae), *Odontella* sp. (Mediophyceae) e *Oscillatoria* sp. (Cyanophyceae) foram consideradas frequentes, ocorrendo em mais da metade dos pontos amostrados (Figura 4). Os demais táxons foram pouco frequentes.

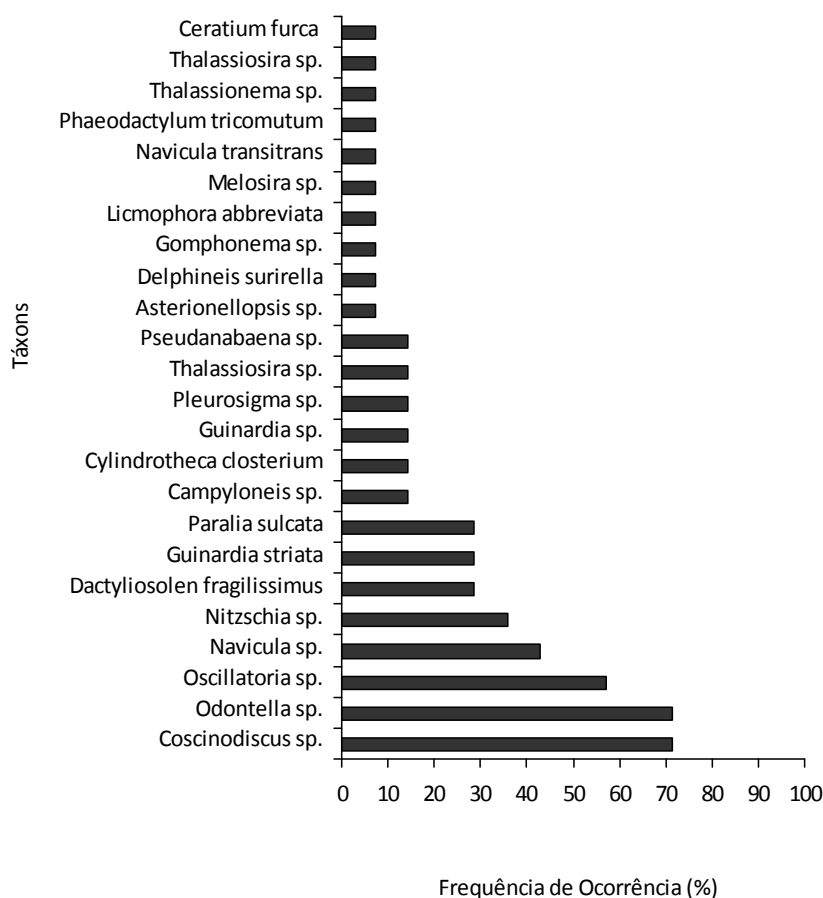


Figura 4 – Frequência de ocorrência do fitoplâncton da Região Metropolitana de Recife, na Área Diretamente Afetada (ADA), e município do Cabo de Santo Agostinho, área da jazida, no período de 09 a 24 de novembro de 2011. Fonte: ITEP-OS/UFQB.

Para densidade e abundância dos táxons foi demonstrada a ausência de fitoplâncton nas amostras. Com relação à distribuição dos táxons fitoplanctônicos nos municípios amostrados, as estações localizadas em Boa Viagem apresentaram menor expressividade, com apenas três táxons para cada (Figura 5). Em Jaboatão foi registrada maior riqueza de táxons, com 11 e 09 táxons para as estações 1 e 2, respectivamente.

Em todos os pontos amostrados o grupo das diatomáceas (Divisão Ochrophyta) apresentou maior riqueza, concordando outros estudos realizados para o litoral de Pernambuco (KOENING et al., 2002; KOENING, LIRA, 2005; PEREIRA et al., 2005; ROSEVEL DA SILVA et al., 2005; FERREIRA et al., 2010). Eskinazi e Satô (1963,1964) contribuíram com o levantamento inicial da flora planctônica para o Nordeste, com o estudo das diatomáceas na praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes), demonstrando a importância dessa comunidade para a flora local, com o registro de 53 espécies.

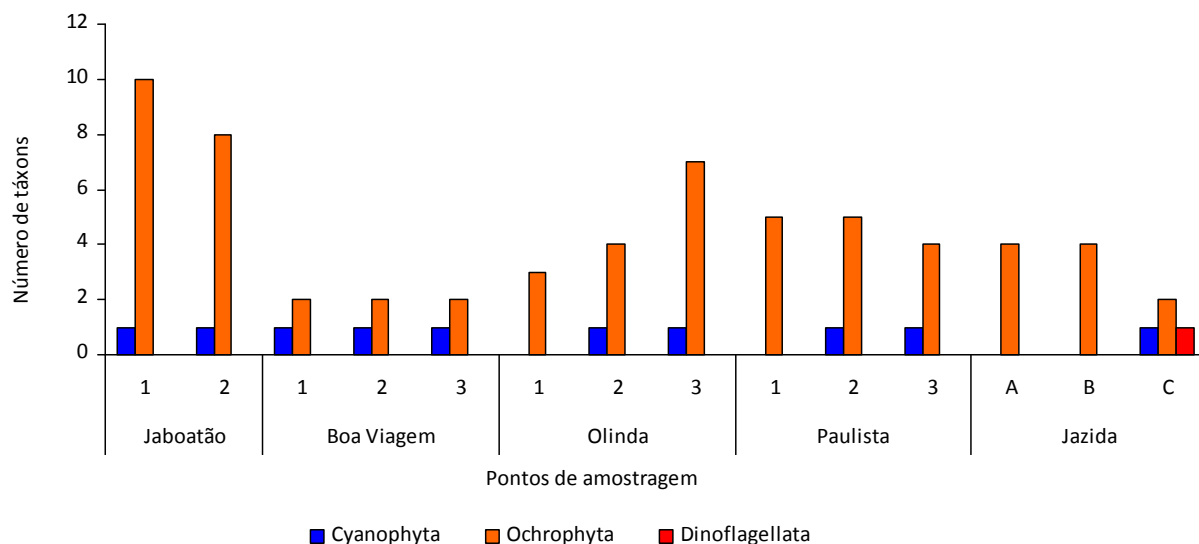


Figura 7 – Percentual dos táxons infragenéricos da comunidade fitoplanctônica da Região Metropolitana de Recife (RMR), na Área Diretamente Afetada (ADA), e município do Cabo de Santo Agostinho, área da jazida, no período de 09 a 24 de novembro de 2011. Fonte: ITEP-OS/UFQB.

A presença de cianobactérias (Cyanobacteria), sobretudo do gênero *Oscillatoria*, também é registrada para as praias do litoral pernambucano, como citado nos estudos supracitados. Koenig e colaboradores (2003), avaliando os impactos da construção do porto de SUAPE na comunidade fitoplanctônica, registraram a presença dessa cianobactéria associada a influência do rio Ipojuca. Possivelmente, a presença de *Oscillatoria* sp. nas amostras realizadas no presente diagnóstico esteja associada à proximidade dos estuários dos rios Ipojuca, Jaboatão, Capibaribe, Beberibe e Paratibe.

O dinoflagelado *Ceratium furca* ocorreu apenas na jazida. Esta é uma espécie costeira, mas encontrada em ambientes oceânicos em águas temperadas e tropicais cosmopolita (TOMAS, 1997). Sua ocorrência para Pernambuco foi publicada em levantamento realizado por Koenig e Lira (2005) para plataforma continental. Em zona de arrebentação, os dinoflagelados encontram-se associados à baixa energia de ondas e a altos valores de intensidade luminosa na coluna da água (ODEBRECHTE GARCIA, 1998).

Este diagnóstico apresenta um baixo número de espécies identificadas tanto para as comunidades fitoplanctônicas como perifíticas devido à amostragem ter sido realizada somente uma única vez. Porém, fica evidenciado na comunidade perifítica a presença das três principais Divisões no ambiente aquático marinho (Cyanobacteria, Rhodophyta e Ochrophyta), representadas por espécies cosmopolitas. Estas apresentam condições ecológicas para sobreviverem tanto em regiões litorâneas como regiões estuarinas, devido a seu grande potencial biótico (SILVA-CUNHA e ESKINAZI-LEÇA, 1990). As cianobactérias estão mais presente no picoplâncton (0,2-2 µm) ou no nanoplâncton (2-20 µm) dos oceanos temperados e tropicais e contribuem para uma parte importante da produção primária. Além disso, contribuem para a fixação do nitrogênio atmosférico. As algas vermelhas (rodofíceas) encontradas são filamentosas e contribuem para o aumento da disponibilidade de alimento, além de servir de abrigo e proteção para diversas larvas (REVIERS, 2006). As Ochrophyta Bacillariophyceae (diatomáceas) atuam como implementadores da produção primária e Phaeophyceae, apesar de ser macroscópica, como estavam em estágio inicial de desenvolvimento também contribuem, assim como as rodofíceas, como abrigo e proteção para os diversos animais, ajudando a formar o perífiton.

Brito (1996), comparou a diatomoflora epífita nas macroalgas *Dictyopteris delicatula* (Phaeophyta) e *Hypnea musciformis* (Rhodophyta), não tendo encontrado diferenças qualitativas significantes entre os dois



substratos. No primeiro, foram identificados 43 táxons e no segundo 36, sendo as espécies mais abundantes: *Achnanthes brevipes*, *Cocconeis scutellum* var. *scutellum*, *Cocconeis scutellum* var. *ornata* e *Campyloneis grevillei*. O índice de diversidade específica também se apresentou baixo, devido os elevados percentuais das referidas espécies.

Entre as diatomáceas epífitas encontradas em macrófitas marinhas as espécies pertencentes a Subclasse Pennatae são sempre as mais comuns, destacando-se entre elas os representantes das famílias Naviculaceae, Fragilariaceae e Nitzschiaceae, que formam massas gelatinosas sobre seus hospedeiros (MAIN e MC INTIRE, 1974).

De acordo com Mc Intire e Moore (1977) as comunidades de diatomáceas epífitas podem ser consideradas de acordo com dois pontos de vista: 1. Como uma associação distribuída em forma de mosaico, com as espécies bem definidas e que poderiam ter classificação sociológica de acordo com as características das diatomáceas presentes, e 2. Como um sistema de justaposição de populações presentes de acordo com as características físicas e químicas ambientais ou por pequenas diferenças na descontinuidade do substrato e pelas interações das espécies epífitas com outros organismos marinhos.

De acordo com Edsall (1966), o pequeno número de espécies ocorrentes em macrófitas é resultado de uma flora epífita selecionada ou unialgal, que apresenta dominância de determinadas espécies. Não existem, porém, evidências de que qualquer diatomácea epífita possa sobreviver somente associada a um hospedeiro específico. Todavia, muitas diatomáceas ocorrem com maior frequência quando associadas com macroalgas e fanerógamas marinhas. Para os autores, as relações entre epífitas e hospedeiro são provavelmente o resultado de respostas similares ao ambiente físico, do que uma inter-relação bioquímica obrigatória específica entre os mesmos (MC INTIRE e MOORE, 1977).

Segundo Round (1973), a flora de epífitas em macrófitas aquáticas é influenciada diretamente pela composição química da água, por variações sazonais, pelo período de crescimento da planta-hospedeiro, sua superfície e disposição das folhas. Bold e Wynne (1985) consideram a fixação de algas epífitas em parte relacionada com a estrutura das camadas superficiais das plantas.

Para Murilo (1997), a variação na estrutura e na complexidade arquitetônica aliada a interação que existe entre eles, dão como resultado um grande número de possibilidades com diferentes consequências para seus habitantes. Como exemplo, a autora cita inúmeras formas arquiteturais encontradas nas algas vermelhas *Achantophora spicifera* e *Gracillaria verrucosa*, ocasionando diferenças na população de ciliados e epibiontes. No caso de *Bostrychia radicans*, alga filamentosa com grande complexidade estrutural e talos repetidamente bifurcados, oferece uma maior disponibilidade de substrato para que um número de espécies possam coexistir. Mc Intire e Moore (1977), também demonstraram que as comunidades de diatomáceas epífitas podem variar entre hospedeiros da mesma espécie e outras macrófitas encontradas em um mesmo ecossistema.

Neste caso, as diferenças florísticas existentes entre os dois substratos presentemente analisados poderiam estar relacionadas muito mais às desigualdades arquitetônicas dos dois hospedeiros, que mesmo às mudanças ambientais, que apresentam pequenas variações em todo litoral do Estado. Portanto, o monitoramento, em longo prazo, deve trazer informações mais precisas sobre a dinâmica desta comunidade, pois as microalgas têm uma alta taxa de reprodução em curtíssimo intervalo de tempo, favorecendo-as como indicadores rápidos da qualidade ambiental de regiões onde habitam.

5. Conclusões

Os táxons ficolperíficos encontrados no presente diagnóstico estão relacionados às diferenças florísticas existentes entre os dois substratos analisados, e poderiam estar relacionadas muito mais às desigualdades arquitetônicas dos dois hospedeiros, que mesmo às mudanças ambientais, que apresentam pequenas variações em todo litoral do Estado. Com relação ao fitoplâncton, apesar da baixa riqueza, os táxons observados são comuns a outras regiões litorâneas.

A escassez de estudos para a zona de arrebentação no litoral indica a importância da realização



de monitoramentos que relacionem a ocorrência da flora fitoplanctônica e perifítica com as condições ambientais e qualidade da água para usos da população. Portanto, o monitoramento, em longo prazo, deve trazer informações mais precisas sobre a dinâmica destas comunidades, pois as microalgas têm uma alta taxa de reprodução em curtíssimo intervalo de tempo, favorecendo-as como indicadores rápidos da qualidade ambiental da região onde habita. Por esse motivo, estudos que auxiliem na melhor compreensão das comunidades fitoplanctônicas e perifíticas são importantes em todo litoral do Estado, visando o conhecimento dessas comunidades e da base trófica aquática para Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta do Projeto de Recuperação da Orla Marítima no litoral pernambucano.

REFERÊNCIAS

- CAMBRIDGE, M. L. ET AL. the loss of seagrass in Cockburn Sound, Western Australia. II. Possible causes of seagrass decline. *Aquat. Bot.*, [s.n.], v.6, p.307 – 326, 1986.
- DRING, M.J. *The biology of marine plants*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- EDLER, L. Recommendations on methods for marine biological studies in the Baltic Sea: phytoplankton and chlorophyll. *The Baltic Marine Biologists*, 5:1-38, 1979.
- HALL, M. O.; BELL, S. S. Meiofauna on the seagrass *Thalassia testudinum*: population characteristics of harpacticoid copepods and associations with algal epiphytes. *Mar. Biol.*, [s.n.], v. 116, p.137- 146, 1993.
- KOENING, M. L.; LIRA, C. G. O gênero *Ceratium* Schrank (Dinophyta) na plataforma continental e águas oceânicas do Estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, [s.n.], v. 19, n. 2, p. 391-397, 2005.
- PINCKNEY, J. L.; MICHELI, F. Microalgae on seagrass mimics: Does epiphyte community structure differ from live seagrasses? *Jour. Exper. Mar. Bio. Ecol.*, [s.n.], v.221, p.59-70, 1998.
- SOUSA, E. B. et al. Microfitoplâncton de águas costeiras amazônicas: Ilha Canela (Bragança, PA, Brasil). *Acta Botanica Brasilica*, [s.n.], v.22, n.3, p. 626-636, 2008.
- UTERMÖHL, H. Zur Vervollkommung der quantitativen phytoplankton Methodik. *Mitt. Internat. Verein. Limnol.* 9: 1-38 p., 1958.
- VALIELA, I. *Marine ecological processes*. New York: Springer- Verlag, 1995.
- WETZEL, R. G. Opening remarks. In: WETZEL, R. G. (Ed.). *Periphyton of freshwater ecosystems*. The Hague: Dr. W. Junk, p. 3-4., 1983. (Developments in Hydrobiology, 17).