



ISSN: 1679-3013

D.O.I.: 10.5914/1679-3013.0075

COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA E VARIÁVEIS AMBIENTAIS EM ÁREA PORTUÁRIA, NORDESTE DO BRASIL.

Gislayne Cristina Palmeira **BORGES**

Maria da Glória Gonçalves da **SILVA-CUNHA**

Marilene Felipe **SANTIAGO**

Jucicleide Cabral de **LIMA**

Recebido em: 19/10/2011

Aceito em: 18/09/2012

RESUMO

Estudos sobre a variação da composição do fitoplâncton foram realizados, nos dias 15/06/07 (período chuvoso) e 21/11/07 (período de estiagem), durante quatro ciclos de marés (vazante, baixa-mar, enchente e preamar) utilizando redes de plâncton de 45 e 64 μm de abertura de malha. Simultaneamente foram estudados parâmetros ambientais como: precipitação pluviométrica, salinidade, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica do oxigênio, e sais nutrientes. Foram registrados 92 táxons, distribuídos em Cyanobacteria, Chlorophyta, Dinoflagellata e Ochrophyta (diatomáceas). Ocorreu a dominância de *Plagiogramma* sp em novembro/07 na maré enchente (rede de 64 μm) e abundante na enchente e preamar (rede de 45 μm) juntamente com *Asterionellopsis glacialis* em junho/07 na preamar. A riqueza de espécies variou de 22 a 33 (rede de 45 μm) e de 14 a 35 (rede de 64 μm). Não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre a riqueza, às redes e a sazonalidade. Os parâmetros pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica do oxigênio e o silicato apresentaram diferença significativa sazonal.

Palavras chave: Qualidade da água, porto, nutrientes inorgânicos dissolvidos, eutrofização, estuários tropicais.

ABSTRACT

Studies on the variation in phytoplankton composition were performed on days 15/06/07 (rainy season) and 21/11/07 (dry season) for four cycles of tides (ebb, low tide, flood and high tide) using plankton nets of 45 and 64 μm in mesh size. Environmental parameters were studied both as rainfall, salinity, pH, dissolved oxygen, biochemical oxygen demand, nutrients and salts. We recorded 92 taxa, distributed in Cyanobacteria, Chlorophyta, Dinoflagellata and Ochrophyta (diatoms). There was a dominance of *Plagiogramma* sp in November/07 in the flood tide (net of 64 μm) and abundant in the flood and high tide (net of 45 μm) along with *Asterionellopsis glacialis* in June/07 at high tide. Species richness ranged from 22 to 33 (net of 45 μm) and 14 to 35 (net of 64 μm). There was no significant difference ($p < 0.05$) between the richness, nets and seasonality. The parameters pH, dissolved oxygen, biochemical oxygen demand and silicate showed significant seasonal differences.

Key words: water quality, harbor, dissolved inorganic nutrients, eutrophication, tropical estuaries.

INTRODUÇÃO

As áreas portuárias são ameaçadas pelo uso indiscriminado do ecossistema aquático e das áreas terrestres adjacentes, conseqüentemente apresentam uma série de problemas ambientais desde a degradação de habitats naturais, redução da vegetação e populações de animais, diminuição da pesca e comprometimento da qualidade da água (SANTIAGO et al., 2010). Estas áreas têm sido mundialmente estudadas (RANSTON; SIMMONDS; WEBBER, 2003; JAMES; ADEJARE, 2010; XU et al., 2010), com o intuito de melhor compreender a composição, biomassa, estrutura e a variação da comunidade fitoplanctônica bem como dos parâmetros ambientais, e como eles interagem com esses organismos.

Em Pernambuco, os trabalhos desempenhados em áreas portuárias sobre a composição do

fitoplâncton, biomassa (clorofila *a*) e os fatores que influenciam o seu desenvolvimento e distribuição ao longo do estuário foram realizados em Suape (ESKINAZI-LEÇA; KOENING, 1985/86; KOENING; ESKINAZI-LEÇA, 1991; KOENING; ESKINAZI-LEÇA; NEUMMAN-LEITÃO, 2002) e no Porto do Recife (SANTIAGO, dados não publicados). Além dos trabalhos realizados nas áreas adjacentes a bacia portuária do Recife, como os de Feitosa e Passavante (1990), Koenig et al. (1995), Ressurreição, Passavante e Macedo (1996), Feitosa, Nascimento e Costa (1999), e Santiago et al. (2010), entre outros.

Nestes trabalhos, é uma prática comum a utilização de apenas uma rede de plâncton, mas não há registros de estudos comparando a composição do fitoplâncton utilizando simultaneamente duas redes de plâncton de abertura de malha diferentes. A vantagem da utilização das redes de plâncton para a coleta do fitoplâncton é a possibilidade de filtrar grandes volumes de água concentrando os organismos com diferentes tamanhos celulares, por isso é um método de amostragem seletivo por tamanho e forma (BILLARD; CHRETIENNOT-DINET, 1995).

Este trabalho tem como objetivo verificar se existe diferença entre o fitoplâncton coletado nas redes de plâncton (45 e 64 μm) e as variáveis ambientais na área portuária de Pernambuco.

ESTUDO DA ÁREA

A bacia portuária do Recife é um ecossistema estuarino localizado em uma área urbana de Pernambuco, entre a confluência da bacia do Pina com o braço sul do rio Capibaribe e a foz do rio Beberibe, com aproximadamente 2.960 m de extensão. De acordo com a classificação de Köppen o clima é do tipo *As'*, denominado quente úmido, com chuvas de outono-inverno, caracterizado por dois períodos distintos no regime pluviométrico: uma estação de estiagem, que se prolonga de setembro a fevereiro (primavera-verão) e uma estação chuvosa, de março a agosto (outono-inverno). A área apresenta uma média anual pluviométrica de 2.272,9 mm, temperatura do ar de 25,6 °C e umidade relativa do ar de 90% (ARAGÃO, 2000) (Fig. 1).

MATERIAL E METODOS

As coletas foram realizadas durante o período chuvoso (15/06/2007) e de estiagem (21/11/2007), nos quatro regimes de marés (vazante, baixa-mar, enchente e preamar) de um mesmo dia, em um ponto de coleta (8°3'48,94" S e 34°52'12,31" W) na camada superficial (Fig. 1).

Os dados de precipitação pluviométrica foram provenientes da Estação de Meteorologia do Recife, pertencente ao Instituto Tecnológico de Pernambuco (ITEP/LAMEPE), obtidos através do endereço eletrônico da instituição (<http://www.itep.br/lamepe.asp>). As coletas de água para os parâmetros químicos foram realizadas com o auxílio de uma garrafa oceanográfica Niskin. A temperatura foi determinada através de um termômetro de mercúrio; a salinidade pelo método de Morh-Knudsen; oxigênio dissolvido pelo método de Winkler, descritos por Strickland e Parsons (1972); o pH através de um pH-metro Hanna 8417; para a demanda bioquímica do oxigênio foram seguidas as determinações contidas no *Standard Methods for the Examination of Waste-Water* (APHA, 1985); os sais nutrientes (nitrato, nitrito e fosfato) foram determinados de acordo com Strickland e Parsons (1972) e o silicato de acordo com Grashoff, Enrhardt e Kremling (1983).

As amostras de plâncton foram coletadas através de arrastos horizontais superficiais simultâneos, com redes de plâncton de abertura de malha de 45 e 64 μm , e a identificação do fitoplâncton realizada através de bibliografia especializada. Para o enquadramento dos táxons foi utilizado o sistema de classificação do banco de dados internacional ALGAEBASE (GUIRY; GUIRY, 2011).

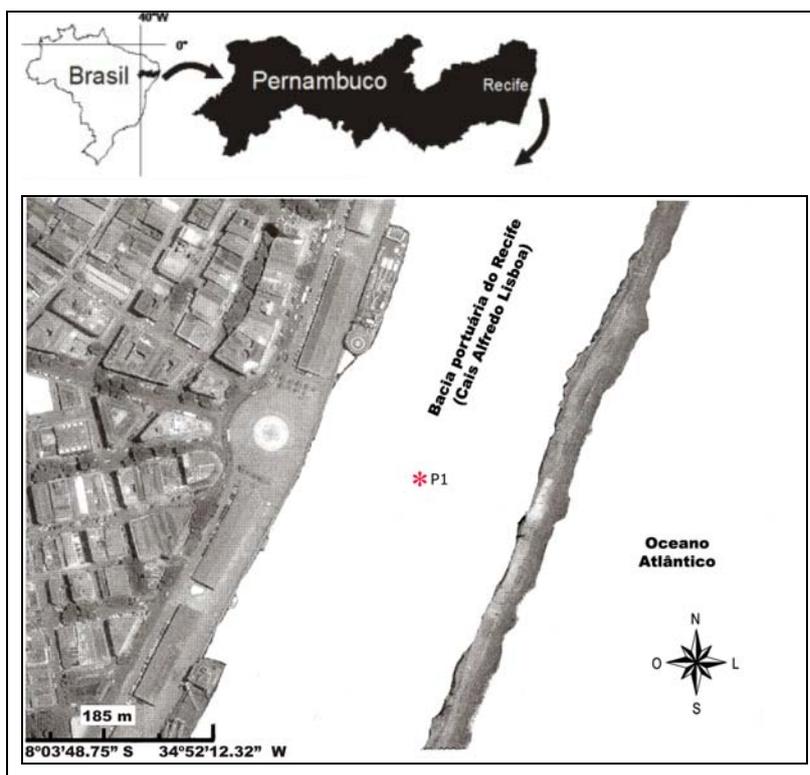


Figura 1 – Localização do ponto de coleta na bacia portuária do Recife, Brasil. Fonte original: Google Earth, disponível em: <www.googleearth.com.br>. Acessado em: nov 2007.

A abundância relativa foi calculada e para a sua interpretação foram utilizadas as seguintes categorias de acordo com Lobo e Leighton (1986): dominante (para a espécie cuja ocorrência numérica é maior que 50% do número total de indivíduos da amostra) e abundante (para a espécie cuja ocorrência supera o valor médio de indivíduos da amostra). Para a frequência de ocorrência dos táxons utilizou-se a seguinte classificação: muito frequente ($\geq 70\%$), frequente, ($40\% \geq F \leq 70\%$), pouco frequente ($10\% \geq F \leq 40\%$) e esporádica ($< 10\%$). Além destes, foram calculadas a riqueza, a diversidade específica (SHANNON, 1948) e a equitabilidade (PIELOU, 1967).

Para verificar se ocorreram diferenças significativa ($p < 0,05$) em relação às redes de plâncton e as variáveis ambientais entre os períodos chuvoso e de estiagem foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis com o auxílio do programa computacional BioEstat 2.0.

RESULTADOS

PARÂMETROS AMBIENTAIS:

A precipitação pluviométrica registrada para o local em junho/07 (período chuvoso) foi de 377,00 mm e em novembro/07 (período de estiagem) foi 31,50 mm. Os baixos valores de pluviometria proporcionaram elevadas concentrações no período de estiagem para o pH, oxigênio dissolvido, salinidade e o fosfato. Os demais parâmetros, como DBO_5 e os sais nutrientes (nitrito, nitrato e silicato), apresentaram maiores valores no período chuvoso.

Houve diferença significativa sazonal ($p < 0,05$) nos parâmetros abióticos pH ($p = 0,01$), oxigênio dissolvido ($p = 0,03$), demanda bioquímica do oxigênio ($p = 0,04$) e o silicato ($p = 0,00$). O pH variou de 7,77 a 8,63 prevalecendo sempre alcalino, com uma diminuição no período chuvoso. A concentração de oxigênio dissolvido apresentou valores variando de $0,48 \text{ ml.L}^{-1}$ a $7,89 \text{ ml.L}^{-1}$. Os valores de DBO_5 variaram de $1,18 \text{ mg.L}^{-1}$ a $6,84 \text{ mg.L}^{-1}$. Os teores de silicato variaram de $2,31 \text{ } \mu\text{mol.L}^{-1}$ a $52,50 \text{ } \mu\text{mol.L}^{-1}$, com concentrações mais elevadas durante as baixa-mares de ambos os períodos estudados (Fig. 2).

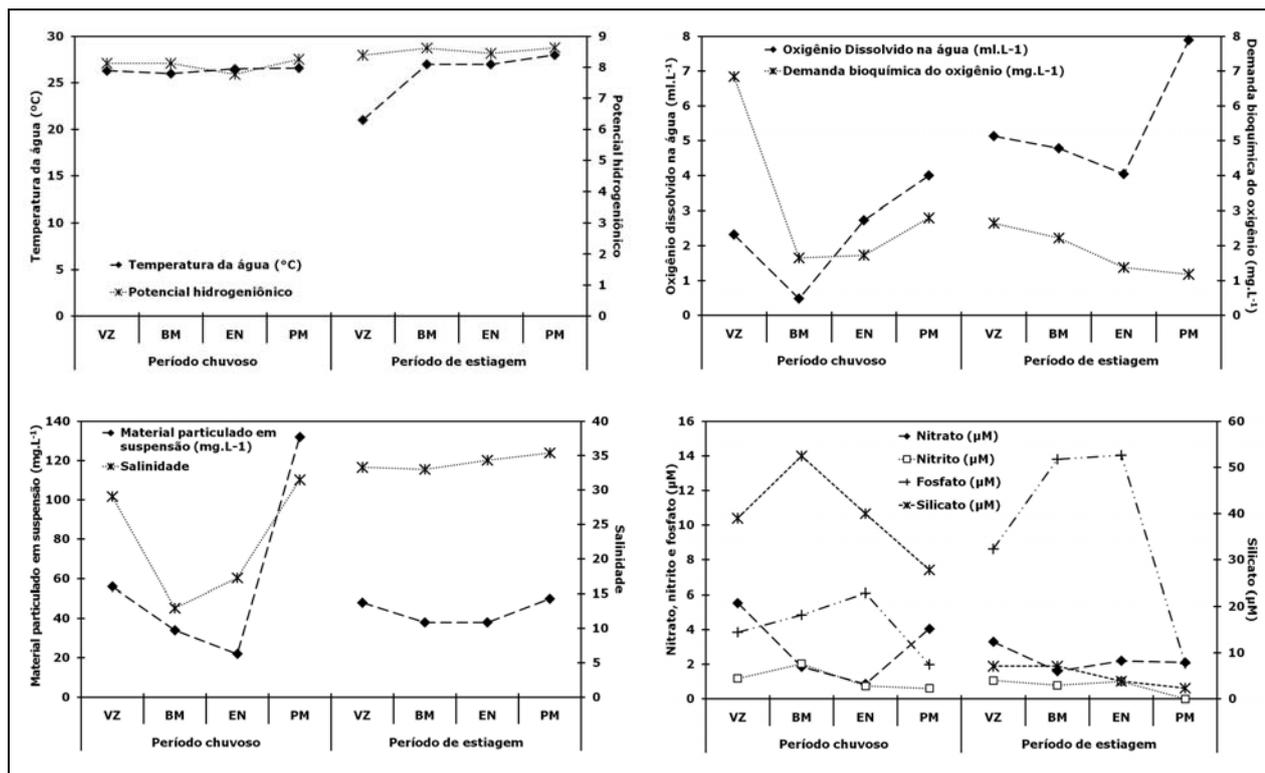


Figura 2 – Variação dos parâmetros abióticos na bacia portuária do Recife (Pernambuco, Brasil), durante junho de 2007 (período chuvoso) e novembro de 2007 (período de estiagem). Nota: VZ=vazante, BM=baixa-mar, EN=enchente e PM=preamar.

Os parâmetros temperatura, salinidade, material particulado em suspensão e os nutrientes (nitrito, nitrato e fosfato) não apresentaram diferença significativa sazonal ($p > 0,05$). A temperatura da água variou de 21°C a 28°C, com maiores valores registrados no período de estiagem. Os teores de salinidade oscilaram entre 12,92 e 35,41 apresentando menores teores no período chuvoso. A concentração de material em suspensão variou de 22,00 mg.L⁻¹ a 132,00 mg.L⁻¹, com os maiores valores no período chuvoso. As concentrações de nitrito variaram de valores indetectáveis (<0,01 µmol.L⁻¹) a 2,03 µmol.L⁻¹, as de nitrato variaram de 0,86 µmol.L⁻¹ a 5,54 µmol.L⁻¹ e as de fosfato oscilaram entre 1,99 µmol.L⁻¹ e 14,04 µmol.L⁻¹ (Fig. 2).

COMPOSIÇÃO FITOPLANCTÔNICA:

A comunidade fitoplanctônica na área estudada esteve representada por 92 táxons, com predominância das Ochrophyta (diatomáceas), seguida pelos Dinoflagellata (dinoflagelados), Chlorophyta (clorofíceas) e Cyanobacteria (cianobactérias) (Tab. 1).

As coletas com redes de diferentes aberturas de malha (45 e 64 µm) contribuíram para uma composição florística semelhante com a presença de diatomáceas, dinoflagelados, clorofíceas e cianobactérias. Na rede de 64 µm a riqueza variou de 14 a 35 espécies, com os maiores valores registrados no período chuvoso. Foi observada a dominância de *Plagiogramma* sp (55,03%) na maré enchente em novembro/07 (período de estiagem) (Fig. 3; Tab. 1). Os organismos de maior tamanho celular estiveram presentes nessa rede com as espécies de dinoflagelados (*Neoceratium contortum*, *Neoceratium declinatum*, *Neoceratium deflexum*, *Neoceratium macroceros macroceros*, *Neoceratium massiliense*, *Neoceratium pentagonum*, *Neoceratium* sp.), diatomáceas (*Climacosphenia elongata*, *Nitzschia amphibia*, *Nitzschia sigma*, *Surirella fastuosa*, *Triceratium alternans*, *Triceratium antedeluvianum*, *Triceratium favus*, *Triceratium* sp.), e clorofíceas (*Pediastrum simplex* e *Staurastrum longiradiatum*) exclusivas para essa rede.

Na rede de 45 µm a riqueza de espécies variou de 22 a 33, com os maiores valores registrados no período chuvoso. Não foi verificada a presença de espécie dominante ocorrendo espécies abundantes como *Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round (35,48%) em junho/07 (período chuvoso) na preamar, e *Plagiogramma* sp (40,71% e 49,04%) em novembro/07 (período de estiagem) nas marés enchente e preamar, respectivamente. Espécies exclusivas dessa rede foram dinoflagelados (*Gonyaulax spinifera*, *Protoberidinium* sp.), diatomáceas

(*Actinoptychus splendens*, *Amphora marina*, *Auliscus* sp., *Chaetoceros decipiens*, *Gyrosigma* sp., *Hyalodiscus subtilis*, *Licmophora flabellata*, *Nitzschia angularis*, *Nitzschia hybrida*, *Pleurosira laevis*, *Synedra* sp.), e clorófitas (*Closterium gracile*, *Scenedesmus acuminatus*, *Scenedesmus dimorphus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Staurastrum leptocladum* e *Staurastrum* sp.) (Tab. 1).

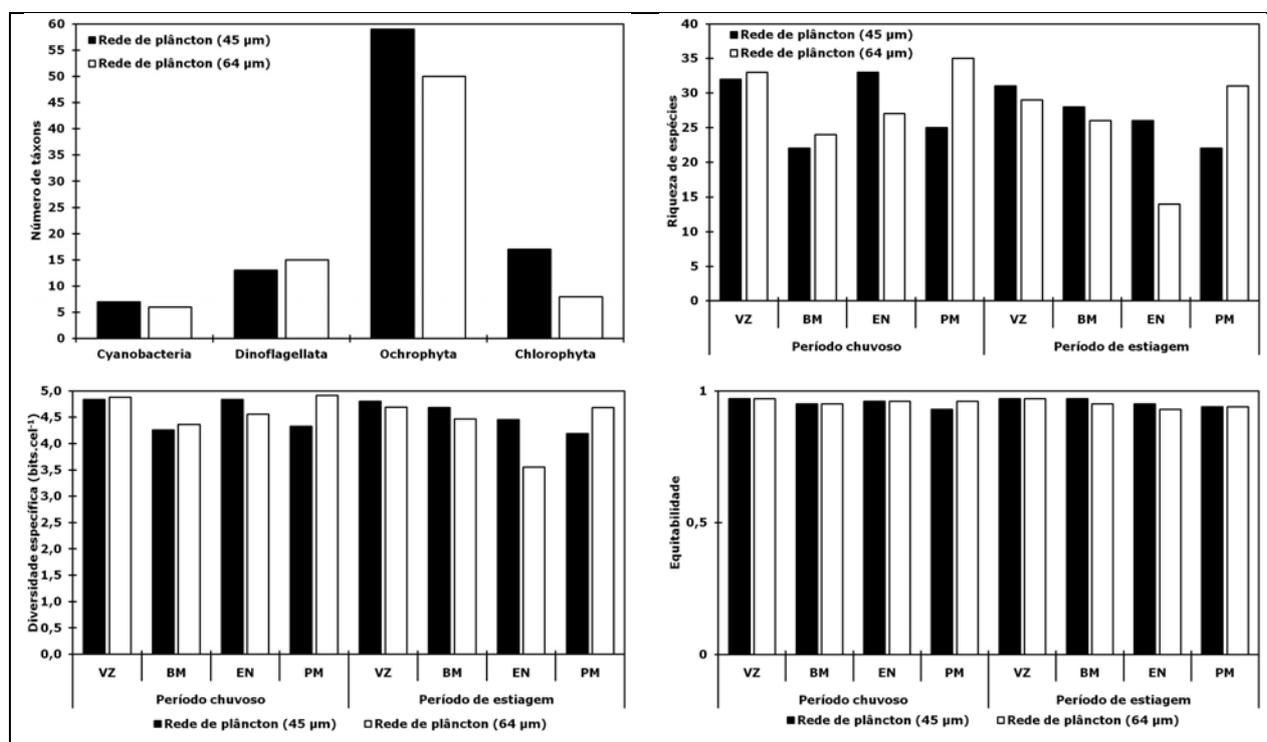


Figura 3 – Variação da riqueza dos índices de diversidade específica e equitabilidade na baía portuária do Recife (Pernambuco, Brasil), durante junho de 2007 (período chuvoso) e novembro de 2007 (período de estiagem). Nota: VZ=vazante, BM=baixa-mar, EN=enchente e PM=preamar.

Na baía portuária do Recife, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre a riqueza de espécies do fitoplâncton tanto em relação às duas redes utilizadas (abertura de malha de 45 e 64 μm) como em relação à sazonalidade.

Dentre os táxons identificados nas duas redes de plâncton (45 e 64 μm), os táxons muito frequentes foram as cianobactérias (*Oscillatoria agardhii* e *Oscillatoria princeps*), as diatomáceas (*Asterionellopsis glacialis*, *Aulacoseira granulata*, *Biddulphia biddulphiana*, *Coscinodiscus* sp., *Fragilaria capuccina*, *Gyrosigma balticum*, *Helicotheca tamesis* e *Rhabdonema adriaticum*) e a clorófitas (*Pediastrum duplex*). Além destas ocorreu o aparecimento das espécies de diatomáceas (*Chaetoceros* sp., *Lyrella Lyra*, *Navicula* sp., *Nitzschia longissima*, *Plagiogramma* sp., e *Rhizosolenia setigera*) na rede de 45 μm e (*Triceratium pentacrinus*) na rede de 64 μm (Tab. 1).

As espécies marinhas (plânctônica nerítica e oceânica e as ticoplanctônicas) constituíram a maior parcela correspondendo a 70,15%, seguidas das dulciaquícolas (23,88%) e estuarinas (5,97%) (Tab. 1).

A diversidade específica foi alta em ambas as redes com valores acima de 3 bits.cel⁻¹. Os valores de equitabilidade seguiram os de diversidade específica, com valores acima de 0,5 em todas as amostras analisadas. Esses valores elevados de diversidade específica e equitabilidade indicam que os táxons estão distribuídos equitativamente na baía portuária do Recife (Fig. 3).

Tabela 1: Táxons identificados na baía portuária do Recife (Pernambuco-Brasil), durante o período chuvoso (junho/07) e período de estiagem (novembro/07). Nota: MF: muito frequente; F: frequente; PF: pouco frequente; E: esporádica; TD: ticoplanctônica dulciaquícola; TN: ticoplanctônica nerítica; PO: planctônica oceânica; PN: planctônica nerítica; TE: ticoplanctônica estuarina; PC: período chuvoso; PE: período de estiagem.

Táxons	Frequência de ocorrência	Malha da rede (µm)	Hábito e Habitat	Período
CYANOBACTERIA (Cyanophyceae)				
<i>Lyngbya</i> sp.	F	45/64	-	PC/PE
<i>Oscillatoria agardhii</i> Gomont	MF	45/64	TD	PC/PE
<i>Oscillatoria princeps</i> Vancher	MF	45/64	TD	PC/PE
<i>Oscillatoria</i> sp.	PF	45/64	-	PC
<i>Spirulina</i> sp.	PF	45/64	-	PE
<i>Trichodesmium erythraeum</i> Ehrenberg	F	45/64	PO	PE
DINOFLLAGELLATA (Dinophyceae)				
<i>Neoceratium contortum</i> (Gourret) F. Gómez, D. Moreira et P. López-García	PF	64	PO	PC/PE
<i>Neoceratium declinatum</i> (Karsten) F. Gómez, D. Moreira et P. López-García	E	64	PO	PE
<i>Neoceratium deflexum</i> (Kofoid) F. Gómez, D. Moreira et P. López-García	E	64	PO	PC
<i>Neoceratium extensum</i> (Gourett) F. Gómez, D. Moreira et P. López-García	PF	45/64	PO	PC
<i>Neoceratium furca</i> (Ehrenberg) F. Gómez, D. Moreira et P. López-García	PF	45/64	PN	PC
<i>Neoceratium furca var berghii</i> (Lemmerman) F. Gómez, D. Moreira et P. López-García	PF	45/64	PO	PC
<i>Neoceratium macroceros macroceros</i> (Ehernberg) F. Gómez, D. Moreira et P. López-García	E	64	PO	PC
<i>Neoceratium massiliense</i> (Gourret) F. Gómez, D. Moreira et P. López-García	PF	64	PO	PC
<i>Neoceratium pentagonum</i> (Gourret) F. Gómez, D. Moreira et P. López-García	PF	64	PO	PE
<i>Neoceratium teres</i> (Kofoid) F. Gómez, D. Moreira et P. López-García	PF	45/64	PO	PE
<i>Neoceratium trichoceros</i> (Ehrenberg) F. Gómez, D. Moreira et P. López-García	PF	45/64	PO	PC
<i>Neoceratium tripos</i> (O.F. Muller) F. Gómez, D. Moreira et P. López-García	PF	45/64	PO	PC
<i>Neoceratium</i> sp.	PF	64	-	PC/PE
<i>Dinophysis caudata</i> Saville Kent	PF	45/64	PN	PC
<i>Gonyaulax spinifera</i> (Clap. and J. Lachm.) Diesing	E	45	PN	PC
<i>Protoperdinium</i> sp.	E	45	-	PC
<i>Pyrocystis noctiluca</i> Murria ex. Schütt	PF	45/64	PO	PC/PE
OCHROPHYTA (Bacillariophyceae)				
<i>Actinopterychus splendens</i> (Shaldbolt) Ralfs	E	45	TN	PE
<i>Amphora marina</i> (Smith) Van Heurck	E	45	TE	PE
<i>Asterionellopsis glacialis</i> (Castracane) Round	MF	45/64	PN	PC/PE
<i>Aulacoseira granulata</i> G. H. K. Thwaites	MF	45/64	PD	PC/PE
<i>Auliscus</i> sp.	E	45	-	PC
<i>Bellerochea malleus</i> (Brightwell) van Heuck	PF	45/64	PN	PE
<i>Biddulphia biddulphiana</i> Smith	MF	45/64	TN	PC/PE
<i>Biddulphia tridens</i> Ehrenberg	F	45/64	PN	PC/PE
<i>Biddulphia</i> sp.	PF	45/64	-	PC/PE
<i>Campylodiscus</i> sp.	F	45/64	-	PC/PE
<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder	PF	45/64	PN	PC
<i>Chaetoceros coartactus</i> Lauder	PF	45/64	PO	PC

<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve	E	45	PN	PC
<i>Chaetoceros teres</i> Cleve	F	45/64	PN	PC
<i>Chaetoceros</i> sp.	MF	45/64	-	PC/PE
<i>Climacosphenia elongata</i> Bailey	PF	64	TD	PE
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg	F	45/64	PO	PE
<i>Coscinodiscus</i> sp.	MF	45/64	-	PC/PE
Coscinodiscophyceae	PF	45	-	PC/PE
<i>Entomoneis alata</i> Ehrenberg	F	45/64	PO	PC/PE
<i>Fragillaria capuccina</i> Desmazières	MF	45/64	TD	PC/PE
<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehrenberg) Cleve	MF	45/64	PE	PC/PE
<i>Gyrosigma</i> sp.	PF	45	-	PC/PE
<i>Heliotheca thamensis</i> Shrubsole (Ricard)	MF	45/64	PN	PC/PE
<i>Hyalodiscus subtilis</i> Greville	PF	45	PN	PC
<i>Licmophora flabellata</i> (Carmichael) Agardh	PF	45	TN	PC/PE
<i>Licmophora</i> sp.	PF	45/64	-	PC
<i>Lyrella lyra</i> (Ehrenberg) Karayeva	F	45/64	TN	PC
<i>Navicula</i> sp.	F	45/64	-	PC/PE
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	E	64	TE	PC
<i>Nitzschia angularis</i> Smith	PF	45	TE	PC
<i>Nitzschia bilobata</i> Smith	PF	45/64	TD	PC
<i>Nitzschia hybrida</i> Grunow	E	45	-	PC
<i>Nitzschia longissima</i> (Brèbisson) Grunow	F	45/64	TD	PE
<i>Nitzschia lorenziana</i> Grunow var. <i>subtilis</i> Grunow	PF	45/64	TD	PE
<i>Nitzschia sigma</i> (Kutzing) Wm. Smith	PF	64	TD	PC/PE
<i>Nitzschia</i> sp.	F	45/64	-	PC/PE
<i>Odontella aurita</i> (Lyngb.) Agardh	PF	45/64	TN	PC
<i>Petrodictyon gemma</i> (Ehr.) D.O. Mann	PF	45/64	TN	PC/PE
<i>Plagiogramma</i> sp.	F	45/64	-	PE
<i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenberg) Campère	PF	45	PN	PC/PE
<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kutzing	MF	45/64	TN	PC/PE
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell	F	45/64	PO	PC/PE
<i>Rhizosolenia</i> sp.	PF	45/64	-	PC
<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve	F	45/64	PO	PE
<i>Surirella elegans</i> Ehrenberg	PF	45/64	-	PC
<i>Surirella fastuosa</i> Ehrenberg	PF	64	TN	PE
<i>Surirella</i> sp.	PF	45/64	-	PC/PE
<i>Synedra</i> sp.	PF	45	-	PC
<i>Terpsinoe musica</i> Ehrenberg	PF	45/64	TE	PC
<i>Thalassionema nitzschioides</i> Grunow	F	45/64	PO	PC/PE
<i>Thalassiosira</i> sp.	F	45/64	-	PC
<i>Triceratium alternans</i> Bailey	PF	64	TN	PE
<i>Triceratium antedeluvianum</i> (Ehrenberg) Grunow	E	64	TN	PE
<i>Triceratium favus</i> Ehrenberg	E	64	TN	PE
<i>Triceratium pentacrinus</i> Ehrenberg	F	45/64	TN	PC/PE
<i>Triceratium</i> sp.	PF	64	-	PC
CHLOROPHYTA				
<i>Closterium gracile</i> Brèbisson ex Ralfs	PF	45	PD	PC
<i>Closterium lineatum</i> Ehrenberg	PF	45/64	PD	PC
<i>Closterium setaceum</i> Ehrenberg	PF	45/64	PD	PE
<i>Closterium</i> sp.	PF	45/64	-	PC/PE
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	MF	45/64	PD	PC/PE
<i>Pediastrum simplex</i> (Meyen) Lemmermann	PF	64	PD	PC
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim)	E	45	PD	PE
<i>Scenedesmus dimorphus</i> (Turpin) Kutzing	PF	45	PD	PE
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brèbisson	E	45	PD	PE
<i>Staurastrum gracile</i> Ralfs	F	45/64	TD	PC/PE

<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordstedt	PF	45	TD	PC
<i>Staurastrum longiradiatum</i>	PF	64	TD	PC
<i>Staurastrum</i> sp.	PF	45	-	PC

DISCUSSÃO

Na bacia portuária do Recife durante o período de maior intensidade pluviométrica (junho/2007) ocorrem menores teores de salinidade, maiores concentrações de material particulado em suspensão, dos componentes nitrogenados (nitrito e nitrato) e do silicato. A intensidade de chuvas é o fator condicionante para a sazonalidade destes parâmetros na área de estudo, além desta, o forte hidrodinamismo do ambiente estuarino, os processos de mistura local em decorrência da ação das marés e a lixiviação do solo são fatores que também contribuem para a variação sazonal destes parâmetros.

Os valores de pH sempre alcalinos, são característicos de regiões estuarinas brasileiras. Considerado um bom indicador da qualidade da água, onde valores acima de 7,00 mg.L⁻¹ são indicativos de poluição através da matéria orgânica proveniente de fontes pontuais e/ou difusas de origem doméstica ou industrial (OTTONI NETO, 1976), os valores de DBO₅ na área, em geral, menores que 7,00 mg.L⁻¹, indicam uma menor quantidade de substâncias presentes que possam sofrer ataque bacteriano e/ou demonstrar que apesar do local receber uma elevada carga de matéria orgânica, há uma diluição por causa da influência marinha. Diferentemente dos resultados obtidos nas áreas adjacentes (RESSURREIÇÃO; PASSAVANTE; MACÊDO, 1996; KOENING et al., 1995; FEITOSA; NASCIMENTO; COSTA, 1999) que observaram um padrão de área poluída, com maior concentração de matéria orgânica trazida pelos rios durante a baixa-mar.

Durante o período de estiagem o oxigênio dissolvido apresenta as maiores concentrações, relacionadas ao movimento das marés, com grande influência da preamar. Observa-se uma concentração muito baixa deste parâmetro durante a baixa-mar em junho/07 (período chuvoso), fato que pode estar relacionado ao aporte continental dos rios contribuindo para um aumento na quantidade de matéria orgânica. As concentrações de fosfato apresentam maiores valores no período de estiagem podendo estar relacionadas a uma descarga de esgoto doméstico pontual ou a algum evento ocorrido durante a coleta.

Na bacia portuária do Recife, a comunidade fitoplanctônica é diversificada, com uma composição florística semelhante a outras regiões estuarinas de Pernambuco (ESKINAZI et al., 2001; SANTIAGO et al., 2010) e mundiais (LASSEN et al., 2004; MARSHALL; BURCHARDT; LACOUTURE, 2005; PEREZ; MAIDANA; COMAS, 2009).

Ocorre maior contribuição das diatomáceas na composição da flora planctônica, devido às rápidas taxas de crescimento, seu caráter eurialino, a grande disponibilidade de nutrientes, principalmente de silicato, e por serem organismos característicos de ambientes eutróficos. Fato corroborado por diversos trabalhos nos estuários das regiões norte e nordeste do Brasil (KOENING; ESKINAZI-LEÇA; NEUMANN-LEITÃO, 2002; SANTIAGO; SILVA CUNHA; PASSAVANTE, 2005; MELO-MAGALHÃES et al., 2009; PEREIRA et al., 2010) e outros estuários (GUINDER; POPOVICH; PERILLO, 2009; JAMES; ADEJARE, 2010).

Essa distribuição formou uma associação costeira, composta por espécies planctônicas eurialinas e diatomáceas bênticas. A maioria das espécies registradas é marinha devido a maior influência de águas costeiras e as diatomáceas bentônicas podem ser ressuspensas pela ação das marés (GUINDER; POPOVICH; PERILLO, 2009), o que ocasiona a maior presença dessas espécies na composição da comunidade fitoplanctônica. As espécies de água doce presentes evidenciam a ação do fluxo e refluxo das marés, com maior entrada dessas espécies vindas dos rios para o estuário. Essa associação também é característica de outros trabalhos como os de Santiago, Silva Cunha e Passavante (2005), Honorato da Silva et al. (2004), Santana et al. (2010), e diferentemente do observado por Melo-Magalhães et al. (2009) onde a maioria das espécies registradas foram de água doce.

Na baía portuária do Recife, a diversidade específica e a equitabilidade apresentam valores elevados que demonstra uma comunidade fitoplanctônica em equilíbrio, isso ocorre devido à presença de uma grande percentagem de espécies raras e pouco ou nenhuma espécie dominante. Fato este registrado na área de estudo com a presença de apenas uma espécie dominante (*Plagiogramma* sp.).

CONCLUSÕES

Na baía portuária do Recife, a composição do fitoplâncton é semelhante nas duas redes utilizadas (45 e 64 μm), com a presença dos mesmos grupos, com destaque na presença de alguns organismos de maior tamanho celular na rede de 64 μm . As espécies fitoplanctônicas encontram-se distribuídas equitativamente. A precipitação pluviométrica é o fator condicionante na área influenciando nos teores de salinidade e nas concentrações de material particulado em suspensão, nitrito, nitrato e silicato.

REFERÊNCIAS

- APHA. **Standard methods for examination of water and wastewater**. 16. ed. New York: [s.n.], 1985. 268 p.
- ARAGÃO, J. O. R. de. **Fundamentos de meteorologia e relação oceano-atmosfera**. [S.l.], o autor, 2000. 60 p.
- BILLARD, C.; CHRETIENNOT-DINET, M. J. Métodos para el estudio de los fitoflagelados. In: ALVEAL, K.; FERRARIO, M. E.; OLIVEIRA, E. C.; SAR, E. (Ed.). **Manual de métodos ficológicos**. Concepción: Universidad de Concepción, 1995. p.25-54.
- ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M. L. Distribuição das diatomáceas (Bacillariophyceae) na área de Suape (Pernambuco – Brasil). **Trabalhos do Instituto Oceanográfico**, Recife, v. 19, p. 73-100, 1985/86.
- ESKINAZI-LEÇA, E.; MOURA, A N.; SILVA-CUNHA, M. da G. G. da; KOENING, M. L. Microalgas marinhas do Estado de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Ed.). **Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco**. Recife: SECTMA/Massangana, 2001. p. 69-79.
- FEITOSA, F. A. do N.; PASSAVANTE, J. Z. de O. Variação sazonal da biomassa primária fitoplanctônica na baía do Pina (Recife - PE). **Trabalhos Oceanográficos**, Recife, v. 21, p. 33-46, 1990.
- FEITOSA, F. A. N.; NASCIMENTO, F. C. R.; COSTA, K. M. P. Distribuição espacial e Temporal da Biomassa Fitoplanctônica Relacionada com Parâmetros hidrológicos na Baía do Pina (Recife – PE). **Trabalhos Oceanográficos**, Recife, v. 27, n. 2. p. 1-13, 1999.
- GRASSHOFF, F. K.; ENRHARDT, M.; KREMLING, K. **Methods of seawater analysis**. 2. ed. Nova Torque: Verlag Chemie, 1983. 419 p.
- GUINDER, V. A.; POPOVICH, C. A.; PERILLO, G. M. E. Short-term variability in the phytoplankton and physico-chemical variables in a high-tidal regime, Bahía Blanca Estuary, Argentina. **Brazilian Journal of Oceanography**, 57(3):249-258, 2009.
- GUIRY, M. D.; GUIRY, G. W. **Algaebase**: world wide eletronic publication. Galway: National University of Ireland, 2011. Disponível em: <<http://www.algaebase.org>>. 1996-2011.
- HONORATO da SILVA, M.; PASSAVANTE, J. Z. de O.; SILVA-CUNHA, M. da G. G. da; NASCIMENTO VIEIRA, D. A.; GREGO, C. K. S.; MUNIZ, K. Distribuição espacial e sazonal da biomassa fitoplanctônica e dos parâmetros hidrológicos no estuário do rio Formoso (Rio Formoso, Pernambuco, Brasil). **Tropical Oceanography**, Recife, v. 32, n. 1, p. 89-106, 2004.
- JAMES, B. K.; ADEJARE, L. I. Nutrients and phytoplankton production dynamics of a tropical harbor in relation to water quality indices. **Journal of American Science**, v.6, n.9, 2010.
- KOENING, M. L.; ESKINAZI-LEÇA, E. Aspectos quantitativos do fitoplâncton na área estuarina de Suape (Pernambuco). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON, 4., 1990, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 1991. p. 55-60.
- KOENING, M. L.; MACÊDO, S. J.; TRAVASSOS, P. E. P. F.; PASSAVANTE, J. Z. de O. Biomassa fitoplanctônica no estuário do rio Capibaribe (Recife – Pernambuco – Brasil). **Arquivo de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 38, n. 4, p. 1071-1083, 1995.

KOENING, M. L.; ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITAO, S. Impactos da construção do Porto de Suape sobre a comunidade fitoplanctônica no estuário do rio Ipojuca (Pernambuco-Brasil). **Acta Botanica Brasilica**, [S.l.], v.16, n.4, p.407-420, 2002.

LASSEN, M. F.; BRAMM, M. E.; RICHARDSON, K.; YUSOFF, F.; SHARIFF, M. Phytoplankton Community the Langat River Estuary, Composition Malaysia and Size Distribution in the Langat River Estuary, Malaysia. **Estuaries**, v.27, n.4, p.: 716-727, 2004.

LOBO, E.; LEIGHTON, G. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. **Revista Biología Marina**, [s.l.], n. 22, p. 1-29, 1986.

MARSHALL, H. G.; BURCHARDT, L.; LACOUTURE, R. A review of phytoplankton composition within Chesapeake Bay and its tidal estuaries. **Journal of Plankton Research**, v.27, n.11, p.:1083-1102, 2005.

MELO-MAGALHÃES, E. M.; MEDEIROS, P. R. P.; LIRA, M. C. A.; KOENING, M. L.; MOURA, A. N. Determination of eutrophic areas in Mundaú/Manguaba lagoons, Alagoas-Brazil, through studies of the phytoplanktonic community. **Brazilian Journal of Biology**, v.69, n.2, p: 271-280, 2009.

OTTONI NETO, T. B. **Os efeitos da poluição das águas e seu controle**. Aracaju: Secretaria Executiva do Conselho Executivo de Controle de Poluição. 51 p. 1976.

PEREIRA, L. C. C.; MONTEIRO, M. C.; GUIMARÃES, D. O.; MATOS, J. B.; COSTA, R. M. Seasonal effects of wastewater to the water quality of the Caeté River Estuary, Brazilian Amazon. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, São Paulo, v. 82, n. 2, p. 467-478, 2010.

PEREZ, M. C.; MAIDANA, N. I.; COMAS, A. Phytoplankton composition of the Ebro River estuary, Spain. **Acta Botanica Croatia**, v.68, n.1, p.:11-27, 2009.

PIELOU, E. C. **Mathematical ecology**. New York: Wiley, 1967. 385p.

RANSTON, E. R.; SIMMONDS, R.-M. A.; WEBBER, D. F. The phytoplankton distribution in Kingston Harbour, Jamaica. **Bulletin of Marine Science**, v.73, n.2, p.: 325-342, 2003.

RESSURREIÇÃO, M. G.; PASSAVANTE, J. Z. de O.; MACEDO, S. J. Estudo da plataforma continental na área do Porto do Recife (Brasil): variação sazonal da biomassa fitoplanctônica (08°03'38" lat. S; 34°42'28"W a 34°52'00" long. W). **Trabalhos Oceanográficos**, Recife, v. 24, p. 39-60, 1996.

SANTANA, D. S.; PAIVA, R. S.; PEREIRA, L. C. C.; COSTA, R. M. Microphytoplankton of the Marapanim Estuary (Pará, Northern Brazil). **Tropical Oceanography**, Recife, v.38, n.2, p.152-163, 2010.

SANTIAGO, M. F.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; PASSAVANTE, J. Z. O. Fitoplâncton como indicador da qualidade ambiental em ecossistema hipersalino (estuário do rio Pisa Sal, Galinhos, RN, Brasil). Pp. 854-856. In: **Anais XIV Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca**. Fortaleza 2005. Fortaleza, Sociedade Brasileira de Pesca.

SANTIAGO, M. F.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, K. M. P.; BORGES, G. C. P.; PORTO NETO, F. F.; NUNES, F. S. Phytoplankton dynamics in a highly eutrophic estuary in tropical Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v.58, n.3, 2010.

SHANNON, L. E. A mathematical theory of communication. **Bulletin of System Technology Journal**, [S.l.], v. 27, p. 379-423, 1948.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. A practical handbook of seawater analysis. **Bulletin Fisheries Research board of Canada**, Ottawa, n. 167, p. 1 - 205, 1972.

XU, J.; YIN, K.; LIU, H.; LEE, J.H.W.; ANDERSON, D.M.; HO, A.Y.T.; HARRISON, P.J. A comparison of eutrophication impacts in two harbours in Hong Kong with different hydrodynamics. **Journal of Marine Systems**, 83:276-286, 2010.