

VARIAÇÃO SAZONAL DA DENSIDADE CELULAR E BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA NO ESTUÁRIO DO RIO BEBERIBE (PERNAMBUCO, BRASIL).

Germano Gladston Gonçalves Barbosa¹; Maria da Glória Gonçalves da Silva Cunha²

¹Estudante do Curso de Oceanografia - CTG – UFPE; E-mail: germano.gladston@gmail.com,

²Docente/pesquisador do Depto de Oceanografia – CTG – UFPE. E-mail: carlosegloria@uol.com.br .

Sumário: Este trabalho informa um estudo quali-quantitativo nos padrões de variação do fitoplâncton, enfocando biomassa e densidade celular no estuário do rio Beberibe (Pernambuco, Brasil). Foram estudados além da densidade e biomassa, a riqueza das espécies e a composição florística do fitoplâncton. A variação sazonal e entre marés deste parâmetros não apresentaram valores significativos ($p < 0.05$), as espécies foram distribuídas em 27 táxons, representadas pelas seguintes divisões em ordem decrescente: Bacillariophyta, Cyanobacteria, Chlorophyta e Dinophyta. A densidade celular total foi maior no período chuvoso e preamar e menor no período de estiagem na baixa-mar. Entretanto, a biomassa total foi maior no período chuvoso – com um volume maior na baixa-mar – mas foi menor no período de estiagem, com um maior volume na preamar. Nos parâmetros da densidade celular e biomassa fitoplanctônica foi possível perceber que a área estudada foi influenciada pelo sistema do ciclo de marés.

Palavras-chave: beberibe; chuvoso; clorofila; estiagem; fitoplâncton

INTRODUÇÃO

Os estuários são ambientes de transição entre os ecossistemas marinho e limnético, e sua principal característica é a mistura de águas, resultando em um gradiente de salinidade, luminosidade e disponibilidade de nutrientes influenciando a distribuição da comunidade fitoplanctônica (PHLIPS et al., 2007). Estudos sobre a composição, densidade celular (número de células/litro) e biomassa fitoplanctônica (clorofila *a*) tem sido realizados em estuários de Pernambuco (HONORATO DA SILVA, 2009; SANTIAGO, 2010), enfatizando a variação sazonal, espacial e entre marés desses organismos. As informações sobre número de células e biomassa do fitoplâncton são importantes e indicados para o conhecimento de alterações ocorridas nos ecossistemas estuarinos. O rio Beberibe faz parte dos rios adjacentes a Bacia Portuária do Recife, por atravessar áreas densamente povoadas, e não possuem na sua totalidade, sistemas de esgotamento sanitário (MMA, 1996). Sendo assim, o objetivo deste trabalho é a avaliação quali-quantitativa da comunidade fitoplanctônica no estuário do Beberibe (Recife – PE).

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas no período chuvoso (junho, julho e agosto de 2011) e no período de estiagem (outubro, novembro e dezembro 2011), e variação entre marés. As metodologias empregadas para as análises das variáveis foram: a biomassa fitoplanctônica foi estimada através da determinação da clorofila *a* pelo método espectrofotométrico da

UNESCO (1966). Para o estudo da comunidade fitoplanctônica o material coletado foi fixado com solução de Lugol a 2%. Para se entender a diversidade específica foi usado o índice de Shannon (1948) e a equitabilidade pelo índice de Pielou (1977). Os resultados foram apresentados em bits.cel^{-1} (MARGALEF, 1978). A abundância relativa foi interpretada de acordo com Lobo & Leighton (1986); A frequência de ocorrência dos táxons foram classificados em muito frequente ($\geq 70\%$), frequente ($< 70\% \geq 40\%$), pouco frequente ($< 40\% \geq 10\%$), e esporádica ($< 10\%$); A riqueza específica foi estimada baseada em Shannon (1948); onde os resultados foram categorizados segundo Margalef (1978), e a equitabilidade segundo Pielou (1977), considerando-se equitativo os valores superiores a 0,50.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade fitoplanctônica no estuário do rio Beberibe esteve representada nas amostras analisadas por: Bacillariophyta (59%), Cyanobacteria (22%), Chlorophyta (11%) e Dinophyta (8%). Dentre estes filos, as diatomáceas (Bacillariophyta) representaram o maior número com 16 espécies. As cianofíceas (Cyanobacteria) apresentaram um total de 6 espécies, seguido por clorofíceas (Chlorophyta) com 4 espécies e os dinoflagelados (Dinophyta) com 2 espécies. Quanto a frequência de ocorrência (Figura 2) destacaram duas (2) espécies consideradas muito frequente na área (*Navicula* sp e *Nitzschia* sp), sete (7) espécies frequente (*Aulacoseira granulata*, *Cyclotella* sp, *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Entomoneis alata*, *Nitzschia sigma*, *Oscillatoria princeps*, *Oscillatoria* sp e *Protoperidinium* sp), nove (9) espécies pouco frequente (*Chroococcus* sp, *Coscinodiscus centralis*, *Cylindrotheca closterium*, *Lyrella lyra*, *Merismopedia punctata*, *Paralia sulcata*, *Scenedesmus* sp, *Scenedesmus quadricauda* e *Spirulina major*) e oito (8) espécies raras (*Chaetoceros* sp, *Gyrosigma balticum*, *Podocystis adriatica*, *Prorocentrum* sp, *Rhizosolenia alata*, *Rhizosolenia* sp, *Surirella febigerii* e *Tetrastrum heterocanthum*). De acordo com a abundância relativa, os táxons foram classificados como raro representam 18%, os abundantes 78% e dominantes 4%. O táxon registrado como dominante foi: *Cylindrotheca closterium*. No caso da riqueza de espécies a taxonomia variou de quatro (4) táxons (nov/11) a dezesseis (16) táxons (jun/11) entre os períodos chuvoso e de estiagem, estando o valor máximo no período de estiagem e o valor mínimo no período de chuvoso, ambos na preamar. Não apresentou variação sazonal significativa ($p=0.3445$) e entre marés ($p=0.4364$). A biomassa fitoplanctônica apresentou maiores concentrações durante o período chuvoso, com valores variando de $1,20 \text{ mg.m}^{-3}$ na baixa-mar (jun/11) a $60,77 \text{ mg.m}^{-3}$ na baixa-mar (ago/11). Não apresentou variação sazonal significativa ($p=0.4364$) e entre marés ($p=0.1312$). A precipitação pluviométrica ocasionou um maior aporte de nutrientes de origem terrígena elevando as suas concentrações no estuário do rio Beberibe, o que resultou em um incremento da comunidade fitoplanctônica na área. De uma forma geral, os valores da densidade celular oscilaram entre 4000 cél.L^{-1} na preamar (nov/11) a 71000 cél.L^{-1} na preamar (jun/2011). As diatomáceas foram as mais expressivas com valores máximos totais de $184000 \text{ (cél.L}^{-1})$, seguidas das cianobactérias com valores máximos totais de 63000 cél.L^{-1} . Os dinoflagelados e clorofíceas foram os filos que menos contribuíram, com valores máximos totais de 19000 cél.L^{-1} e 5000 cél.L^{-1} , respectivamente. Não apresentou variação sazonal significativa ($p=0.2609$) e entre marés



($p=0.5000$). Em relação à ecologia das espécies foram classificadas em Dulcícola (1 espécie), Planctônica Dulcícola (6 espécies), Planctônica Marinha Nerítica (1 espécie), Planctônica Marinha Oceânica (2 espécies), Ticoplanctônica Estuarina (1 espécie) e a Ticoplanctônica Marinha Nerítica (5 espécies) (Tabela 1). As espécies marinhas foram as mais expressivas correspondendo a 50% da comunidade total do fitoplâncton.

ESPECIES	FREQUÊNCIA ECOLOGIA	
CYANOBACTERIA		
<i>Chroococcus</i> sp	PF	---
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> (Woloszynska) Seenayya & Subba Raju	F	PD
<i>Merismopedia punctata</i> Meyen	PF	PD
<i>Oscillatoria princeps</i> Vaucher ex Gomont	PF	PD
<i>Oscillatoria</i> sp	F	---
<i>Spirulina major</i> Kützing ex Gomont	PF	PD
DINOPHYTA		
<i>Prorocentrum</i> sp	E	---
<i>Protoperidinium</i> sp	F	---
BACILLARIOPHYTA		
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	F	PD
<i>Chaetoceros</i> sp	E	---
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg	PF	PMO
<i>Cyclotella</i> sp	F	---
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann & J.C. Lewin	PF	PMN
<i>Entomoneis alata</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	F	PMO
<i>Gyrosigma balticum</i> var. <i>lorenzii</i> (Grunov) J.Frenguelli & H.A.Orlando	E	TE
<i>Lyrella Lyra</i> (Ehrenberg) Karajeva	PF	TMN
<i>Navicula</i> sp	MF	---
<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W.Smith	F	TMN
<i>Nitzschia</i> sp	MF	---
<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	PF	TMN
<i>Podocystis adriatica</i> (Kützing) Ralfs	E	TMN
<i>Rhizosolenia alata</i> Brightwell	E	PMO
<i>Rhizosolenia</i> sp	E	---
<i>Survirella febigerii</i> F.W.Lewis	E	TMN
CHLOROPHYTA		
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brébisson	PF	PD
<i>Scenedesmus</i> sp	PF	---
<i>Tetrastrum heteracanthum</i> (Nordstedt) Chodat	E	D

Tabela 1. Lista de espécies, frequência de ocorrência e ecologia do fitoplâncton no estuário do rio Beberibe (Pernambuco, Brasil) durante o período chuvoso (junho e julho/2011). MF= Muito Frequente, F= Frequente, PF= Pouco Frequente, E= Esporádica, D= Dulcícola, PD = Planctônica Dulcícola, PMN = Planctônica Marinha Nerítica, PMO = Planctônica Marinha Oceânica, TE = Ticoplanctônica Estuarina, TMN = Ticoplanctônica Marinha Nerítica.

Para se entender a diversidade específica, foi usado o índice de Shannon (1948) e a equitabilidade pelo índice de Pielou (1977). Foi visto que a diversidade específica foi bastante baixa, com o menor valor de $0,1636 \text{ bits.cel}^{-1}$ na baixamar (jul/11) e a máxima de $0,536 \text{ bits.cel}^{-1}$ na preamar (jun/11). Os resultados foram apresentados em termos de bits.cel^{-1} , considerando que um (1) bit equivale a uma unidade de informação (VALENTIN, 2000), pois a diversidade variou de $0,1636 \text{ bits.cel}^{-1}$ a $0,536 \text{ bits.cel}^{-1}$, sendo valores abaixo de 1 bits.cel^{-1} como uma diversidade muito baixa (MARGALEF, 1978). Quanto aos valores da equitabilidade, o menor valor foi de $0,5436$ (jul/11) e a máxima de 1 (out/11), estando ambas na baixamar. A equitabilidade perto de 0 é considerada baixa e

acima de 0,5 é considerada significativa e equitativa, o que representa uma distribuição uniforme de todas as espécies na amostra e uma alta equitabilidade.

CONCLUSÕES

Neste estudo sobre a variação sazonal da densidade celular e biomassa fitoplanctônica no estuário do rio Beberibe, pode-se inferir que não existiu parâmetros ambientais suficientes para ratificar que o ambiente encontra-se impactado e/ou eutrófico. Os resultados apresentados em densidade e a biomassa foram inversamente proporcionais, podendo assim existir uma relação de equilíbrio do meio ambiente e suas variáveis. As espécies que se destacaram como muito dominante e/ou abundante foram as espécies *Navicula* sp e *Nitzschia* sp, sendo ambas Bacillariophyta.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao programa PIBIC/CnPQ pelo auxílio e custeio da pesquisa, a UFPE pelo suporte com material para o projeto, aos laboratórios LABFITO e LOQUIM pelo treinamento, a Orientadora Maria da Glória G. da S. Cunha e a Doutoranda Gislayne Cristina Palmeira Borges por ter acreditado em mim e na possibilidade do sub projeto.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. M.; MINEIRO, A. L. B.; ATANÁZIO, C. M. C.; CANTALICE, J. R. B.; SOUZA, W. L. S.; SILVA, Y. J. A. B. **Estudo preliminar da descarga de sedimentos do rio Beberibe/Pernambuco**. In: IX Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, 25 a 29 de outubro de 2010, Brasília. IX Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, 2010.

BRAGA, R. A. **Caracterização do rio Beberibe e propostas de recomposição**. In: Estudos Nordestinos do Meio Ambiente. Recife: Ed. Massangana. P. 161-207. 1986.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E DE ADMINISTRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS (CPRH). Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/Q_Conclus%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 03 out 2010.

ELLIOTT, M.; MCLUSKY, D. S. **The need for definitons in undestanding estuaries**. Estuarine, Coastal and Shelf Science, [S.l.], v. 55, p. 815-827, 2002.

FRENCH, P. W. **Coastal and estuarine management**. London: Routledge, 1997. 251 p. (Routledge Environmental Management Series).

GUIRY, M. D.; GUIRY, G. M. **AlgaeBase**. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>, 2014.

HOEK, C., MANN, D. G.; JAHNS, H. M. **Algae: an introduction to phycology**. London: Cambridge University Press, 1995. 623p.

HONORATO DA SILVA, M. **Estrutura e produtividade da comunidade fitoplanctônica de um estuário tropical (Sirinhaém, Pernambuco, Brasil)**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, CTG. 170f, 2009.

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

MMA. **Macrodiagnóstico da zona costeira do Brasil na escala da União.** Brasília: MMA/PNMA, 1996. 280 p.

PHLIPS, E. J.; BADYLAK, S.; GROSSKOPF, T. **Factors affecting the abundance of phytoplankton in a restricted subtropical lagoon, the Indian river lagoon, Florida, USA.** Estuarine, Coastal and Shelf Science, London, v. 55, p. 385-402. 2002.

PIELOU, E.C. **Mathematical ecology.** New York: Wiley. 1977.

SANTIAGO, M.F. **Dinâmica e interações das comunidades planctônicas na bacia Portuária do Recife (Pernambuco-Brasil),** Recife, Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Oceanografia, 2010. 217f.

SHANNON, C.E. **A mathematical theory of communication.** Bulletin of System Technology Journal 27: 379-423, 1948.

UNESCO. **Determination of photosynthetic pigments in sea waters.** Report of SCOR/UNESCO working group 17 with meet from 4 to 6 June 1964. Paris, (Monographys on Oceanology Methodology), 1966.

UTERMÖHL, H. **Zur vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton Methodik.** Mitteilung Internationale Vereinigung für Theoretische Angewandte Limnologie, 9:68-72, 1958.