



ISSN: 1679-3013

D.O.I.: 10.5914/1679-3013.2015.0116.

## ANÁLISE DAS COMUNIDADES MACROBENTÔNICOS SÉSSEIS, COM ÊNFASE NA INTERAÇÃO ENTRE O CNIDÁRIO *ZOANTHUS SOCIATUS* (ELLIS, 1768) E MACROALGAS, NO TOPO DE UM RECIFE DE ÁGUAS RASAS DO NORDESTE DO BRASIL

Gleice de Souza SANTOS<sup>1</sup>  
Simone Maria de Albuquerque LIRA<sup>2</sup>  
Ralf SCHWAMBORN<sup>3</sup>.

Recebido em: 16/03/2013

Aceito em: 03/02/2015

### RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar se as áreas de cobertura de *Zoanthus sociatus* (Ellis, 1768) e de macroalgas no topo da área fechada de Tamandaré apresentam associação e se juntas influenciam na variação da área de cobertura da comunidade macrobentônica sésstil. As amostragens foram realizadas no topo dos recifes da área fechada de Tamandaré (PE, Brasil) em janeiro e de março a agosto de 2012. A fauna macrobentônica sésstil foi avaliada através do fototransecto. Foram realizados 9 transectos fixos de 10 m de extensão, e em cada um deles foram fotografados dez quadrados de 50 x 50 cm, totalizando 630 fotografias. A comunidade macrobentônica sésstil apresentou como grupos com maior área de cobertura o zoantídeo *Zoanthus sociatus* (Ellis, 1768) e as macroalgas (principalmente a rodófito

*Palisada perforada*). A área de cobertura viva total variou de 3,3 % a 100%, com uma média de 80,26%. Já *Z. sociatus* apresentou uma variação de 3,3 % a 80% (média: 26,37%) de área de cobertura e as macroalgas variaram de 3,3% a 93% (média: 29,98%). Houve uma correlação positiva entre a área de cobertura total e a de macroalgas e uma correlação negativa entre a área de cobertura de macroalgas e de *Z. sociatus*. O grupo que mais influenciou nas mudanças da comunidade macrobentônica sésstil dos ambientes de estudo é o das macroalgas. O fato das macroalgas e o zoantídeo *Z. sociatus* apresentarem áreas de cobertura inversas, ao longo dos meses, pode estar relacionado à estratégias competitivas regidas pelas mudanças ambientais.

**Palavras-chave:** área de cobertura, fototransecto, Tamandaré.

### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate if the cover area of *Zoanthus sociatus* (Ellis, 1768) and macroalgae on the flat reefs in anno-go area of Tamandaré (Pernambuco State, Brazil) are correlated with each other and together influence the variation of the total live cover of the sessile macrobenthic community. Photographs were taken at the intertidal top of a closed reef area Tamandaré (PE, Brazil) at low tides from January to August 2012. The sessile macrobenthic fauna was assessed by phototransects. Nine transects with a fixed length of 10 m were performed each month, and in each transect, ten squares of 50 x 50

cm were photographed, totaling 630 photographs. The sessile macrobenthic community presented as groups with the largest coverage area the zoanthid *Z. sociatus* (Ellis, 1768) and macroalgae (mainly the rhodophyte *Palisada perforata*). The total living cover area ranged from 3.3 % to 100% (mean: 80,26%). *Z. sociatus* showed a range of 3.3% to 80% (mean: 26,37%). area and macroalgae ranged from 3.3% to 93% area (mean: 29,98%). There was a positive correlation between the total cover area and macroalgae and a negative correlation between the cover of macroalgae and of *Z. sociatus*. The group that influences

changes in macrobenthic community of sessile study environments is the macroalgae. The fact that macroalgae and *Z. sociatus* present inverse coverage areas,

over the months, may be related to competitive strategies governed by environmental changes.

**Keywords:** cover, phototranssect, Tamandaré.

## INTRODUÇÃO

Os recifes são caracterizados pelo fornecimento de abrigo para uma grande variedade de organismos. Suas estruturas rochosas servem como substrato para estabelecimento, crescimento e desenvolvimento de inúmeras formas de vida, onde há a presença de teias alimentares complexas (KAPLAN, 1982; LEVINTON, 1997; PEREIRA e SOARES-GOMES, 2009; SHEPPARD, et. al., 2009). Além da importância ecológica, a biodiversidade presente nos recifes representa um banco genético de vital relevância para usos atuais e futuros (LEVINTON, 1995; PEREIRA; SOARES-GOMES, 2009; SHEPPARD et al., 2009).

Devido à rica biodiversidade presente nesses ecossistemas, alguns pesquisadores chegam a compará-los com florestas tropicais (KAPLAN, 1982; HETZEL; CASTRO, 1994; PEREIRA; SOARES-GOMES, 2009). Em termos de biodiversidade, os topos dos recifes do Brasil apresentam características peculiares, em comparação com outras regiões tropicais do mundo como os recifes do Pacífico e do Caribe. Diferente destes, os ambientes recifais brasileiros são caracterizados por apresentarem uma cobertura coralínea pobre. Nesses habitats, os organismos que mais predominam são macroalgas e zoantídeos (VILLAÇA; PITOMBO, 1997; COSTA JR et al., 2001).

A espécie *Zoanthus sociatus* (Ellis, 1768) apresenta uma abundância significativa em recifes brasileiros (VILLAÇA; PITOMBO, 1997; OIGMAN-PSZCZOL et al., 2004; RABELO et al., 2013). Esse zoantídeo caracteriza-se por ser tolerante à dessecação, por ter sua distribuição influenciada pela salinidade, por competir por espaço com outras espécies de zoantídeos e pela sua associação com as microalgas simbiotes conhecidas como zooxantelas (IGLESIAS-PRieto; TRENCH, 1997; SEBENS, 1982; SOARES et al., 2011; RABELO et al., 2013).

Apesar dos zoantídeos representarem um grupo dominante nos recifes brasileiros, ainda é desconhecido se a área de cobertura desses cnidários apresenta um padrão regido pelas mudanças sazonais, como ocorre com a maioria dos grupos de macroalgas (COSTA JR et al., 2001).

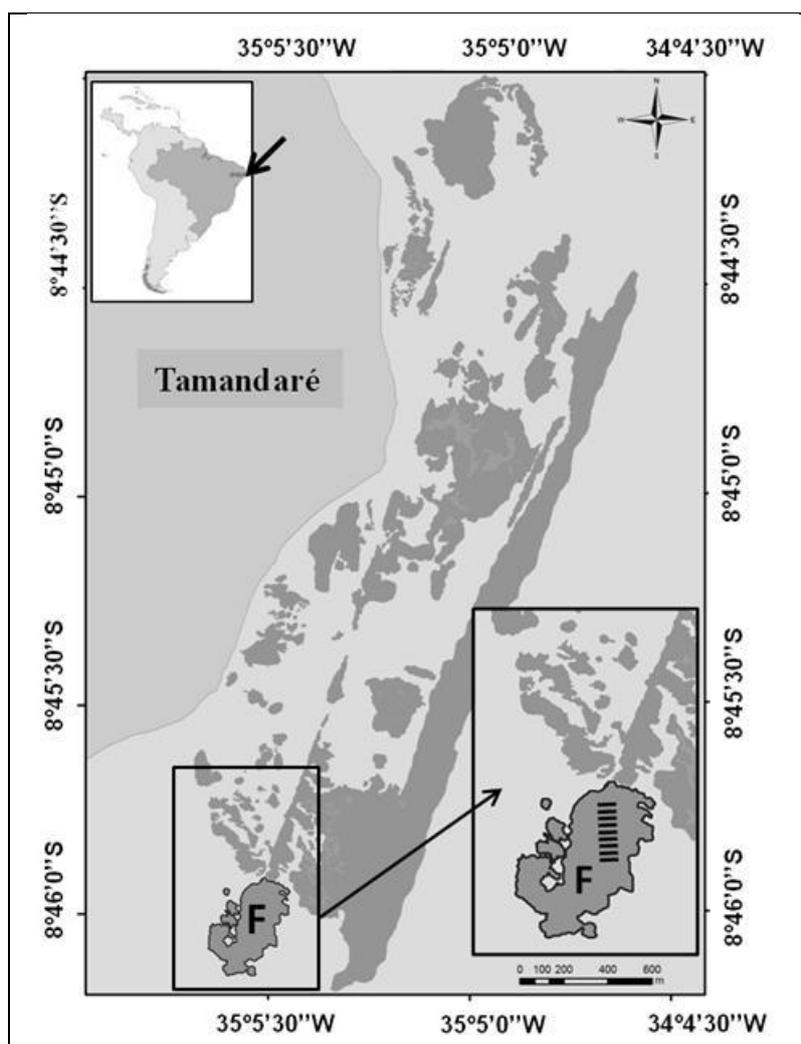
Ainda não foi estudado se a espécie *Z. sociatus* apresenta alguma associação com a comunidade macroalgas de topos recifais, bem como se a variação mensal apresentada por esses grupos de organismos causa uma influência direta na área de cobertura total de comunidades macrobentônicas sésseis.

Os impactos causados pelo homem nos ecossistemas recifais representam um fator de forte influência negativa na estrutura de comunidades bentônicas dos recifes (WESTMACOTT et al., 2000). Por isso, a área fechada do complexo recifal de Tamandaré (PE) merece um destaque especial, por ser um ambiente sem influência antrópica.

No presente estudo foi testada a hipótese de que a área de cobertura viva total da comunidade macrobentônica sésil do recife da área fechada de Tamandaré varia de acordo com as mudanças observadas na área de cobertura do zoantídeo *Z. sociatus* (Ellis, 1768) e das macroalgas sésseis ao longo de meses, e que esses grupos estão associados.

## ÁREA ESTUDADA

O estudo foi realizado no complexo recifal de Tamandaré (Fig. 1), situado entre as coordenadas 8° 45'36" e 8° 47'20" S e 35° 03'45" e 35° 06'45" W, no litoral sul do estado de Pernambuco, Brasil (FERREIRA et al., 2001). A amostragem foi realizada na "área fechada", conhecida como "Ilha da Barra", que se encontra dentro dos limites da APA Costa dos Corais.



**Figura 1** – Mapa do complexo recifal de Tamandaré (PE, Brasil). F: área fechada dos recifes de Tamandaré. Figura indicando pontos de realização dos transectos no topo recifal da área fechada, em janeiro e de março a agosto de 2012.

### MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em janeiro e de março a agosto de 2012. A fauna macrobentônica sésseil foi avaliada através do fototransecto, com o auxílio de uma fita métrica (trena) e uma câmera fotográfica (modelo Canon G12). Foram realizados 9 transectos fixos de 10 m de extensão, mensalmente, e em cada um deles foram fotografados dez quadrados de PVC de 50 x 50 cm, de acordo com a metodologia adaptada de Rogers et al. (1994) e Hill e Wilkinson (2004). Durante todo o período de estudo foram realizados 63 transectos e analisadas, no software "CPCe" (Coral Count Point with Excel Extensions), um total de 630 fotografias (KÖHLER; GILL, 2006).

Os dados de área de cobertura, após serem transformados pela função arcoseno (transformação angular) foram testados, quanto à normalidade e homocedasticidade, com o teste de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente. Como não apresentaram distribuição normal e homogeneidade de variâncias, foram utilizados testes não paramétricos, segundo as recomendações de Zar (1996).

Para avaliar as diferenças das variáveis estudadas entre os meses de coleta foi utilizada a ANOVA Kruskal-Wallis. Posteriormente, foi utilizado o teste de Mann-Whitney, à posteriori, com a correção de Bonferroni. Também foi utilizada a correlação de Spearman para analisar a possível associação entre a área de cobertura viva total e a cobertura de *Z. sociatus* e de macroalgas. Esse mesmo teste foi utilizado para avaliar a possível associação entre as áreas de

cobertura de *Z. sociatus* e de macroalgas, com a correção de Bonferroni. Os testes foram realizados no programa STATISTIC 8.0, com o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS

No topo dos recifes da área fechada de Tamandaré foram registrados os seguintes táxons: *Cinachyrella alloclada* (Uliczka, 1929), *Cliona* sp, *Favia gravida* Verrill, 1868, *Zoanthus sociatus* (Ellis, 1768), *Palythoa caribaeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860), *Protopalythoa variabilis* (Duerden, 1898), *Isognomon bicolor* (C. B. Adams, 1845), *Petalconchus varians* (d'Orbigny, 1839) e *Echinometra lucunter* (Linnaeus, 1758). Além desses organismos, a cobertura total também foi composta por macroalgas, tendo como principal representante a rodófito *Palisada perforata* (Bory) K. W. Nam.

A área de cobertura viva total variou de 3,3 a 100% (média: 80,26%) e apresentou diferenças significativas nos diferentes meses de estudo (Kruskal-Wallis,  $p < 0.0001$ ). No mês de janeiro foram registradas as maiores áreas de cobertura (variando de 43,33 a 100%, média: 87,41%, Tabelas 1 e 2; Fig. 2 e 3).

A área de cobertura de *Z. sociatus* variou de 3,3 a 80% (média: 26,37%) e apresentou diferenças entre os meses de estudo (Kruskal-Wallis,  $p < 0.0001$ ), apresentando maiores coberturas nos meses de maio e agosto (Tabelas 1 e 2; Fig. 2 e 4 A).

A área de cobertura de macroalgas variou de 3,3 a 93,3 % (média: 29,98%) e apresentou diferenças entre os meses de estudo (Kruskal-Wallis,  $p < 0.0001$ ). E as maiores áreas de cobertura foram nos meses de março e junho (Tabelas 1 e 2; Fig. 2 e 4 B).

Não foi verificada correlação entre a área de cobertura total e a de *Z. sociatus*. Entretanto, houve correlação positiva entre a área de cobertura total e a de macroalgas (Correlação de Spearman,  $p < 0,0001$ ;  $r = 0,46$ ). A área de cobertura de *Z. sociatus* e macroalgas apresentaram uma correlação negativa (Correlação de Spearman,  $p < 0,0001$ ;  $r = 0,26$ ).

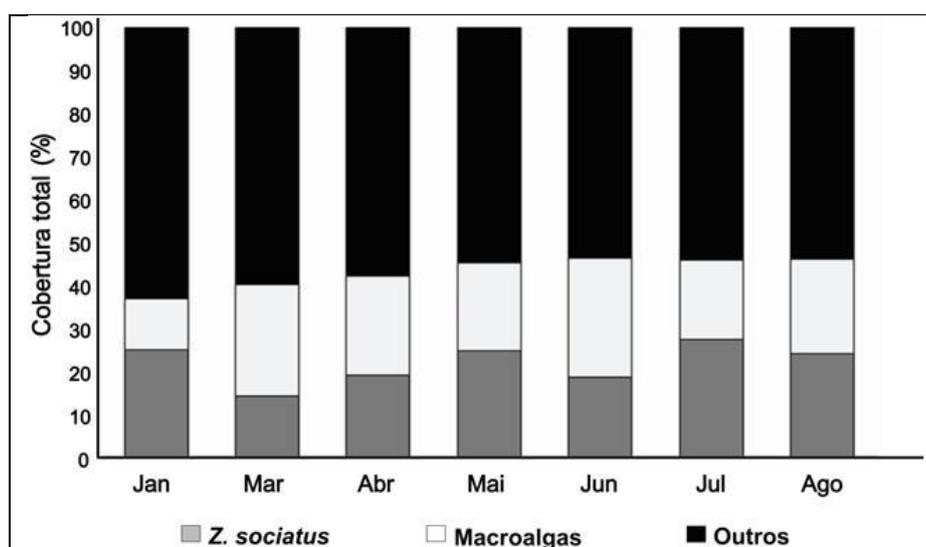
**Tabela 1** – Médias e valores mínimos e máximos da área de cobertura viva total, de *Z. sociatus* e das macroalgas no recife da área fechada de Tamandaré (PE). Mín. = valores mínimos. Máx. = valores máximos. Dados de Pluviometria\* durante os meses de coleta. Coletas realizadas em janeiro e de março a agosto de 2012.

MESES	COBERTURA TOTAL (%)			<i>Z. sociatus</i> (%)			MACROALGAS			PLUVIOMETRIA mm
	média	mín.	max.	média	mín..	max.	média	mín.	max.	
Janeiro	87,41	43,33	100,00	34,38	3,33	80,00	16,33	3,33	60,00	115,5
Março	81,04	46,67	100	19,12	3,33	50,00	35,05	6,60	90,00	27,0
Abril	78,45	50,00	100,00	25,63	3,33	66,67	31,21	3,33	93,33	31,3
Maio	37,04	3,33	73,33	82,48	53,33	100,00	30,91	6,66	73,33	81,9
Junho	80,03	30,00	100,00	27,51	3,33	66,67	41,28	6,66	83,33	210,7
Julho	73,70	40,00	100,00	37,24	10,00	70,00	24,98	3,33	76,67	275,3
Agosto	74,14	33,33	100,00	32,93	3,33	63,33	30,10	3,33	83,33	108,6

\*[http://www.ipa.br/indice\\_pluv.php](http://www.ipa.br/indice_pluv.php)

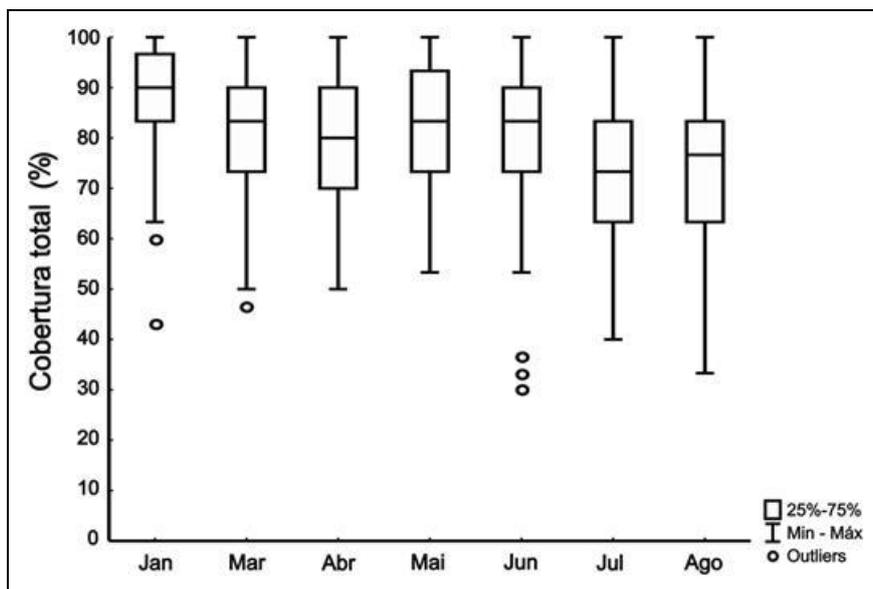
**Tabela 2** – Resultados dos testes de Mann-Whitney da área de cobertura viva total, de *Z. sociatus* e de macroalgas, em relação aos diferentes meses de coleta no recife da área fechada de Tamandaré (PE). Jan = janeiro; Mar = março; Abr = abril; Mai = maio; Jun = junho; Jul = julho; Ago = agosto. Coletas realizadas em janeiro e de março a agosto de 2012.

MESES	COBERTURA TOTAL (%)	<i>Zoanthus sociatus</i> (%)	MACROALGAS
Jan, Mar	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Jan, Abr	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Jan, Mai	n.s.	n.s.	< 0,0001
Jan, Jun	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Jan, Jul	< 0,0001	n.s.	< 0,0001
Jan, Ago	< 0,0001	n.s.	< 0,0001
Mar, Abr	n.s.	n.s.	n.s.
Mar, Mai	n.s.	< 0,0001	n.s.
Mar, Jun	n.s.	< 0,0001	n.s.
Mar, Jul	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Mar, Ago	< 0,0001	< 0,0001	n.s.
Abr, Mai	n.s.	< 0,0001	n.s.
Abr, Jun	n.s.	n.s.	n.s.
Abr, Jul	n.s.	< 0,0001	n.s.
Abr, Ago	n.s.	< 0,0001	n.s.
Mai, Jun	n.s.	< 0,0001	n.s.
Mai, Jul	< 0,0001	n.s.	n.s.
Mai, Ago	< 0,0001	n.s.	n.s.
Jun, Jul	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Jun, Ago	n.s.	n.s.	< 0,0001
Jul, Ago	n.s.	n.s.	n.s.

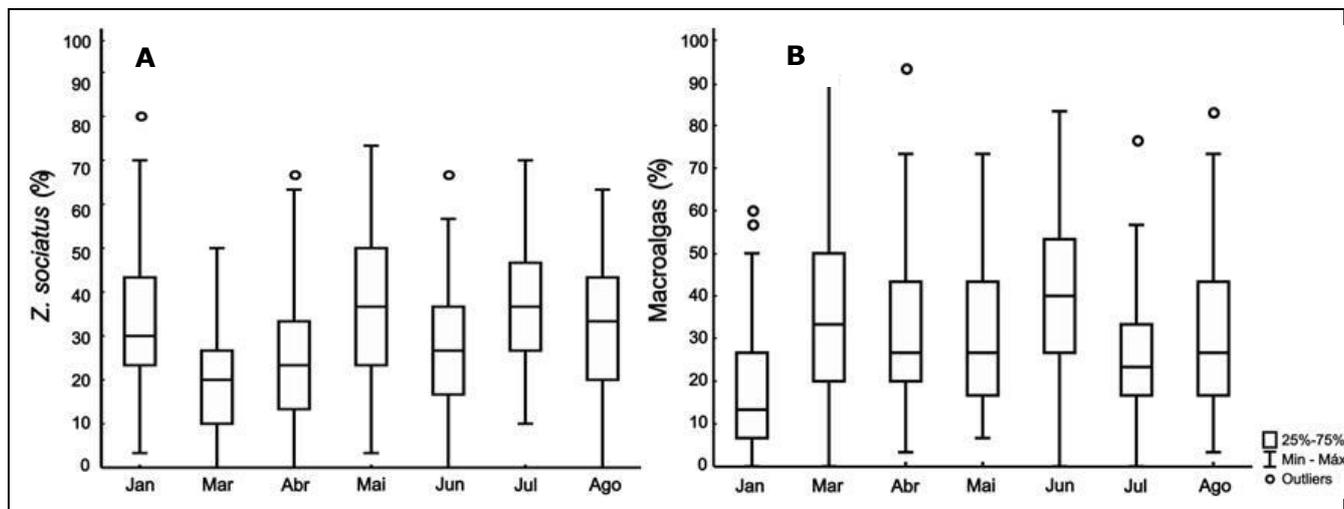


**Figura 2** – Contribuição de *Z. sociatus* e das macroalgas na área de cobertura viva total do recife da área fechada de Tamandaré (PE). Jan = janeiro; Mar = março; Abr =

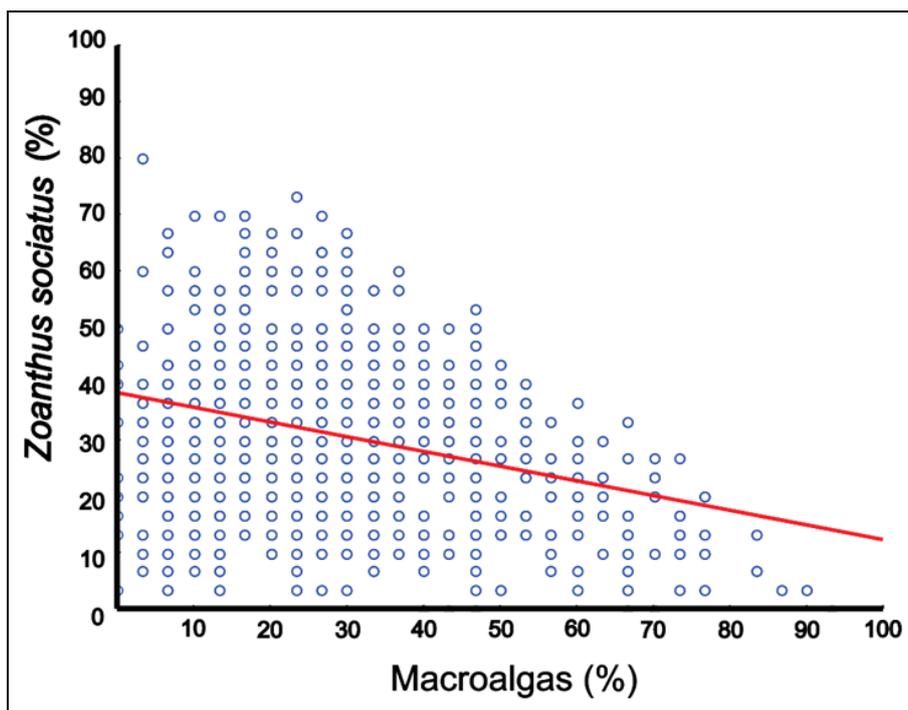
abril; Mai = maio; Jun = junho; Jul = julho; Ago = agosto. Coletas realizadas em janeiro e de março a agosto de 2012.



**Figura 3** – Área de cobertura viva total no recife da área fechada de Tamandaré (PE). Jan = janeiro; Mar = março; Abr = abril; Mai = maio; Jun = junho; Jul = julho; Ago = agosto. Coletas realizadas em janeiro e de março a agosto de 2012



**Figura 4** – Área de cobertura de *Z. sociatus* (A) e de macroalgas (B) no recife da área fechada de Tamandaré (PE). Jan = janeiro; Mar = março; Abr = abril; Mai = maio; Jun = junho; Jul = julho; Ago = agosto. Coletas realizadas em janeiro e de março a agosto de 2012.



**Figura 5** – Correlação entre a área de cobertura de *Z. sociatus* e macroalgas no recife da área fechada de Tamandaré (PE). Jan = janeiro; Mar = março; Abr = abril; Mai = maio; Jun = junho; Jul = julho; Ago = agosto. Coletas realizadas em janeiro e de março a agosto de 2012.

## DISCUSSÃO

Os dados da presente pesquisa contribuem de forma a registrar a associação de *Z. sociatus* e macroalgas, bem como a influência desses grupos na área de cobertura de organismos macrobentônicos sésseis de um importante ambiente recifal do Nordeste do Brasil, a área fechada de Tamandaré.

Os grupos reportados no recife de Tamandaré são comuns nos ambientes recifais distribuídos ao longo da costa brasileira, mesmo aqueles com influência antrópica (BARRADAS et al. 2010; OIGMAN-PSZCZOL et al., 2004; RABELO et al., 2013). Contudo, esses resultados são de suma importância, visto que são oriundos de um ambiente livre de influências antrópicas há mais de 10 anos (FERREIRA et al., 2001). Dessa forma, a sazonalidade da comunidade bentônica de recifes protegidos geralmente apresenta como principais fatores/causas, as mudanças ambientais.

Os resultados do presente trabalho mostraram diferenças de sazonalidade para a área de cobertura dos organismos macrobentônicos sésseis. Esse padrão já foi observado em outros ambientes recifais do Brasil, com foco principal nos grupos de macroalgas (COSTA JR et al., 2001).

Foi registrado, no recife de Porto de Galinhas, também localizado no litoral sul do estado de Pernambuco, que os organismos da fauna macrobentônica sésil mais representativos foram os zoantídeos (BARRADAS et al., 2010), bem como em outras regiões do Brasil, corroborando com os resultados da presente pesquisa (ROHLFS DE MACEDO & BELÉM, 1994; LAÇA & PITOMBO, 1997; OIGMAN-PSZCZOL et al., 2004; RABELO et al., 2013)

O sucesso desses organismos, especialmente *Z. sociatus*, pode estar diretamente relacionado ao fato dessa espécie ser resistente a tensores ambientais, além de ser ótima competidora por espaço (SOARES et al. 2011; RABELO et al., 2013). Entretanto, apesar de ser o grupo faunístico mais representativo, sua distribuição mensal não seguiu o mesmo padrão observado na variação de área de cobertura viva total.

As macroalgas apresentaram variação sazonal e uma relação direta com a variação de área de cobertura viva total nos recifes estudados, o que caracteriza esse grupo como o principal responsável pelas mudanças observadas na comunidade macrobentônica sésil do ambiente de estudo ao longo dos meses.

Além disso, muitas espécies de macroalgas como a *Halimeda* sp. (comuns em ambientes recifais), na adição de níveis de carbonato, produzem metabólitos secundários, como os terpenóides. Essas substâncias, também utilizadas contra os seus consumidores herbívoros, podem afetar outras espécies do ambiente, também sendo utilizadas na competição por espaço (PAUL; FENICAL, 1983; PAUL et al., 2001). Ao mesmo tempo, muitas espécies de macroalgas apresentam ciclos de vida curto (SILVA et al., 2012), o que influencia também nas mudanças sazonais desses organismos nas comunidades recifais.

Assim como as macroalgas, os zoantídeos também apresentam mecanismos químicos e físicos utilizados na competição, podendo monopolizar extensas áreas recifais. Essas estratégias são influenciadas, principalmente, por fatores como luminosidade, temperatura e quantidade de nutrientes (CHADWICK; MARROW, 2011).

Os dados sugeriram que os zoantídeos *Z. sociatus* e as macroalgas, provavelmente, apresentam estratégias de competição que estão relacionadas à sazonalidade e que de acordo com as mudanças nos parâmetros ambientais, um grupo se beneficia, enquanto a área de cobertura do outro grupo diminui.

Contudo, são necessários estudos e monitoramentos na área de estudo para a observação do comportamento dessas populações, que por serem resistentes e abundantes são considerados organismos chaves de ambientes recifais brasileiros e podem ser utilizados como indicadores de mudanças globais quando estudados em longos períodos em ambientes protegidos e/ou fechados, servindo como base de dados para futuras comparações em monitoramentos ambientais.

## CONCLUSÃO

Apesar de *Z. sociatus* ser o representante animal mais abundante nos ambientes de estudo, a área de cobertura dessa espécie não apresenta uma influência direta na área de cobertura viva total, sendo, as macroalgas, o grupo que apresenta uma maior influência nos padrões de variação sazonal dos organismos macrobentônicos sésseis da área fechada de Tamandaré. O fato das macroalgas e o zoantídeo *Z. sociatus* apresentarem áreas de cobertura inversas, ao longo dos meses, pode estar relacionado à estratégias competitivas regidas pelas mudanças ambientais.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CAPES pela concessão da bolsa de mestrado da primeira autora, ao Prof. Dr. Mauro Maida pelo apoio logístico dado às coletas de campo, nas instalações do CEPENE/IBAMA, e à Ms. Danielle Mallman pelo auxílio na elaboração do mapa.

## REFERÊNCIAS

- BARRADAS, J. I.; AMARAL, F. D.; HERNÁNDEZ, M. I. M.; MONTES-FLORES, M. J.; STEINEI, A. Q. Spatial distribution of of benthic macroorganisms on reef flats at Porto de Galinhas Beach (northeastern Brazil), with special focus on corals and calcified hydroids. **Biotemas**, v. 2, n. 23, p. 61-67, 2010.
- CHADWICK, N.; MORROW, K. **Competition Among Sessile Organisms on Coral Reefs**. In: Coral Reefs: An Ecosystem in Transition. eds Z. Dubinsky, N. Stambler, p. 347-371, 2011.
- COSTA JR., O. S.; ATTRILL, M. J.; PEDRINI, A. G.; DE-PAULA, J. C. Benthic macroalgal distribution in coastal and offshore reefs at Porto Seguro Bay, Brazilian Discovery Coast. In: **9th International Coral Reef Symposium**. 2001, p. 23-27.
- FERREIRA, B. P.; MAIDA, M.; CAVA, F. II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2001. Minas Gerais. Características e perspectivas para o manejo da pesca na APA costa dos corais. Anais do II Congresso de Unidades de conservação, 2001, Minas Gerais, 11 p.

SANTOS, G. S.; LIRA, S. M. A.; SCHWAMBORN, R. Análise das comunidades macrobentônicas sésseis, com ênfase na interação entre o cnidário *Zoanthus sociatus* (Ellis, 1768) e macroalgas, no topo de um recife de águas rasas do nordeste do Brasil.

HETZEL, B. & CASTRO, C. B. **Corais do Sul da Bahia**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994. 189 p.

HILL, J. & WILKINSON, C. Methods for ecological monitoring of coral reefs. Australia: **Australian Institute of Marine Science**, 117 p. 2004

IGLESIAS-PRIETO, R.; TRENCH, R. K. Acclimation and adaptation to irradiance in symbiotic dino-agellates.II. Response of chlorophyll-protein complexes to different photon-flux densities. **Marine Biology**, v. 130, p. 23-33, 1997.

KAPLAN, E. H. **Ecology of the coral reefs. Field guide to coral reef of the Caribbean and Florida**. Houghton-Mifflin Company, 1982. 289 p.

KOHLER, K. E.; GILL, M. S. Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): A Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. **Computers & Geosciences**. n. 32, p. 1259–1269, 2006.

LEVINTON, J. S. **Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology**. Oxford University Press, 1995. 420 p.

OIGMAN-PSZCZOL, S. S.; FIGUEIREDO, M. A. O.; CREED, J. C. Distribution of benthic communities on the tropical rocky subtidal of Armação dos Búzios, Southeastern Brazil. **Marine Ecology**, v. 25, n. 3, p. 173–190, 2004.

PAUL, V. J.; FENICAL, W. Isolation of halimedatrial: chemical defense adaptation in the calcareous reef-building alga *Halimeda*. **Science**, v. 221, p. 747-749, 1983.

PEREIRA, R. C. e SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. 631 p.

RABELO, E. F.; SOARES, M. O.; MATTHEWS-CASCON, H. Competitive interactions among zoanths (Cnidaria: Zoanthidae) in an intertidal zone of Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 61, n. 1, p. 35-42, 2013.

RODGERS, K. S.; COX, E. F. The effects of trampling on Hawaiian corals along a gradient of human use. **Biological Conservation**, v. 112, p. 383 – 389, 2003.

ROHLFS DE MACEDO, C. M. R.; BELÉM, M. J. C. The genus *Zoanthus* in Brazil. Characterization and Anatomical revision of *Zoanthus sociatus* (Cnidaria, Zoantharia, Zoanthidae). **Iheringia**, v. 77, p. 135-144, 1994.

SEBENS, K. P. Intertidal distribution of zoanths on the caribbean coast of Panama: effects of predation and desiccation. **Bulletin of Marine Science**, v. 32, n. 1, p. 316-335, 1982.

SHEPPARD, C. R.; DAVY, S. K.; PILLING, G. M. The biology of coral reefs. Oxford, 2009. 339 p.

SILVA, I. B.; FUJII, M. T.; MARINHO-SORIANO, E. Influence of tourist activity on the diversity of seaweed from reefs in Maracajaú, Atlantic Ocean, Northeast Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 22, p. 889-893, 2012.

SOARES, M. O.; SOUSA, L. P. Effects of salinity on *Zoanthus sociatus* (Cnidaria: Anthozoa): Is low salinity a limiting factor? **Revista Biociências**, v. 17, n. 1, 2011.

VILLAÇA, R.; PITOMBO, F. B. Benthic communities of shallow-water reefs of Abrolhos, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 45, p. 35-43, 1997.

WESTMACOTT, S.; TELEKI, K.; WELLS, S.; WEST, J. **Gestão de recife de coral branqueados ou severamente danificados**. IUCN, 2000. 36 p.

ZAR, J.H. 1996. **Biostatistical analysis**, 3rd ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, N. J.