



Dinâmica populacional e distribuição espacial de *Tricolia affinis* (Mollusca: Gastropoda) associados a *Sargassum* spp. no litoral norte de São Paulo.

Pedro Henrique C. Pereira¹, Patrícia Castilho de Biasi² & Giuliano Buzá Jacobucci³.

¹ Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Centro de Tecnologia e Geociências - Cidade Universitária - 50670-901, Recife - PE. E-mail: pedrohcp2@yahoo.com.br

² Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos - UNIFEOB - Avenida Dr. Octávio Bastos s/n - Jardim Nova São João. São João da Boa Vista – São Paulo

³ Laboratório de Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia - Rua Ceará s/n° - Campus Umuarama - 38400-902, Uberlândia - MG.

Abstract. Population dynamics and spatial distribution of *Tricolia affinis* (Mollusca:Gastropoda) associated with *Sargassum* spp. in the north coast of São Paulo. This work investigated the population dynamics and spatial distribution of the gastropod *Tricolia affinis* associated with the brown algae *Sargassum* spp., in three beaches of the north coast of São Paulo state (Fortaleza, Lázaro e Perequê-Mirim). To examine the spatial variation of *T. affinis* 15 fronds of *Sargassum* were randomly collected in the infralitoral region of each beach. To examine the population dynamics of the gastropods as well as the variation of *Sargassum* biomass and epiphytes, monthly collections were made between June 2000 and May 2001 at Fortaleza beach. Differences in gastropod density were only registered between Lázaro and Perequê-Mirim. The abundance of gastropods recorded at Perequê-Mirim, and the biomass of *Sargassum* and epiphytes proved to be different from Lázaro, probably due to the influence of environmental factors. With regard to population dynamics, we observed the presence of *T. affinis* juveniles in all sampling periods, with an increasing trend in November and December 2000 and a wide variation in gastropod size structure. This data suggest continuous reproduction of the species throughout the year; a relatively common pattern for the phytal macrofauna of tropical and subtropical regions.

Key words: Phytal gastropods, seasonal variation, epiphytes and southeastern Brazil.

Resumo. No presente trabalho foi investigada a dinâmica populacional e a distribuição espacial do gastrópode *Tricolia affinis* associado à alga parda *Sargassum* spp., em três praias do litoral norte do Estado de São Paulo (Fortaleza, Lázaro e Perequê-Mirim). Visando analisar a distribuição espacial de *Tricolia affinis*, foram coletadas aleatoriamente 15 frondes de *Sargassum* na região do infralitoral de cada praia. Para analisar a dinâmica populacional do gastrópode, assim como a variação da biomassa do *Sargassum* e das epífitas, foram realizadas coletas mensais entre junho de 2000 e maio de 2001, na praia da Fortaleza. Foi registrada diferença entre a densidade de gastrópodes somente entre as praias do Lázaro e Perequê-Mirim. A abundância de gastrópodes registrada na praia do Perequê-Mirim, assim como a biomassa de *Sargassum* e das epífitas mostrou-se diferente da praia do Lázaro, provavelmente devido à influência de fatores ambientais. Com relação à dinâmica populacional, observou-se a presença do de juvenis de *Tricolia affinis* em todos os períodos de coleta, com uma tendência de aumento em novembro e dezembro de 2000 e uma grande variação na estrutura de tamanho dos gastrópodes. Esses dados sugerem reprodução contínua da espécie ao longo do ano, padrão relativamente comum para a macrofauna fital de regiões tropicais e subtropiais.

Palavras-Chave: Gastrópodes de Fital, Variação Sazonal, Epífitas e Sudeste do Brasil.

INTRODUÇÃO

O costão rochoso é considerado um dos mais importantes ecossistemas marinhos e o fital nele presente é primordial para a cadeia trófica costeira (JONES, 1988). As macroalgas e suas epífitas fornecem energia e matéria orgânica tanto para as comunidades não-residentes como para as residentes (TARARAM *et al.*, 1986; DUBIASKI-SILVA, 1999; RUITTON *et al.*, 2000). Os organismos residentes são aqueles que dependem do fital durante grande parte do ciclo de vida (SONG *et al.*, 2010). Crustáceos e moluscos são os grupos mais estudados atualmente, por serem os mais abundantes no fital de macroalgas marinhas (JONES, 1988; GÜTH, 2004), no entanto, os peixes também possuem grande importância relativa nesse ambiente (FERREIRA *et al.*, 2001; PEREIRA & JACOBUCCI, 2008).

As macroalgas bentônicas não disponibilizam para suas comunidades apenas alimentos e refúgio. Elas também fornecem abrigo contra o impacto de ondas (NORTON, 1971; MOORE, 1978; HICKS, 1980), proteção contra dessecação (CHAVANICH & WILSON, 2000) e predadores em geral (GÜTH, 2004). Fatores como hidrodinamismo (FENWICK, 1976; HICKS, 1980; MASUNARI, 1982; DEAN & CONNELL, 1987), disponibilidade de alimento (WERNER & HALL, 1977; MARX & HERRNKIND, 1985), complexidade de habitat (BELL *et al.*, 1984; LEITE & TURRA, 2003) dentre outros, são agentes reguladores importantes das comunidades fitais.

A complexidade de habitat é um intensificador da diversidade e densidade de organismos em ecossistemas de água doce e marinhos, por favorecer a ocorrência de refúgios e aumentar a disponibilidade de recursos alimentares (DA ROCHA *et al.*, 2006). Algumas espécies de algas podem representar um substrato específico para

muitas espécies da epifauna e, por isso, afetam sua abundância e distribuição em determinado ambiente (HICKS, 1980; CHEMELLO & MILAZZO, 2002).

Muitas espécies de invertebrados que vivem associadas a algas, especificamente gastrópodes do fital, possuem uma característica comum em seu ciclo reprodutivo que é o aumento de densidade com o aumento da biomassa da macrófita, além de uma sincronização de seus ciclos de vida com as flutuações sazonais da alga (MUKAI, 1976; TOYOHARA *et al.*, 1999).

O gastrópode *Tricolia affinis* (C. B. Adams, 1850) (Tricoliidae) possui tamanho que varia de 0,2 a 4,0 mm. Na costa brasileira foi registrado de Fernando de Noronha até Santa Catarina. Estes animais alimentam-se do perifíton (algas e bactérias microscópicas) existente na superfície das algas cobertas por detritos (MARCUS & MARCUS, 1960). É a espécie de gastrópode mais abundante no litoral norte do estado de São Paulo em bancos de algas pardas do gênero *Sargassum*, ocorrendo principalmente nas áreas basais das algas onde há maior acúmulo de sedimento (MONTOUCHET, 1979; LIMA, 1996).

No presente trabalho foi avaliada a distribuição espacial do gastrópode *T. affinis* associado a *Sargassum* em três praias de Ubatuba, litoral norte de São Paulo. Além disso, foi avaliada a dinâmica populacional de *T. affinis* e a existência de relações entre a abundância desse gastrópode e a biomassa de *Sargassum* e de suas algas epífitas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

As coletas foram realizadas em bancos de algas com predomínio de *Sargassum* spp. (Phaeophyta,

Fucales), na região de infralitoral das praias da Fortaleza, Lázaro e Perequê-Mirim, na região de Ubatuba, litoral norte de São Paulo (Fig. 1).

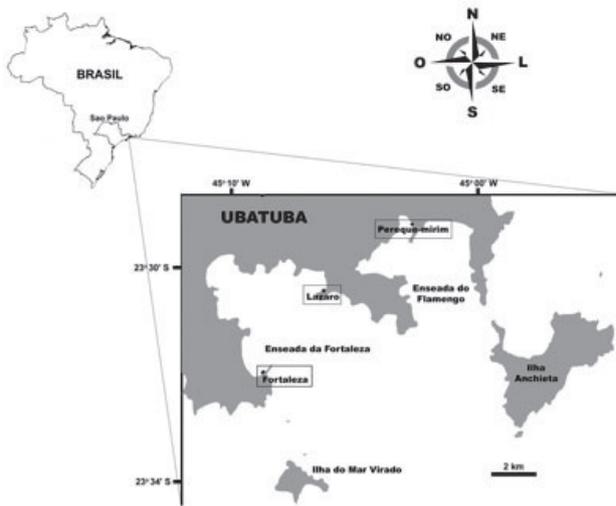


Figura 1 Mapa de área de coleta e localização das três estações, em três praias do litoral norte de São Paulo (Fortaleza, Lázaro e Perequê-Mirim).

A praia da Fortaleza (23°32' S, 45°10' W), localizada na Enseada da Fortaleza, apresenta em sua porção sul uma feição rochosa estreita que avança na direção sudoeste-nordeste. O costão onde foram realizadas as coletas apresenta cerca de 2,5 m de profundidade, podendo ser considerado moderadamente protegido da ação das ondas, segundo critério utilizado por SZÉCHY (1996). A praia do Lázaro (23°30' S, 45°08' W), também localizada na Enseada da Fortaleza, é uma praia de bolso (CURVÊLO, 1998). O costão nordeste, onde foram realizadas as coletas, pode ser considerado moderadamente exposto à ação de ondas (SZÉCHY, 1996) e possui cerca de 4 m de profundidade. A praia do Perequê-Mirim (23°29' S, 45°08' W) está localizada na Enseada do Flamengo, local com grande fluxo de barcos de pesca e de lazer. É uma praia com baixa a moderada exposição às ondas (SZÉCHY, 1996).

Coleta e tratamento das amostras

Para analisar a dinâmica populacional do gastrópode, assim como a variação da biomassa de *Sargassum* spp. e das epífitas ao longo do ano, foram realizadas coletas mensais entre junho de 2000 e maio de 2001, na praia da Fortaleza. Visando evidenciar padrões de variação espacial na ocorrência de *T. affinis*, foram realizadas coletas nas três praias em dezembro de 2003. Em cada praia foram previamente delimitados setores com 50 m de extensão. Nestes setores, foram sorteados 15 pontos, nos quais foram coletadas individualmente 15 frondes de *Sargassum* spp. As frondes foram raspadas do costão a partir de mergulho livre e posteriormente colocadas em sacos de tecido (voal) com malha de 200 mm.

Cada fronde foi lavada separadamente em quatro baldes com água salgada e algumas gotas de formol para que a macrofauna se desprendesse das algas. A água de cada balde foi filtrada em uma peneira de 200 mm. para retenção dos organismos, os quais foram fixados em álcool a 70%. Todos os indivíduos de *T. affinis* foram identificados e separados.

Os gastrópodes presentes em cada amostra foram separados por classes de tamanho, utilizando-se peneiras com malhas de 0,2 mm, 0,5 mm, 0,75 mm, 1,0 mm, 1,4 mm, 2,0 mm, 2,8 mm e 4,0 mm, e em seguida contados. A densidade de *T. affinis* em cada amostra foi obtida dividindo-se o número total de gastrópodes pela biomassa seca de *Sargassum* spp.

As algas epífitas associadas às frondes de *Sargassum* spp. foram removidas manualmente. Em seguida, tanto as frondes de *Sargassum* spp. quanto

as epífitas, foram colocadas em estufa a 60°C por 48 horas para obtenção do peso seco.

Análise de Dados

Para comparar a biomassa de *Sargassum* spp. e das epífitas e a densidade de gastrópodes entre as praias, foi utilizada análise de variância (ANOVA) unifatorial. Quando as diferenças foram significativas, foi utilizado o teste Tukey para comparações múltiplas. Em cada local de coleta, foi utilizada análise de regressão linear para avaliar a dependência do número de gastrópodes em relação à biomassa de *Sargassum* e o efeito da biomassa de epífitas sobre a densidade de gastrópodes. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico BIOESTAT 3.0 (AYRES *et al.*, 2003).

RESULTADOS

Foram registradas três diferentes espécies de *Sargassum* nas praias amostradas. Na praia da Fortaleza foi encontrada *Sargassum filipendula* C. Agardh, 1824, já no Lázaro foram coletados espécimes de *S. cymosum* C. Agardh, 1820 e no Perequê-Mirim *S. stenophyllum* Martius, 1828. Embora as espécies coletadas em cada praia tenham sido diferentes, com maiores biomassas de *Sargassum* spp. na praia da Fortaleza, não foi observada diferença significativa entre as praias ($F_{2,42} = 0,4809$; $p = 0,6272$) (Fig. 2A).

As epífitas não foram identificadas em nível específico, mas notou-se claro predomínio de *Hypnea musciformis* Lamouroux, 1813 (Rodophyta) em todas as praias amostradas, sendo a biomassa de epífitas significativamente maior nas praias do Lázaro e Fortaleza em relação à praia do Perequê-Mirim ($F_{2,42} = 12,79$; $p = 0,0001$; teste Tukey $p < 0,01$) (Fig. 2B).

Em relação à densidade de *T. affinis*, a praia do Lázaro apresentou a maior quantidade de indivíduos, seguida pela praia da Fortaleza e com menor quantidade Perequê-Mirim (Fig. 2C). Foi observada diferença significativa somente entre as praias do Lázaro e Perequê-Mirim ($F_{2,42} = 4,0156$; $p = 0,0247$, Teste Tukey $p < 0,05$).

Não foi registrada nenhuma relação entre a biomassa de *Sargassum* spp. e a abundância de gastrópodes (Lázaro: $R^2 = 0,05$; $p = 0,62$; Fortaleza: $R^2 = 0,07$; $p = 0,99$; Perequê-Mirim: $R^2 = 0,06$; $p = 0,07$). Também não foi observada qualquer relação entre a densidade de gastrópodes e a biomassa de epífitas em nenhuma das praias (Lázaro: $R^2 = 0,07$; $p = 0,96$; Fortaleza: $R^2 = 0,21$; $p = 0,49$; Perequê-Mirim: $R^2 = 0,07$; $p = 0,81$).

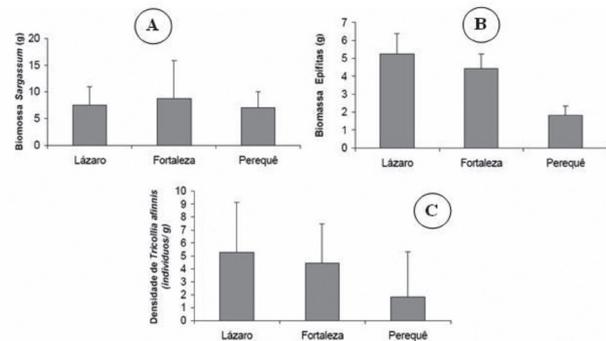


Figura 2 Média (+ desvio padrão) da biomassa de *Sargassum* spp. (A), de epífitas (B) e densidade do gastrópode *Tricola affinis* (C) nas praias do Lázaro, Fortaleza e Perequê-Mirim.

Analisando as coletas realizadas na praia da Fortaleza mensalmente, evidenciou-se uma tendência de redução da biomassa do *Sargassum* nos meses de junho de 2000 a janeiro 2001 e variação na biomassa entre os meses de fevereiro de 2001 a março 2001 (Fig. 3A).

Em relação às epífitas notou-se um padrão

inconstante na variação da biomassa do mês de junho de 2000 até o mês de novembro de 2000. Em dezembro de 2000 houve um pico de biomassa seguido de uma redução brusca e posteriormente a continuação de uma variação aleatória até o mês de maio de 2001 (Fig. 3B).

A densidade de gastrópodes analisada mensalmente, também na praia da Fortaleza, indicou uma redução constante nos meses de junho a setembro de 2000 e nos meses seguintes ocorreu um padrão inconstante, com um pico de densidade em dezembro de 2000. Posteriormente houve uma nova redução até maio de 2001 (Fig. 3C).

Observou-se a presença de gastrópodes jovens (0,2 a 0,5 mm) em todos os períodos de coleta, com uma tendência de aumento desses indivíduos até novembro e dezembro de 2000. Em

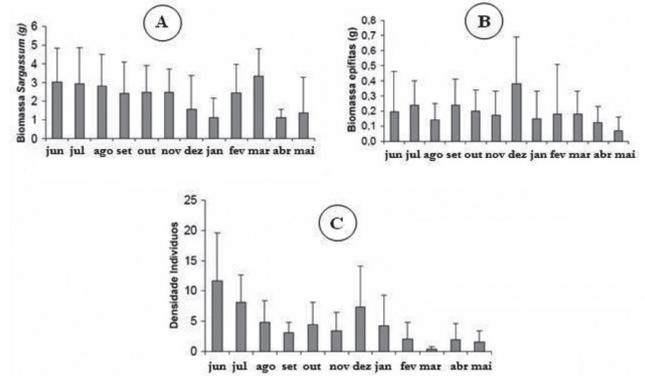


Figura 3 Média (+ desvio padrão) da biomassa de *Sargassum* spp. (A), de epifitas (B) e densidade do gastrópode *Tricolia affinis* (C) no período de junho de 2000 a maio 2001, na praia da Fortaleza.

janeiro e fevereiro de 2001 houve um aumento na frequência de adultos. Nos meses de março, abril e maio de 2001, não se observou um padrão muito claro, provavelmente devido à baixa densidade dos organismos (Fig. 4).

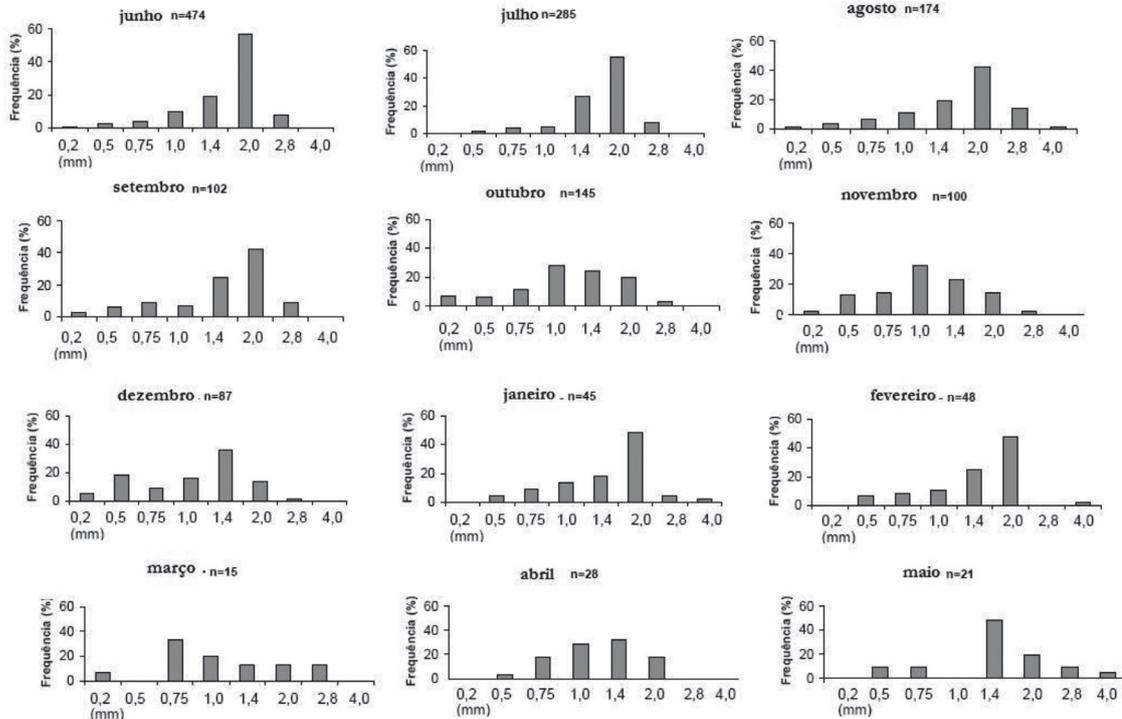


Figura 4 Estrutura populacional de *Tricolia affinis* em classes de tamanho referente ao período de junho de 2000 a maio de 2001.

DISCUSSÃO

Efeitos deletérios de epífitas sobre as macrófitas já foram evidenciados em trabalhos no litoral de São Paulo (PAULA & OLIVEIRA FILHO, 1980) e também no litoral de Pernambuco (ALMEIDA, 2007). Tal fato pode justificar a ocorrência de um padrão instável em relação às biomassas de *Sargassum* spp. e de epífitas no presente estudo, já que em dezembro de 2000 a biomassa de *Sargassum* spp. diminuiu consideravelmente, enquanto a de epífitas aumentou. Já em março ocorreu o inverso, com o aumento da biomassa de *Sargassum* spp. houve uma diminuição significativa nas epífitas. No entanto, considerando-se as três praias amostradas, não foi possível estabelecer nenhuma relação entre a biomassa de *Sargassum* spp. e de suas epífitas.

Fatores físicos como luminosidade, temperatura e presença de nutrientes na água podem influenciar indiretamente ou diretamente na ocorrência de algas associadas a *Sargassum* spp. (GÜTH, 2004). Estes fatores podem explicar as diferenças da biomassa de epífitas observadas entre as praias e a variação que houve ao longo do ano.

A variação na densidade de *T. affinis* entre as praias do Lázaro e Perequê-Mirim pode estar relacionada a diferenças no habitat utilizado pelos gastrópodes nesses locais. Embora o gastrópode *T. affinis* seja encontrado em diversas espécies de algas, incluindo aquelas do gênero *Sargassum*, sua densidade populacional pode variar em função de características dessas algas (MONTOUCHET, 1979; LIMA, 1996; GÜTH, 2004). Fatores como disponibilidade de substrato de fixação e recurso alimentar podem ser determinantes para sua ocorrência. Observou-se neste estudo que as praias com maior biomassa de epífitas (Lázaro e Fortaleza) apresentaram maiores

densidades de gastrópodes. Esse fato pode estar relacionado diretamente à presença das epífitas, visto que maior biomassa de epífitas implica em maior superfície para fixação. Outra possibilidade seria que a maior ocorrência de epífitas esteja associada à maior disponibilidade de alimento, na forma de perifíton recobrendo essas epífitas. Levando-se em consideração que *T. affinis* e várias outras espécies que vivem associadas a algas se alimentam do biofilme que recobre as macroalgas, seria esperada uma relação positiva entre densidade de gastrópodes raspadores e perifíton (MARCUS & MARCUS, 1960; HALL & BELL, 1988).

No entanto, não foi observada qualquer relação entre a biomassa de epífitas e a densidade de gastrópodes para frondes de uma mesma praia. Isso pode ter ocorrido, pois a relação existente entre as epífitas e a densidade de indivíduos pode ser pouco dependente da biomassa e altamente dependente da complexidade das algas. Por exemplo, se há epífitas com ramos finos, isso pode dificultar a fixação dos gastrópodes maiores e conseqüentemente resultará em diminuição de sua abundância (CHEMELLO & MILAZZO, 2002). Portanto, pode haver maior ou menor quantidade de indivíduos, dependendo das características de arquitetura da alga e das epífitas. A variação espacial dessas características pode representar, não apenas variação na disponibilidade de recurso alimentar, mas também na proteção contra predadores e movimentação da água (WERNER & HALL, 1977) e esses fatores podem influenciar de forma distinta gastrópodes de diferentes tamanhos.

Estudos realizados com gastrópodes de fital em regiões temperadas indicam padrões de variação temporal distintos. TOYOHARA *et al.* (1999), analisando a dinâmica populacional de dois gastrópodes de fital, *Lirularia iridescens* e *Hilola tristis*, que habitam

bancos de fanerógamas no litoral do Japão, observaram que a densidade de gastrópodes aumentou no verão para *L. iridescens* e aumentou no verão e outono para *H. tristis*. Já KANAMORI *et al.* (2004), também no Japão, analisando a dinâmica populacional para os gastrópodes do gênero *Lacuna* spp. associados à alga parda, evidenciaram variações populacionais intensas e movimentação das espécies entre as algas.

A menor biomassa de epífitas e a menor densidade de gastrópodes na praia de Perequê-Mirim também podem estar relacionadas a características particulares desse local. O aporte de água continental (presença de uma pluma estuarina constante), proveniente de um riacho, localizado a cerca de 200 m da área de coleta, além da poluição orgânica dessa praia podem desfavorecer tanto epífitas quanto gastrópodes (MOREIRA, 2006; CETESB, 2009).

No presente estudo não foi observado um padrão claro de variação temporal na densidade de *T. affinis* na praia da Fortaleza. Embora a relação entre características das macroalgas (*Sargassum* e epífitas) e a densidade de gastrópodes possa ser relevante para explicar diferenças espaciais, o mesmo não pode ser dito da relação temporal entre essas variáveis. É possível que parâmetros ambientais locais não mensurados possam ser mais importantes para a variação temporal de *T. affinis* do que o tamanho das algas, mensurado através de sua biomassa.

Os histogramas da estrutura populacional *T. affinis* indicam grande variação de representatividade de classes de tamanho ao longo dos meses. No entanto, há constância na representatividade de juvenis durante todo o período de amostragem, o que é

um indicativo de reprodução contínua ao longo do ano. Esse padrão é relativamente comum em representantes da macrofauna fital, particularmente em ambientes tropicais e subtropicais (MASUNARI, 1987). Em crustáceos associados a macrófitas, como os anfípodes gamarídeos, por exemplo, há mais de uma geração anual (multivoltinismo) e o crescimento e o tempo de maturação são rápidos (SAINTE-MARIE, 1991).

A grande variação na estrutura de tamanho da população pode estar relacionada à sobreposição de gerações. Como não há informações sobre o ciclo de vida de *T. affinis*, caso o tempo de geração da espécie seja inferior a 30 dias, o fato das amostragens terem ocorrido mensalmente, pode ter mascarado os padrões populacionais.

A sensibilidade à variação das condições ambientais favorece a utilização dos organismos das comunidades fitais, incluindo representantes da malacofauna, como bioindicadores no monitoramento e avaliação de impactos ambientais (CLARKE & WARD, 1994; SÁNCHEZ-MOYANO *et al.*, 2000). Contudo, isso só é possível em regiões onde as investigações taxonômicas e de história natural vêm sendo conduzidas extensivamente (THOMAS, 1993). Isso significa que estudos envolvendo dinâmica populacional e interações tróficas em organismos representativos em comunidades fitais, como *T. affinis*, são fundamentais para posterior avaliação do impacto de distúrbios naturais e antrópicos e elaboração de planos de manejo consistentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S.M. 2007. **Malacofauna associada ao fital de *Sargassum* spp. no Pontal do Cupe, Ipojuca, PE.** Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco. 82p.

- AYRES, M., AYRES, M.JR., AYRES, D.L. & SANTOS, A.A.S. 2003. **BioEstat 3.0: aplicações estatísticas nas áreas de Ciências Biológicas e Médicas.** Belém, Sociedade Civil Mamirauá.
- BELL, S.S., WALTERS, K.M. & KERN, J.C. 1984. Meiofauna from seagrass habitats: a review for future research. **Estuaries** **7**: 331-338.
- CHAVANICH, S. & WILSON, K.A. 2000. Rocky intertidal zonation of gammaridean amphipods in Long Island Sound, Connecticut. **Crustaceana** **37**: 835-846.
- CHEMELLO, R. & MILAZZO, M. 2002. Effect of algal architecture on associated fauna: some evidence from phytal molluscs. **Marine Biology** **140**: 981-990.
- CLARKE, P.J. & WARD, T.J. 1994. The response of southern hemisphere saltmarsh plants and gastropods to experimental contamination by petroleum hydrocarbon. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** **175**: 43-57.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). 2009. **Relatório de qualidade das águas litorâneas no estado de São Paulo 2008.** 43p.
- CURVÉLO, R.R. 1998. **A meiofauna vágil associada a *Sargassum cymosum* C. Agardh, na praia do Lázaro, Ubatuba, SP.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo. 50p.
- DA ROCHA, C. M. C.; VENEKEY, V.; BEZERRA, T. N. C.; SOUZA, J. R. B. 2006. Phytal marine nematode assemblages and their relation with the macrophytes structural complexity in a Brazilian tropical rocky beach. **Hydrobiologia** **553**: 219-230.
- DEAN, R.L. & CONNELL J.H. 1987. Marine Invertebrates in algal succession. II. Tests of hypothesis to explain changes in diversity with succession. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** **109**: 217-247.
- DUBIASKI-SILVA, J. 1999. **O fital de *Sargassum cymosum* C. Agardh, 1820 (Phaeophyta-Fucales) e seu papel na dieta de peixes e branquiúros na ponta das Garoupas, Bombinhas, Santa Catarina.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 122p.
- FENWICK, G.D. 1976. The effect of wave exposure on the amphipod fauna of the alga *Caulerpa brownii*. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** **25**: 1-18.
- FERREIRA, C.E.L., GONÇALVES, J.E.A. & COUTINHO, R. 2001. Community structure of fishes and habitat complexity on a tropical rocky shore. **Environmental Biology of Fishes** **61**: 353-369.
- GÜTH, A.Z. 2004. **A comunidade fital: variação espacial e nictimeral da epifauna, especialmente anfípodos, associada à alga parda *Sargassum* spp. em quatro praias de Ubatuba, Litoral Norte do estado de São Paulo.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 109p.
- HALL, M.O. & BELL, S.S. 1988. Response of motile epifauna to complexity of epiphytic algae on seagrass blades. **Journal of Marine Research** **46**: 613-630.
- HICKS, G.R.F. 1980. Structure of phytal harpacticoid copepod assemblages and the influence of habitat complexity and turbidity. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** **44**: 157-192.
- JONES, G.P. 1988. Ecology of rocky reef fish of north-eastern New Zealand: a review. **Journal of Marine and Freshwater Research** **22**: 445-462.
- KANAMORI, M., GOSHIMA, S. & MUKAI, H. 2004. Seasonal variation in host utilization of epiphytic Lacuna species in mixed algal and surfgrass stands in Japan. **Marine Ecology** **25**: 51-69

- LEITE, F.P.P & TURRA, A. 2003. Temporal variation in *Sargassum* biomass, *Hypnea* epiphytism and associated fauna. **Brazilian Archives of Biology and Technology** **46** (4): 663-669.
- LIMA, L.H. 1996. **Modificações na epifauna associada à alga parda de *Sargassum cymosum* C. Agardh - especialmente malacofauna - litoral norte do Estado de São Paulo.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP. 91p.
- MARCUS, E. & MARCUS, E. 1960. On *Tricolia affinis cruenta*. **Boletim da Faculdade de Ciências e Letras, USP, Zoologia**, **24**: 335-401.
- MARX, J. & HERRNKIND, W. 1985. Factors regulating microhabitat use by young juvenile spiny lobster, *Panulirus argus*: food and shelter. **Journal of Crustacean Biology** **5**: 650-657.
- MASUNARI, S. 1982. Organismos do fital *Amphiroa beauvoisii*. I. Autoecologia. **Boletim de Zoologia, USP**, **7**: 57-148.
- MASUNARI, S. 1987. **Ecologia das comunidades fitais.** Anais do Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira 1: 195-253.
- MONTOUCHET, P.G.C. 1979. Sur la communauté des animaux vagiles associées à *Sargassum cymosum* C. Agardh, à Ubatuba, Etat de São Paulo, Brésil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** **18**: 151-161.
- MOORE, P.G. 1978. Turbidity and kelp holdfast Amphipoda. I. Wales and S.W. England. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** **32**: 53-96.
- MOREIRA, F. T. 2006. **Subsídios para o zoneamento marinho do litoral norte do Estado de São Paulo: um estudo do sucesso do assentamento larval de decápodos costeiros.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. 109p.
- MUKAI, H. 1976. Mollusks on the thalli of *Sargassum serratifolium*. **Venus Japanese Journal of Malacology** **35**: 119-133.
- NORTON, T.A. 1971. An ecological study of the fauna inhabiting the sublittoral marine alga *Saccorhiza polyschides* (Lightf.) Batt. **Hydrobiologia** **37**: 215-231.
- PAULA, E.J & OLIVEIRA-FILHO, E.C. 1980. Aspectos fenológicos de duas populações de *Sargassum cymosum* (Phaeophyta-Fucales) do litoral de São Paulo, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** **8**: 21-39.
- PEREIRA, P.H.C. & JACOBUCCI, G.B. 2008. Dieta e comportamento alimentar de *Malacoctenus delalandii* (Perciformes: Labrisomidae). **Biota Neotropica** **8** (3): 141-150.
- RUITTON, S., FRANCOUR, P. & BOUDORESQUE, C.F. 2000. Relationship between algae, benthic herbivorous invertebrates and fishes in rocky sublittoral communities of a temperate sea (Mediterranean). **Estuarine Coastal and Shelf Science** **50**: 217-230.
- SAINTE-MARIE, B. 1991. A review of the reproductive bionomics of aquatic gammaridean amphipods: variation of life history traits with latitude, depth, salinity and superfamily. **Hydrobiologia** **223**: 189-227.
- SÁNCHEZ-MOYANO, J.E., ESTACIO, F.J., GARCÍA-ADIEGO, E.M. & GARCÍA-GÓMEZ, J.C. 2000. The molluscan epifauna of the alga *Halopteris scoparia* in southern Spain as a bioindicator of coastal environmental conditions. **Journal of Molluscan Studies** **66**: 431-448.
- SONG, S.J., RYU, J., KHIM, J.S., KIM, W. & YUN, S.G. 2010. Seasonal variability of community structure and breeding activity in marine phytal harpacticoid copepods on *Ulva pertusa* from Pohang, East coast of Korea. **Journal of Sea Research** **63**: 1-10.

- SZÉCHY, M.T.M. 1996. **Estrutura de bancos de *Sargassum* (Phaeophyta- Fucales) do litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo**. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- TARARAM, A.S., WAKABARA, Y. & LEITE, F.P.P. 1986. Vertical distribution of amphipods living on algae of Brazilian intertidal rocky shore. **Crustaceana** **51**: 183-187.
- THOMAS, J.D, 1993. Biological monitoring and tropical diversity in marine environments: a critique with recommendations, and comments on the use of amphipods as bioindicators. **Journal of Natural History**, **27**: 795-806.
- TOYOHARA, T., NAKAOKA, M. & AIOI, K. 1999. Population dynamics and reproductive traits of phytal gastropods in seagrass bed in Otsuchi Bay, north-eastern Japan. **Marine Ecology** **20** (3-4): 273-289.
- WERNER, E.E. & HALL, D.J. 1977. Competition and habitat shift in two sunfishes (Centrarchidae). **Ecology** **58**: 869-876.

Recebido: 04/05/2009

Revisado: 09/03/2010

Aceito: 09/04/2010