

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA MEIOFAUNA EM *SARGASSUM POLYKERATUM* MONTAGNE (FUCALES, SARGASSACEAE) DE UM COSTÃO ROCHOSO DO NORDESTE DO BRASIL

VIRÁG VENEKEY¹; VERÔNICA G. DA FONSÊCA-GENEVOIS¹; CLÉLIA M. C. DA ROCHA² & PAULO J. P. SANTOS¹.

¹ UFPE, CCB, Depto. Zoologia, Av. Prof. Nelson Chaves, s/n, Cid. Universitária - Recife - PE, Brasil. CEP: 50739-000.

E-mail: virag_venekey@yahoo.com.br; meiofaunabrasil@hotmail.com; pips@ufpe.br

² UFRPE, Depto. de Biologia, Av. Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - Recife - PE, Brasil. CEP: 52171-900.

E-mail: cleliacavalcanti@yahoo.com.br

RESUMO

As assembléias fitais são conhecidas por abrigar uma meiofauna abundante e diversificada, regulada pela morfologia da planta, bem como pela quantidade de sedimentos e epífitas. Neste trabalho a influência da morfologia de *Sargassum polykeratum* na distribuição quali-quantitativa da meiofauna foi estudada. Foram realizadas coletas em agosto, novembro e dezembro de 1999 e janeiro, março e abril de 2000, em quatro pontos da Praia de Pedra do Xaréu-PE. Em cada ponto, foram retiradas três frondes de algas e cada uma foi cortada em três partes (base, meio e ápice). A meiofauna esteve composta por 22 grupos e a densidade média total, considerando a alga inteira, variou de 248,41 a 852,65 ind/20ml. A comunidade foi dominada pelos Copepoda Harpacticoida. Foi registrada uma colonização diferenciada da fronde da alga pela meiofauna, assim como, a influência da sazonalidade regional e do hidrodinamismo local sobre a comunidade, esses resultados estão relacionados com a bio-ecologia do substrato algal. Assim, observou-se uma comunidade mais estável na base das algas e maiores densidades no período chuvoso e no ponto sujeito à menor influência das ondas.

PALAVRAS-CHAVE: costão rochoso, meiofauna, fital, *Sargassum*

ABSTRACT

Spatial and temporal distribution of the meiofauna on *Sargassum polykeratum* Montagne (Fucales, Sargassaceae) from a rocky shore in Northeastern Brazil.

The phytal assemblages are known for sheltering an abundant and diversified meiofauna that is regulated by plant morphology, as well as by the quantity of sediment and epiphytes quantity. In this work, the influence of *Sargassum polykeratum* morphology on quali-quantitative distribution of the meiofauna was studied. Collections were done in August, November and December 1999 and January, March and April 2000 in four sites at Pedra do Xaréu beach, Pernambuco. In each site, three seaweeds were removed and each one was cut in three parts (basis, medium and apex). The meiofauna comprised 22 taxons. The total mean density, considering the whole algae, varied from 248,41 to 852,65 ind/20 ml. The community was dominated by Copepoda Harpacticoida. A different colonization was registered on the seaweed parts, and also could be seen the influence of the regional seasonality and local hydrodynamics in the community. These results were interpreted as resulting from seaweed substratum bioecology. Therefore, was observed a more stable community on the seaweed base and higher densities in the rainy season and in the station with greater wave influence.

KEY WORDS: rocky shore, meiofauna, phytal, *Sargassum*

INTRODUÇÃO

A meiofauna tem um padrão de distribuição complexo, devido à sua biodiversidade, sendo este correlacionado com diversos fatores geológicos, químicos, físicos, a exemplo da salinidade, da temperatura, do teor de oxigênio, da batimetria, da granulometria e da natureza do substrato (Renaud-Mornant *et al.* 1984).

O estudo da meiofauna em plantas é escasso se comparado ao montante daquelas pesquisas dedicadas a macrofauna ou, mesmo, à meiofauna em ambientes sedimentares. Colman (1940) foi um dos primeiros autores que relacionou a densidade total da comunidade em algas de região entremarés na Grã-Bretanha. Desde então, estudos sobre o fital têm sido desenvolvidos em diferentes algas, seja em relação à estrutura da comunidade meiofaunística (i.e. Gibbons & Griffiths 1986, Preston & Moore 1988), seja em

função de grupos específicos, tais como: Nematoda (Moore 1971), Copepoda (i.e. Hicks 1977, De Troch *et al.* 2001), Amphipoda (i.e. Tararam & Wakabara 1981, Gunnil 1982) e Acari (Sommerfield & Jeal 1996).

Quanto ao substrato, este pode ser uma alga, uma grama marinha ou ainda um líquen, mas sempre macrófita, servindo de morada, abrigo ou alimento para a fauna e flora associadas. Devido a características próprias e à capacidade de manutenção das mesmas, este habitat pode ser considerado como um ecossistema (Masunari & Forneris 1981).

As algas do gênero *Sargassum* são foliáceas ou tubulosas, ramificadas e, dependendo da morfologia da espécie, retêm diferentes quantidades de sedimento e contêm maior ou menor quantidade de epífitas (Taylor 1967). Essas características favorecem a colonização por uma fauna diversa e de alta densidade. Alguns autores concluíram que o tipo

e as características de um substrato algal, tais como, textura e ramificações dos fíldios, desempenham um papel primário na distribuição dos organismos associados (Tararam & Wakabara 1981).

Na alga *Sargassum*, a meiofauna foi abordada pelos trabalhos de Mukai (1971) e Kito (1975, 1977, 1982) realizados no Japão, Muralikrishnamurty (1983) na Índia, Aryuthaka (1991) na Tailândia e Arlt (1995) no Mar Vermelho. Em zona tropical brasileira, Curvelo & Corbisier (2000) estudaram a meiofauna associada a *S. cymosum* e Fonsêca-Genevois *et al.* (1998) determinaram a influência de um banco de *S. furcatum* sobre a comunidade meiofaunística.

Gee & Warwick (1994) mostraram que a densidade da meiofauna na macroalga está associada à maior ou menor complexidade estrutural e Warwick (1977) concluiu que plantas com texturas mais finas detêm uma fauna diferente daquelas que apresentam texturas rígidas.

Este trabalho investiga a distribuição espaço-temporal da meiofauna associada à macroalga *Sargassum polyceratium* no Nordeste brasileiro, sob a hipótese de que a estrutura da comunidade sofre influência do volume da alga, da estrutura física do substrato fital (partes da fronde da alga) e de fatores sazonais como o período chuvoso.

MATERIAL E MÉTODOS

A Praia de Pedra do Xaréu (fig. 01) situa-se no litoral Nordeste do Brasil, aproximadamente 30 km a

Sul da cidade do Recife, Pernambuco, entre as coordenadas 8°18'14" S e 34°56'45" W. Esta praia possui costões rochosos de origem vulcânica que se intercalam com sedimento arenoso. Ao longo do costão rochoso está presente um banco de *Sargassum polyceratium* no médio-litoral inferior.

Na região estudada o clima é quente-úmido "pseudotropical", do tipo As' na escala de Köppen, com chuvas distribuídas de março a agosto, com pluviosidade anual total entre 1850 a 2364 mm. O período seco compreende os meses entre setembro e fevereiro, com precipitação mensal, normalmente, abaixo de 100 mm (Muñoz & Pereira, 1997).

As coletas foram realizadas em agosto, novembro e dezembro de 1999 e janeiro, março e abril de 2000, em quatro pontos fixos (1, 2, 3, 4) no médio-litoral inferior (fig. 01) durante o pico de baixa-mar. Os pontos 1 e 4 localizam-se próximo à boca da enseada, aqui considerados como os mais expostos. O ponto 3 localizou-se numa situação intermediária entre estes e o ponto 2, o mais abrigado. Durante a baixa-mar as algas ficam totalmente descobertas, isto é, expostas ao ar. Em cada ponto foram retiradas três frondes de algas, consideradas como réplicas. As algas foram coletadas com auxílio de espátulas e sacos plásticos, tendo os apressórios removidos. No ato da coleta a altura total de cada fronde foi dividida por 3, sendo então cortada em três partes (A=base, B=meio e C=ápice).

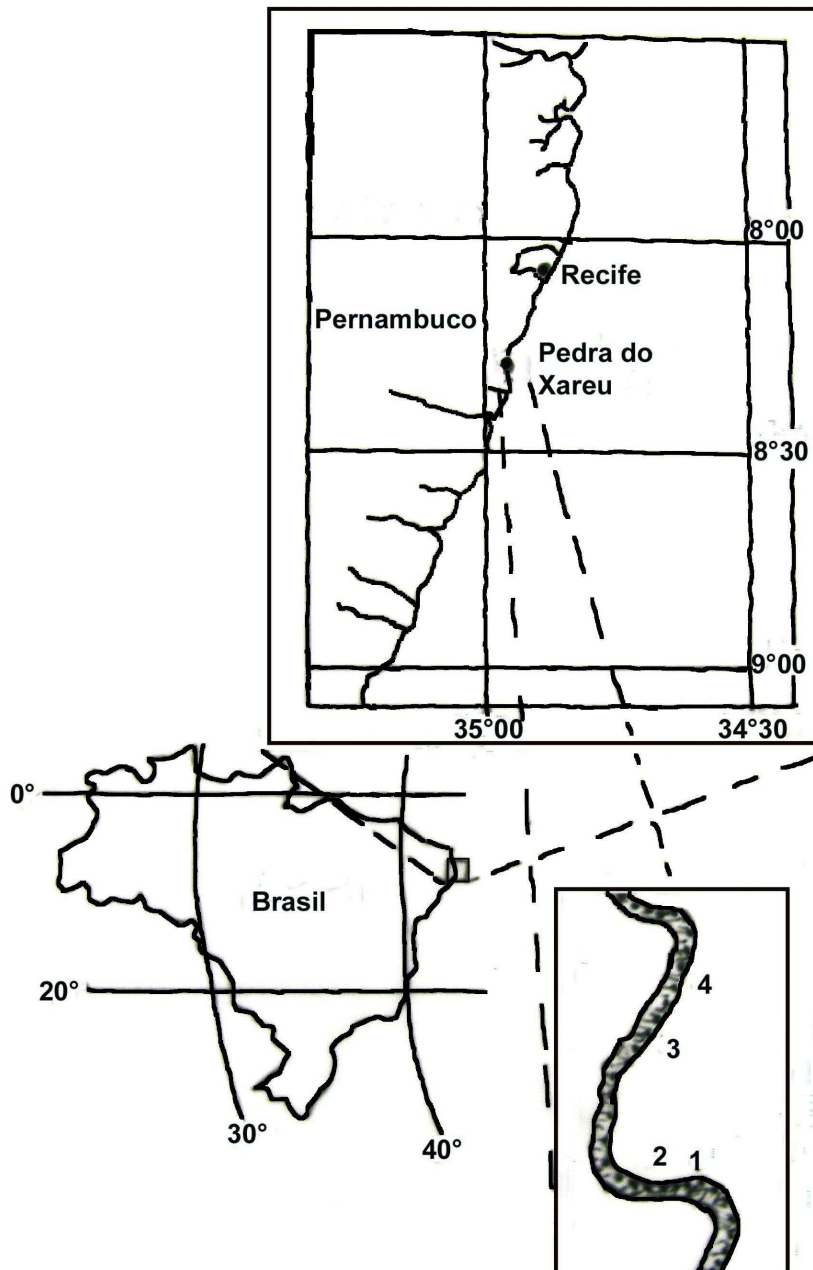


FIGURA 1 – Trecho do litoral de Pernambuco (Brasil), destacando-se a Praia de Pedra do Xaréu e os locais de coleta.

O volume de cada parte de alga foi estimado por meio de deslocamento de água em provetas graduadas, seguindo a metodologia sugerida por Montouchet (1979). A meiofauna foi extraída por meio de lavagens em água corrente doce filtrada e retida em peneiras geológicas com intervalos de 0,045 e 0,500 mm. O material biológico foi processado em placa de Dollfus para a contagem de toda a fauna coletada e posterior estimativa da densidade dos níveis taxonômicos superiores.

A densidade meiofaunística das amostras foi uniformizada para valores correspondentes a 20 ml de

alga, a partir da fórmula $D = (N / V) \times 20$, onde:

D = densidade;

N = número total de organismos presentes na amostra;

V = volume da amostra (ml).

Posteriormente calculou-se a densidade média das réplicas, através de média aritmética simples. Calcularam-se, do mesmo modo, os valores médios de volume da alga.

A frequência de ocorrência dos táxons meiofaunísticos seguiu o critério apresentado por Bodin (1977): foram considerados de distribuição constante

aqueles presentes em mais de 75% das amostras, muito freqüentes aqueles presentes em 50% a 75%, comuns os presentes em 25% a 50% e raros aqueles que ocorreram em menos de 25 % das amostras.

Comparações entre os meses de coleta, pontos e diferentes partes da alga foram efetuadas, utilizando-se ANOVA multifatorial, após a transformação dos dados em raiz quarta e a verificação da homogeneidade das variâncias com o Teste de Bartlett. Foi utilizado o teste de Tukey para comparação das médias ao longo do tempo de estudo com finalidade de identificar as diferenças significativas entre as médias, duas a duas (Zar 1996). Foram consideradas significativas as diferenças encontradas entre amostras cujos testes comparativos indicaram um nível de significância de até 5%.

RESULTADOS

A meiofauna total foi composta por 22 táxons: Turbellaria, Nemertinea, Gastrotricha, Nematoda, Rotifera, Kinorhyncha, Tardigrada, Priapulida, Polychaeta, Oligochaeta, Gastropoda, Bivalvia, Polyplacophora, Acari, Ostracoda, Copepoda Harpacticoida (adultos e nauplii), Copepoda Cyclopoida, Copepoda Calanoida, Amphipoda, Isopoda e larva de Insecta. Sob os pontos de vista temporal, espacial e da distribuição na fronde das algas, Copepoda Harpacticoida foi o mais abundante dos grupos, como pode ser visto nos valores de porcentagem do total dos meses dos pontos e das partes da alga (tabs. 01, 02 e 03).

TABELA 1 – Abundância relativa (%) dos grupos meiofaunísticos e número de taxons associados a *Sargassum polyceratum* ao longo dos meses estudados na praia de Pedra do Xaréu, Pernambuco, Brasil.

	Agosto	Novembro	Dezembro	Janeiro	Março	Abril
Cop. Harpacticoida	52,53	42,33	41,59	47,14	40,95	48,10
Náuplios	31,37	17,66	27,43	33,96	13,29	23,34
Acari	4,98	9,41	5,33	5,13	14,50	13,12
Gastropoda	0,70	4,94	2,38	1,92	13,65	2,89
Polychaeta	3,79	5,91	6,30	2,78	3,34	2,84
Amphipoda	2,40	5,16	6,70	4,21	3,68	2,01
Nematoda	1,22	5,73	5,60	1,41	3,67	6,10
Turbellaria	2,04	3,63	2,99	1,77	1,50	1,06
Rotifera	<0,1	3,71	0,42	0,17	3,64	<0,1
Ostracoda	0,39	0,52	0,65	1,17	0,91	0,38
Oligochaeta	0,14	0,45	0,32	<0,1	<0,1	0,00
Bivalvia	<0,1	0,18	<0,1	<0,1	0,33	<0,1
Nemertinea	<0,1	0,00	0,00	<0,1	0,20	0,00
Larva de Insecta	0,00	0,22	<0,1	<0,1	<0,1	0,00
Polyplacophora	0,00	<0,1	0,12	<0,1	<0,1	<0,1
Gastrotricha	0,14	<0,1	0,00	0,00	<0,1	0,00
Cop. Cyclopoida	<0,1	0,00	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tardigrada	0,00	0,00	0,00	<0,01	<0,1	0,00
Isopoda	0,00	<0,1	<0,1	<0,01	0,00	0,00
Priapulida	0,05	0,00	0,00	0,00	<0,01	0,00
Kinorhyncha	<0,1	<0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cop. Calanoida	0,00	<0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Número de Táxons	17	18	16	18	19	13

TABELA 2 – Abundância relativa (%) dos grupos meiofaunísticos e número de táxons associados a *Sargassum polyceratum* ao longo dos pontos coletados na praia de Pedra do Xaréu, Pernambuco, Brasil.

	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
Cop. Harpacticoida	47,26	47,69	47,03	40,55
Náuplios	22,86	21,85	27,39	28,69
Acari	10,14	10,74	6,26	7,34
Gastropoda	4,56	3,78	4,88	4,63
Polychaeta	4,45	3,75	4,34	3,24
Amphipoda	3,60	3,09	3,27	5,69
Nematoda	3,35	2,87	3,56	5,51
Turbellaria	2,14	1,51	2,00	2,69
Rotífera	0,26	3,69	0,19	0,14
Ostracoda	0,81	0,52	0,42	1,05
Oligochaeta	0,14	<0,1	0,22	0,13
Bivalvia	<0,1	0,22	<0,1	0,10
Nemertinea	<0,1	<0,1	0,11	<0,1
Larva de Insecta	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Polyplacophora	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Gastrotricha	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cop. Cyclopoida	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tardigrada	<0,1	<0,1	0,00	0,00
Isopoda	<0,1	0,0	<0,01	<0,01
Priapulida	<0,1	0,0	0,00	<0,1
Kinorhyncha	<0,01	0,0	<0,01	0,00
Cop. Calanoida	0,00	0,0	<0,01	0,00
Número de Táxons	21	18	20	19

TABELA 3 – Abundância relativa (%) dos grupos meiofaunísticos e número de táxons associados a *Sargassum polyceratum* nas partes analisadas na praia de Pedra do Xaréu, Pernambuco, Brasil.

	Base	Meio	Ápice
Cop. Harpacticoida	46,13	45,82	45,46
Náuplios	28,69	24,23	20,88
Acari	7,62	11,58	7,32
Gastropoda	2,51	3,81	7,45
Polychaeta	4,63	3,87	3,16
Amphipoda	2,81	3,59	5,41
Nematoda	4,47	2,25	4,42
Turbellaria	1,39	2,39	2,50
Rotífera	0,55	1,51	1,83
Ostracoda	0,60	0,48	1,02
Oligochaeta	0,28	<0,1	<0,1
Bivalvia	0,22	<0,1	<0,1
Nemertinea	<0,1	<0,1	0,13
Larva de Insecta	<0,01	<0,1	<0,1
Polyplacophora	<0,1	<0,1	<0,1
Gastrotricha	0,00	<0,1	<0,1
Cop. Cyclopoida	<0,01	<0,1	<0,1
Tardigrada	0,00	<0,01	<0,1
Isopoda	0,02	0,00	0,00
Priapulida	0,00	0,02	<0,01
Kinorhyncha	0,00	0,00	<0,01
Cop. Calanoida	0,00	0,00	<0,01
Número de Táxons	19	19	21

Seguindo o critério de frequência de distribuição de Bodin (1977), verificou-se que os grupos considerados raros constituíram mais da metade da composição meiofaunística.

A densidade média da meiofauna, nos quatro locais, considerando a alga inteira, variou ao longo dos meses de 248,41 a 852,65 ind/20 ml (fig. 02).

A densidade média variou significativamente entre os pontos de coleta, segundo o Teste Tukey

($p < 0,01$). O ponto 2 apresentou os maiores valores (fig. 03), apresentando diferenças significativas em relação ao ponto 3 ($p < 0,01$) e ao ponto 4 ($p < 0,01$). Não foram detectadas diferenças significativas entre os pontos 1 e 2, apesar do resultado do teste indicar a existência de uma tendência a essa interpretação ($p = 0,07$).

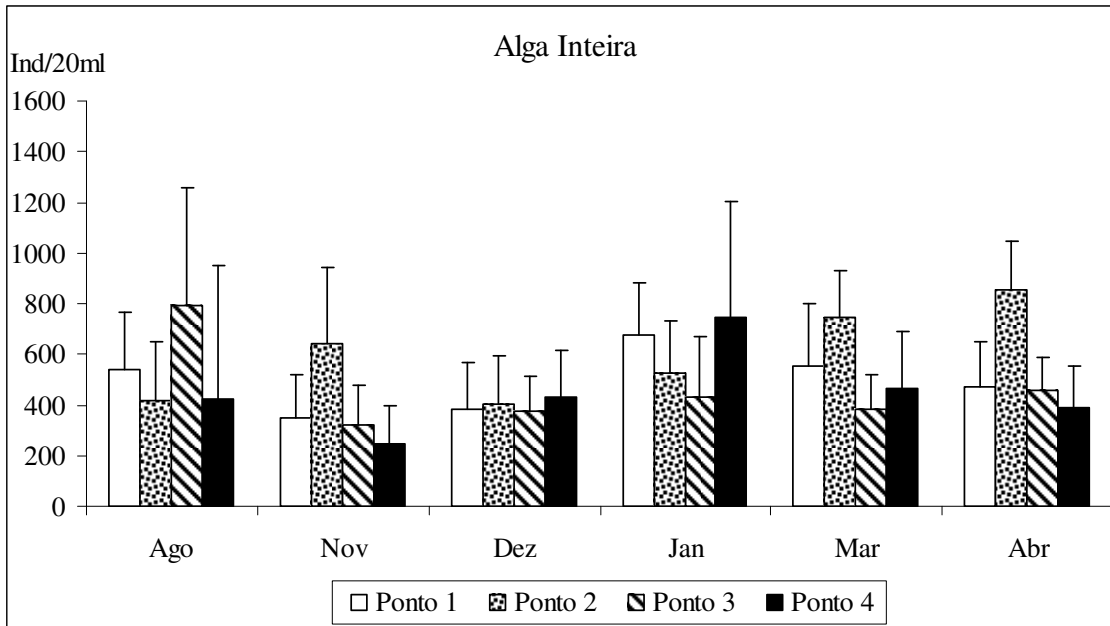


FIGURA 2 – Variação temporal da densidade média e desvios padrão da meiofauna ao longo dos meses coletados considerando a alga inteira *Sargassum polyceratum* na praia de Pedra do Xaréu, Pernambuco, Brasil.

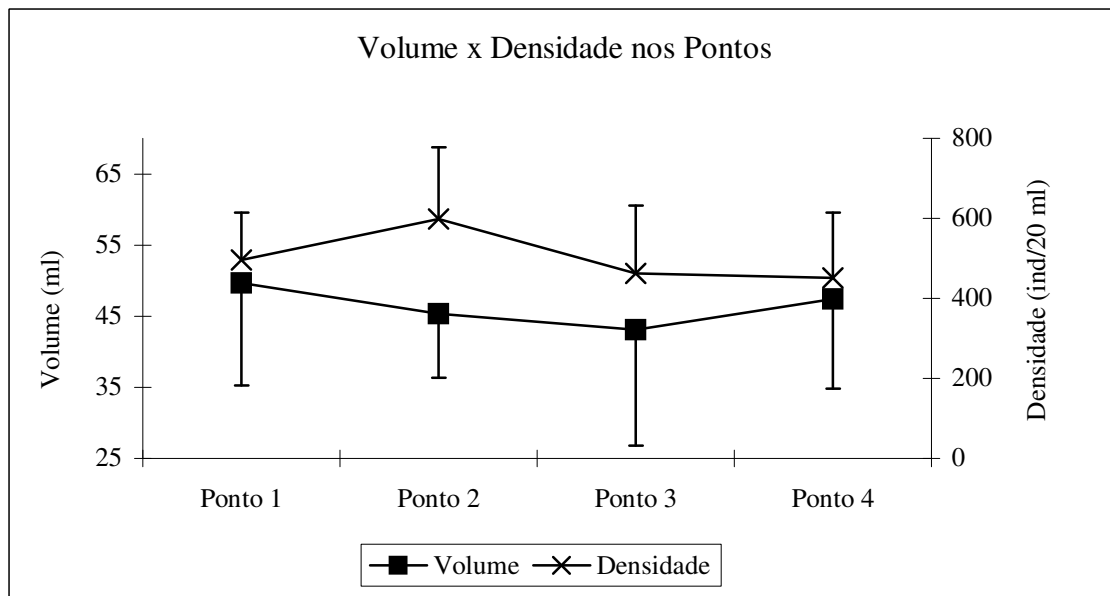


FIGURA 3 – Variação da densidade média da meiofauna e do volume total da alga *Sargassum polyceratum* nos pontos de coleta estudados na praia de Pedra do Xaréu, Pernambuco, Brasil. As barras verticais representam os desvios padrão de três réplicas.

O ponto 3 demonstrou maior amplitude de variação em relação ao volume da alga inteira: de 32,33 a 76 ml. Hierarquicamente seguiram-se o ponto 4, cujos valores variaram de 29,33 a 66,67 ml, o ponto 1 (38 a 74,33 ml) e o ponto 2 (34 a 58 ml) (fig. 04).

O volume médio da alga inteira coletada variou de 29,33 a 74,33 ml (fig. 04). Considerando o volume das três partes das algas, a porção basal variou de 9 a 25 ml, a porção intermediária de 9,67 a 26,67 ml, e, finalmente, a porção apical de 10 a 31,33 ml, todas apresentando o mesmo padrão de variação (fig. 05). Um maior volume médio da alga inteira pode ser observada no ponto 1, apesar de não terem sido detectadas diferenças significativas entre os pontos. Comparando a variação da

densidade da meiofauna com o volume médio da alga, o padrão de variação não é o mesmo (fig. 03).

O Teste de Tukey detectou diferenças significativas entre os volumes das três partes da alga ($p=0,02$), sendo que a parte basal apresentou significativamente menores volumes que a parte mediana ($p=0,03$) e a parte apical ($p=0,04$). Não foram detectadas diferenças significativas entre as partes mediana e apical da alga, porém a parte mediana da planta apresenta volumes ligeiramente maiores que a parte apical. Em janeiro foram observados os maiores volumes das algas, embora não tenham sido observadas expressivas variações ao longo dos meses (figs. 04 e 05).

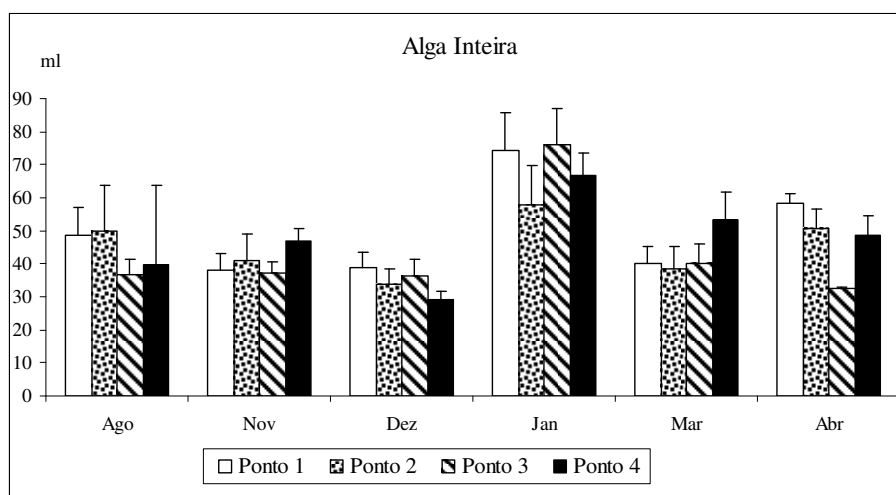


FIGURA 4 – Variação temporal do volume médio total e desvios padrão da alga *Sargassum polyceratum* ao longo dos meses estudados nos pontos coletados na praia de Pedra do Xaréu, Pernambuco, Brasil.

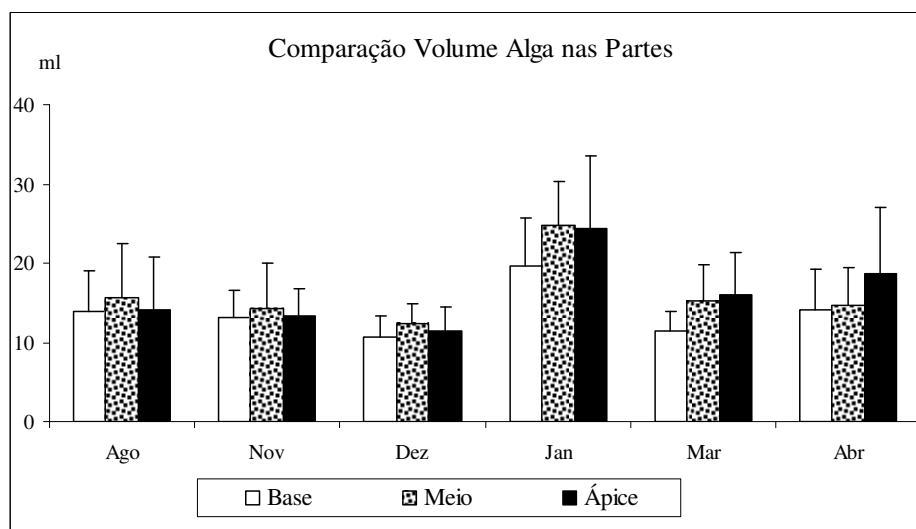


FIGURA 5 – Variação temporal do volume médio das partes da alga e desvios padrão *Sargassum polyceratum* ao longo dos meses estudados na praia de Pedra do Xaréu, Pernambuco, Brasil.

Considerando as densidades da meiofauna nas três partes da alga, a porção basal variou de 315,76 a 1147,91 ind/20 ml, a porção intermediária de 215,71 a 1018,13 ind/20 ml e, finalmente, a porção apical da alga de 134,1 a 935,35 ind/20 ml (figs. 06, 07 e 08).

O Teste de Tukey detectou diferenças significativas entre as densidades da meiofauna nas diversas partes da alga ($p < 0,001$), tendo a parte basal apresentado significativamente maiores densidades que a parte mediana ($p < 0,01$) e a parte apical ($p < 0,001$). Não foram detectadas diferenças significativas entre as partes mediana e apical da alga, apesar de existir um gradiente decrescente da densidade no sentido base-ápice. Com relação aos meses foram encontradas diferenças significativas

entre as partes da alga no mês de agosto, no qual o ápice apresenta densidades significativamente menores que o meio ($p < 0,01$) e a base ($p < 0,01$). Além disso, ocorreu uma variação na densidade do meio e do ápice da alga ao longo dos meses. No meio da alga ocorre uma diminuição significativa da densidade entre os meses de agosto e dezembro ($p = 0,02$) e um aumento significativo entre dezembro e abril ($p < 0,01$). No ápice da alga ocorre um aumento significativo na densidade entre agosto e janeiro ($p = 0,03$) e depois uma estabilização até abril. Não foram observadas variações significativas na densidade da meiofauna na parte basal da alga ao longo dos meses estudados.

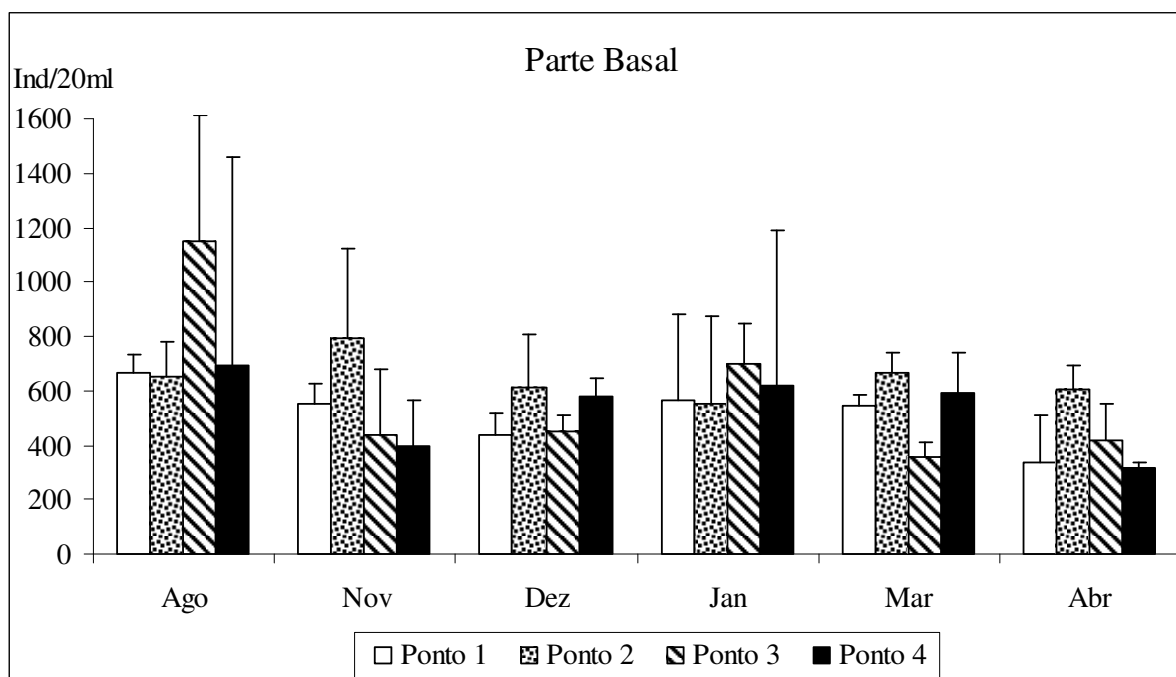


FIGURA 6 – Variação temporal da densidade média da meiofauna e desvios padrão ao longo dos meses na parte basal de *Sargassum polyceratum* na praia de Pedra do Xaréu, Pernambuco, Brasil.

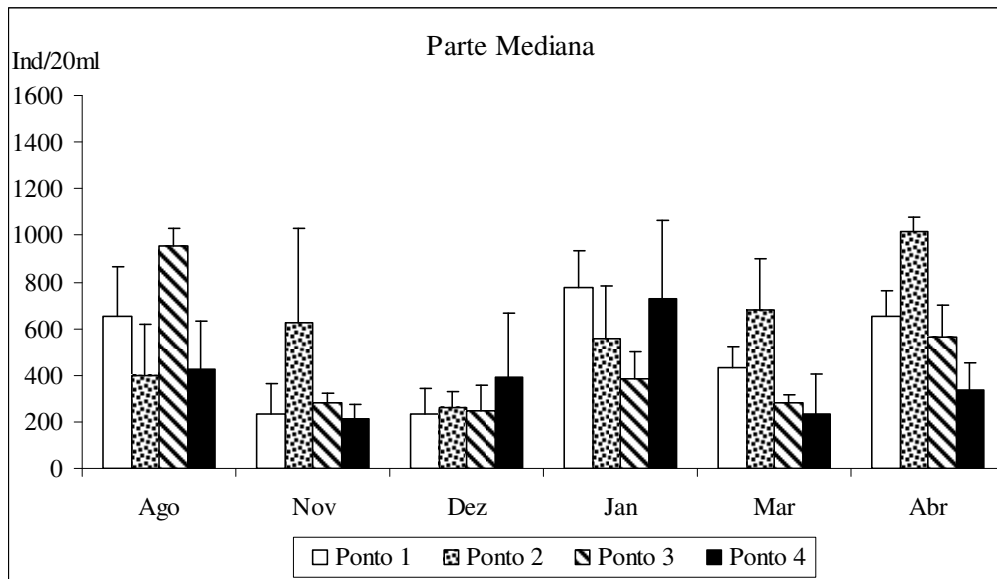


FIGURA 7 – Variação temporal da densidade média da meiofauna e desvios padrão ao longo dos meses na parte mediana de *Sargassum polyceratium* na praia de Pedra do Xaréu, Pernambuco, Brasil.

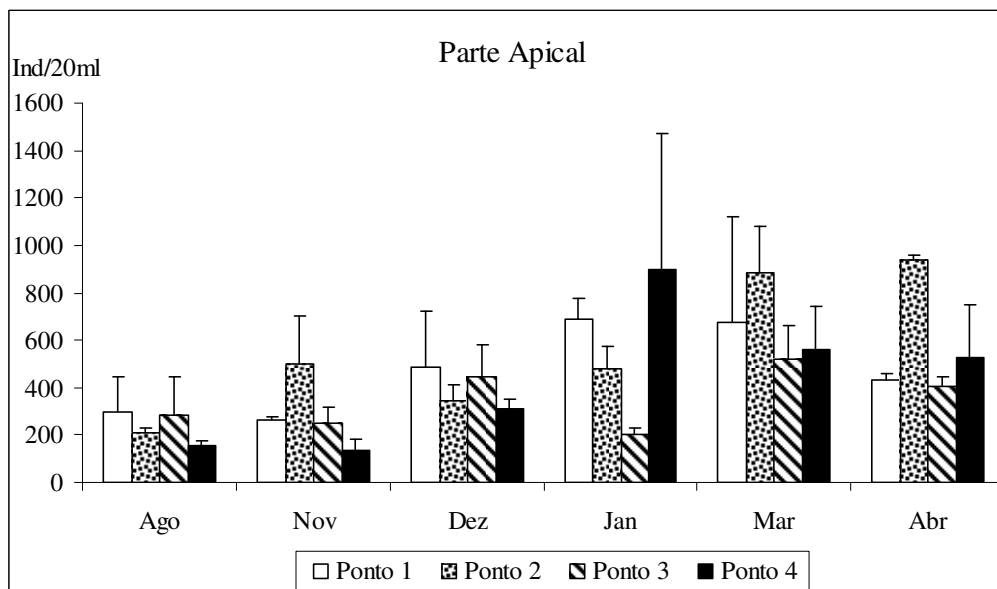


FIGURA 8 – Variação temporal da densidade média da meiofauna e desvios padrão ao longo dos meses na Parte Apical de *Sargassum polyceratium* na praia de Pedra do Xaréu, Pernambuco, Brasil.

Comparando a variação da densidade da meiofauna e do volume médio das diversas partes na alga observaram-se padrões diversos (figs. 09, 10 e 11). Uma variação similar para o volume e para a densidade pode ser observada na parte mediana da alga. Nas partes basal e apical os padrões de variação do volume em relação à densidade são diferenciados em diversos meses, chegando praticamente a variações opostas no caso do ápice da alga.

Foi registrado um gradiente de variação entre a

densidade média dos pontos prospectados no costão no qual o ponto 1 apresentou a menor amplitude entre os mesmos, de 351,07 a 674,83 ind/20 ml. No ponto 2 a variação foi de 405,07 a 742,27 ind/20 ml. O ponto 3 demonstrou amplitude maior que o 2, de 323,49 a 795,74 ind/20 ml. O ponto 4 demonstrou a maior amplitude de variação: de 248,41 a 746,55 ind/20 ml. (fig. 02).

A variação temporal da densidade foi mais expressiva do que as variações espaciais (fig. 09). O Teste de Tukey detectou diferenças significativas

entre as densidades nos meses ($p < 0,01$) podendo ser observada uma diminuição significativa na densidade entre agosto e novembro ($p = 0,01$) seguida de uma estabilização entre novembro e dezembro, um aumento significativo entre dezembro e janeiro ($p < 0,01$) e nova estabilização entre janeiro e abril.

A variação temporal do volume da alga foi mais expressiva do que as variações espaciais e de distribuição na fronde das algas. O Teste de Tukey detectou diferenças significativas entre os volumes

dos diversos meses ($p < 0,01$). Em termos gerais o volume médio da alga diminui entre agosto e dezembro, sofre um aumento significativo entre dezembro e janeiro ($p < 0,01$), uma diminuição entre janeiro e março e novamente um aumento entre março e abril, sendo neste último mês significativamente maior que em dezembro ($p < 0,01$). O padrão observado é similar ao que foi detectado em relação à variação da densidade da meiofauna ao longo dos meses (fig. 12).

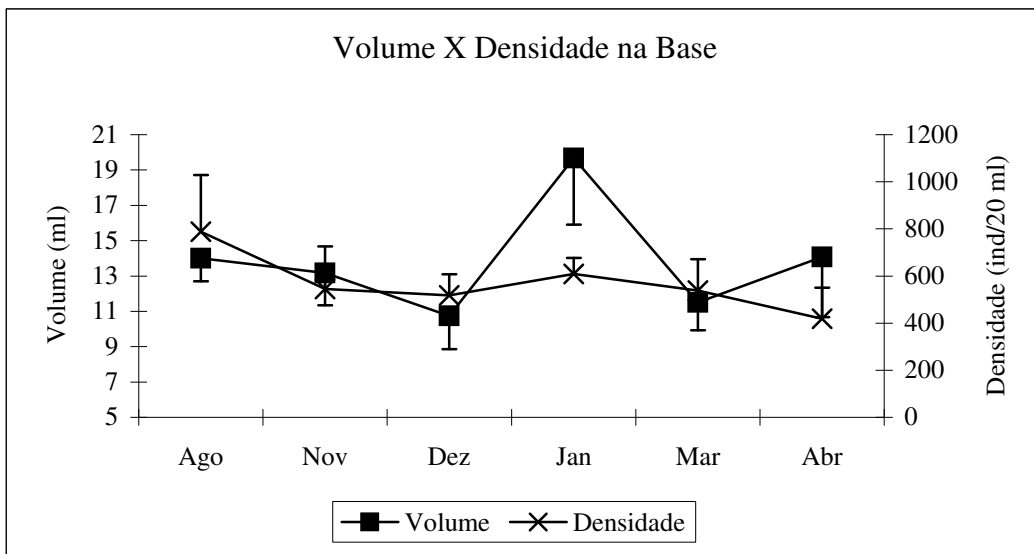


FIGURA 9 – Variação temporal do volume médio de *Sargassum polyceratum* e da densidade média da meiofauna na parte basal ao longo dos meses estudados na praia de Pedra do Xaréu, Pernambuco, Brasil. As barras verticais representam os desvios padrão de três réplicas.

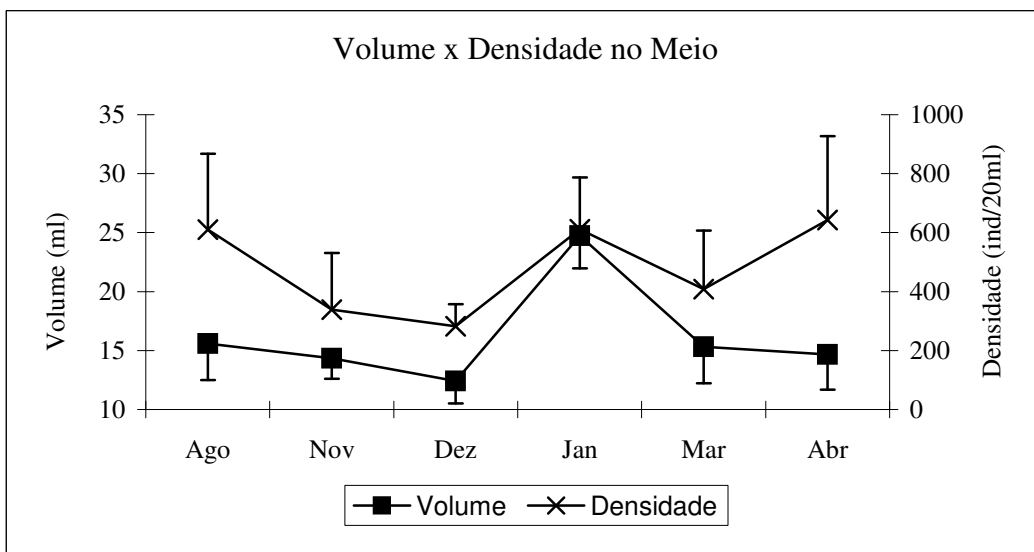


FIGURA 10 – Variação temporal do volume médio de *Sargassum polyceratum* e da densidade média da meiofauna na parte mediana ao longo dos meses estudados na praia de Pedra do Xaréu, Pernambuco, Brasil. As barras verticais representam os desvios padrão de três réplicas.

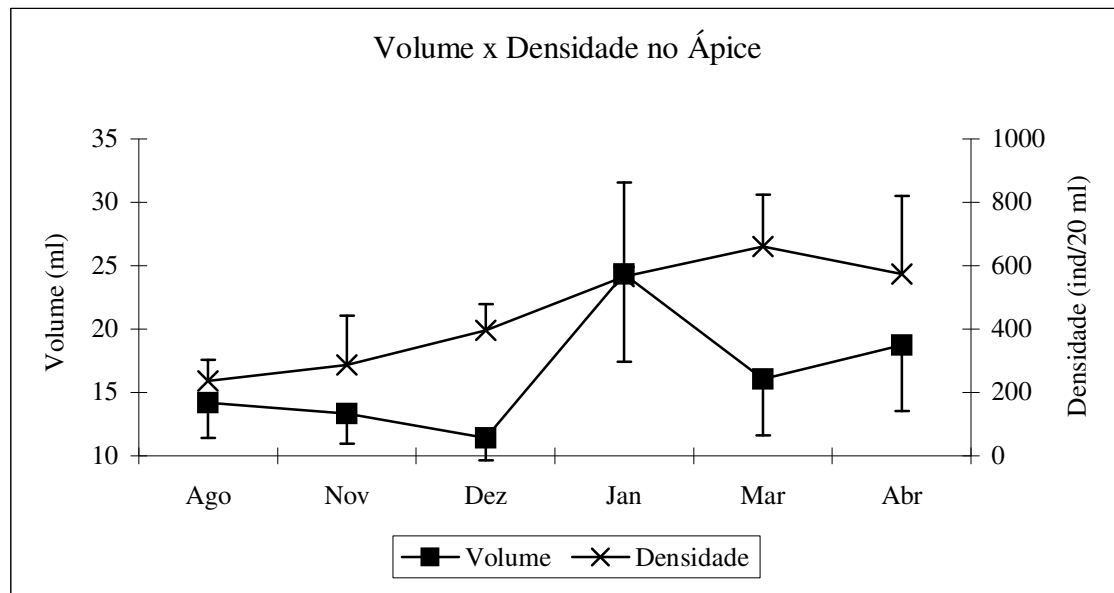


FIGURA 11 – Variação temporal do volume de *Sargassum polyceratum* e da densidade média da meiofauna na parte apical ao longo dos meses estudados na praia de Pedra do Xaréu, Pernambuco, Brasil. As barras verticais representam os desvios padrão de três réplicas.

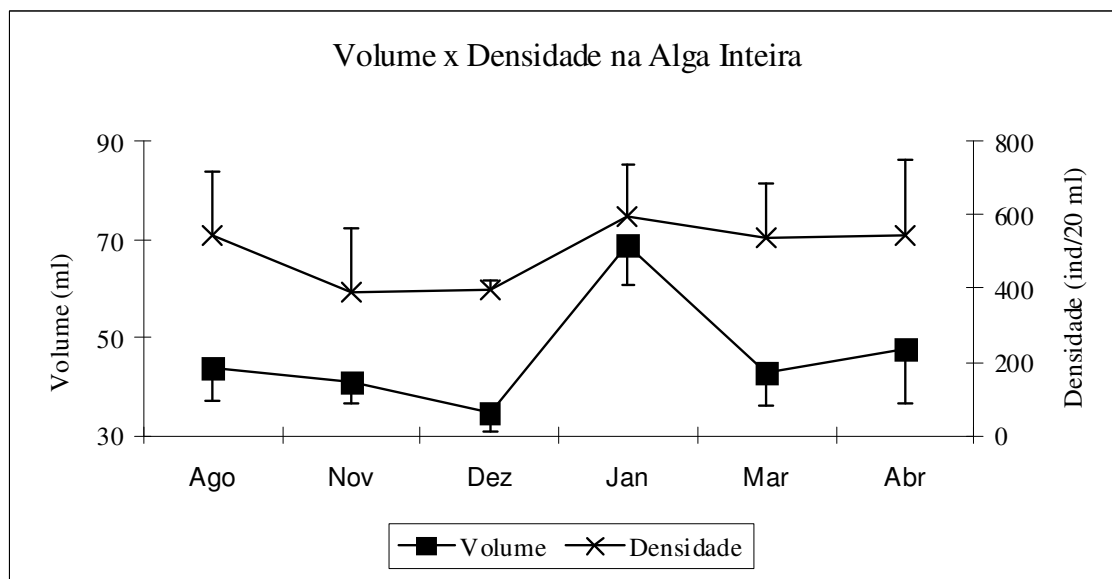


FIGURA 12 – Variação temporal da densidade média da meiofauna e do volume total da alga *Sargassum polyceratum* durante os meses estudados na praia de Pedra do Xaréu, Pernambuco, Brasil. As barras verticais representam os desvios padrão de três réplicas.

DISCUSSÃO

A biodiversidade dos grupos meiofaunísticos em *S. polyceratum* é superior à determinada em *S. cymosum*, estudada no infralitoral de Ubatuba, São Paulo (Curvelo & Corbisier 2000). Em *S. cymosum* foram registrados 16 táxons, sendo a composição semelhante à dos grupos constantes, muito

freqüentes e comuns detectados em *S. polyceratum*. Os grupos raros, tais como Oligochaeta, larva de Inseto, Nemertinea, Gastrotricha, Copepoda Cyclopoida, Priapulida e Copepoda Calanoida não ocorreram em *S. cymosum*, porém Tanaidacea, grupo comum em ambientes fitais, não foi encontrado em qualquer altura da planta aqui considerada. Comparando-se com a biodiversidade da meiofauna

fital em *Padina gymnospora* e em *Hypnea musciformes*, estudadas por Oliveira *et al.* (2000) em recifes de arenito do litoral de Pernambucano, a meiofauna de *S. polyceratium* apresentou um maior número de táxons. Os autores determinaram 18 táxons para a alga parda e 17 táxons para a alga vermelha, dos quais Cumacea, larvas de Crustacea e Tanaidacea não integraram a fauna vágil de *S. polyceratium*.

Apesar da biodiversidade de *S. polyceratium*, em termos de táxons, ter sido superior à de outras algas estudadas, esta se refletiu apenas entre táxons raros, que em trabalhos similares são referidos como "outros", haja vista as referências de Coull *et al.* (1983) e Johnson & Scheibling (1987).

Várias dificuldades podem ser apontadas quando se pretende comparar dados quantitativos com os que se apresentam na literatura. As diferenças em termos de métodos de coleta e extração de fauna devem ser consideradas, assim como a própria morfologia diferenciada entre espécies, a batimetria dos bancos algais no ambiente bentônico, o desenvolvimento e qualidade de epífitas, as suas substâncias de defesa, o grau de turbidez da água e o hidrodinamismo que define a sedimentação sobre o substrato nos quais as algas se desenvolvem. Dentre esses fatores, os de ordem metodológica são extremamente relevantes. Curvelo & Corbisier (2000) mostraram a falta de uniformidade nas unidades de medida do substrato algal. Nos diversos trabalhos sobre a meiofauna associada a macroalgas, alguns consideraram o número de indivíduos por peso úmido (Mukai 1971, Kito 1975, Tararam & Wakabara 1981) outros, por peso seco da alga (Coull *et al.* 1983) e alguns, ainda, utilizaram o número de indivíduos por volume de alga (Montouchet 1979, Curvelo & Corbisier 2000). Neste trabalho adotou-se o volume como base de medida do substrato e para o cálculo da densidade. Concorda-se com Curvelo & Corbisier (2000) que esta medida possibilita uma análise adequada do espaço que está disponível para a ocorrência da fauna.

A densidade meiofaunística em *S. polyceratium* foi alta quando comparada à de outras algas do litoral pernambucano. Oliveira *et al.* (2000), por exemplo, encontraram uma variação de densidade em *P. gymnospora* de 72,6 a 476,4 ind/20 ml e em *H.*

musciformis, de 127,4 e 555,2 ind/20 ml. Os valores máximos determinados nestas algas correspondem aproximadamente aos valores mínimos obtidos em *S. polyceratium*. Estas diferenças provavelmente são ocasionadas pela distinta morfologia desta alga, a qual, em relação a *P. gymnospora* e *H. musciformis*, certamente oferece um habitat mais complexo. Diversos autores têm demonstrado que plantas com estruturas mais complexas retêm uma fauna mais diversificada e de maiores densidades (Coull *et al.* 1983; Hicks, 1985). Observa-se aqui que tal fato é também relevante entre espécies do mesmo gênero de alga. A densidade meiofaunística em *S. cymosum* (Curvelo & Corbisier, 2000) variou de 502,9 à 2706,6 ind/20 ml, enquanto *S. polyceratium* apresentou densidades menores. A diferença neste caso se deve provavelmente também a morfologia distinta das duas algas que varia quanto a espessura e formato das folhas e a estrutura do caule (Taylor, 1967).

Segundo Hicks (1985), os membros permanentes da meiofauna fital incluem os Nematoda, Copepoda, Ostracoda, Acari, Turbellaria e Polychaeta, sendo que os quatro primeiros táxons constituem 98% da comunidade. Em *S. polyceratium*, 70,85% da comunidade esteve representada pelos Copepoda Harpacticoida, sendo este grupo dominante em 96,76% do total das amostras coletadas. Densidades elevadas de Copepoda Harpacticoida foram observadas em diversas algas (Hicks 1977, Johnson & Scheibling 1987, Preston & Moore 1988), inclusive em *Sargassum* (Kito 1975, Curvelo & Corbisier 2000). Outros autores, como Beckley (1982) relatam, porém, a dominância dos Nematoda em outros gêneros de alga e Hagerman (1966), de Ostracoda em *Fucus serratus*. A dominância dos Copepoda sobre os Nematoda em algas do gênero *Sargassum*, assim como ocorre no presente trabalho, se deve ao fato desta alga reter pouco sedimento, não oferecendo assim condições de micro-habitats necessárias para o modo de vida deste último táxon mencionado (Hicks 1985, Gibbons & Griffiths 1986).

Embora a composição qualitativa não tenha sido consideravelmente diferente entre as partes da alga, os meses e os pontos no costão, as densidades dos grupos apresentaram diferenças espaço-teporais significativas em função da parte da planta (base,

meio e ápice).

O fato de terem sido encontradas diferenças significativas para as densidades entre novembro/dezembro (densidades mínimas) e os demais meses, deve estar relacionado com o ciclo estacional no ano das coletas, o qual definiu-se atípico em relação à média histórica pluviométrica da região. Dados cedidos pelo Instituto de Meteorologia de Pernambuco (INMET) atestaram que o mês de janeiro, quando ocorreram as maiores densidades, teve o maior volume de chuvas do ano (280mm), apresentando mais que o dobro de precipitação do que a média histórica referente ao mês. O padrão de variação temporal da densidade média da alga inteira (fig. 13) acompanhou o ciclo pluviométrico, sugerindo que a densidade é máxima no pico das chuvas. Nesta ocasião foi ainda detectado o máximo volume das plantas, cuja diferença entre os demais meses foi significativa (fig. 05). Giere (1993) e Swedmark (1964) afirmaram que alguns grupos da meiofauna podem se tornar abundantes com o aumento de chuvas, que ocasionam processos de deposição sedimentar. Estes processos somados ao maior volume de alga certamente contribuíram para uma maior área de colonização para a fauna.

A área estudada é um costão exposto, onde o efeito de arrebentação sobre as algas do banco está intimamente relacionado com a dinâmica das águas. Bell *et al.* (1984) afirmaram que várias espécies meiofaunísticas realizam migrações entre sedimento e planta reguladas por diversos fatores, entre eles o efeito das ondas, assim como Albay & Aykulu (2002) explicitamente relacionaram a distribuição do substrato algal na região litoral à sua colonização por epífitas e conseqüente melhor oferta de abrigo e alimento à fauna associada de invertebrados. Na Praia de Pedra do Xaréu, o ponto 2, aquele que dentre os outros pontos do costão teve significativamente as maiores densidades, localiza-se na porção mais abrigada da enseada, certamente colaborando para que a menor hidrodinâmica permitisse a fixação de organismos, sobretudo aqueles com estruturas preênses, como as dos Copepoda e Amphipoda.

O teste de Tukey detectou existir diferença significativa entre as partes da alga apenas em agosto, quando as densidades foram maiores na

base da alga. Vale ressaltar que em todos os meses a base teve menor volume que as demais partes. Baseando-se nesse fato, é de se esperar que esta parte abrigue menores densidades, no entanto, neste trabalho, foi observado um gradiente decrescente de densidade no sentido base-ápice da alga e que perdurou até novembro, relação esta que se inverteu apenas nos meses subseqüentes. Conforme observado *in loco*, a planta apresentou maior comprimento da fronde em agosto, o que talvez possa explicar a menor densidade meiofaunística no ápice, que, conseqüentemente, estaria, nesta época, mais distante do substrato. Alguns autores afirmam que espécies que habitam os ambientes fitais podem realizar migrações como estratégia de evitar o estresse (Webb & Parsons 1992). As diferenças encontradas em relação às densidades meiofaunísticas entre as partes da alga podem estar diretamente envolvidas com estas migrações. Os animais colonizadores poderiam se acumular nas partes inferiores da alga, quando estas atingissem maiores comprimentos, para evitar a ação das ondas sobre os costões rochosos. Mcquaid & Branch (1984) afirmaram que a exposição a ondas afeta a meiofauna de costões rochosos influenciando a sua distribuição vertical assim como a biomassa das algas que servem de habitat.

Os ecossistemas fitais constituem uma zona de produção primária intensa, desenvolvendo as condições necessárias para o crescimento abundante da fauna. A interação de fatores, como complexidade morfológica da planta e hidrodinâmica, influencia diretamente a composição e densidade dos animais e epífitas. Levando-se em consideração a enorme diversidade dos organismos que constituem a meiofauna detecta-se uma evidente necessidade de se estudar os grupos constituintes mais aprofundadamente, o que poderá levar à melhor compreensão do efeito estrutural de *S. polyceratium* sobre a fauna epífitica.

CONCLUSÕES

Os resultados aqui obtidos permitiram verificar que os Copepoda Harpacticoida detêm a dominância da meiofauna associada a *Sargassum polyceratium*.

A comunidade estudada, por se utilizar de um

substrato vivo, sofre influência direta das características da alga, cuja capacidade de abrigar comunidades expressivas é diretamente proporcional à sua variação sazonal de volume e do hidrodinamismo local. Assim, maiores volumes de alga, favorecidos tanto pelo regime de chuvas local como por menor hidrodinâmica, possibilitam maiores densidades populacionais e distribuições espaciais diferenciadas desta população no âmbito das frondes.

AGRADECIMENTOS

Ao programa de bolsas de iniciação científica PIBIC-UFPE/CNPq pela bolsa concedida para a primeira autora, ao Dr. Tito César de Almeida pelo auxílio na análise de dados e ao Dr. Ricardo Coutinho por inúmeras sugestões.

LITERATURA CITADA

- ALBAY, M & G AYKULU, 2002. Invertebrate grazer-epiphytic interactions on submerged macrophytes in a mesotropical Turkish lake. E.U. *Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 19(1-2): 247-258.
- ARLT, G. 1995. Composition and seasonal variations in the tropical shallow subtidal meiofauna of a coral lagoon near Massawa (Red Sea, Eritrea). In: ELEFThERIOU, A, A ANSELL & C SMITH (eds.). *Biology and Ecology of Shallow Coastal Waters*, 101-106.
- ARYUTHAKA, C. 1991. Meiofauna community in Khung Kraben Bay, Chanthaburi, East Thailand. *Thai Mar. Fish. Res. Bull.*, 2: 47-57.
- BECKLEY, LE. 1982. Studies on the littoral seaweed epifauna of St. Croix Island. 3. *Gelidium pristoides* (Rhodophyta) and its epifauna. *S. Afr. J. Zool.*, 17: 3-10.
- BELL, SS, K. WALTERS & JC KERN. 1984. Meiofauna from seagrass habitats: a review and prospectus for future research. *Estuaries*, 7: 331-338.
- BODIN, P. 1977. Le peuplement de Copepodes Harpacticoides (Crustacea) des sédiments meubles de la zone interdale des côtes charentaises (Atlantiques). *Mesm. Mus. Nat. Hist. Nat., Ser. A, Zool.*, 104.
- COLMAN, J. 1940. On the faunas inhabiting intertidal seaweeds. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 24: 129-183.
- COULL, BC. EL CREED, RA ESKIN, PA MONTAGNA, MA PALMER & JBJ WELLS. 1983. Phytal meiofauna from the rocky intertidal at Murrels Inlet, South Carolina. *Trans. Amer. Micros. Soc.*, 102 (4): 380-389.
- CURVELO, RR & TN CORBISIER. 2000. The meiofauna associated with *Sargassum cymosum* at Lázaro Beach, Ubatuba, São Paulo. *Rev. Bras. Ocean.*, 48 (2): 119-130.
- DE TROCH, M, S GURDEBEKE, F FIERS & M VINCX. 2001. Zonation and structuring factors of meiofauna communities in a tropical seagrass bed (Gazi bay, Kenya). *J. Sea Res.*, 45 (1): 45-61.
- FONSÊCA-GENEVOIS, V, TCM ALMEIDA, R COUTINHO & FF SILVA. 1998. Efeito de um banco de *Sargassum furcatum* KÜETZING sobre a meiofauna no infralitoral da Ilha de Cabo Frio – Rio de Janeiro – Brasil. *Acta Biol. Leopold.*, 20 (2): 187-199.
- GEE, JM & RM WARWICK. 1994. Body-size distribution in a marine metazoan community and fractal dimensions of macroalgae. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 178: 247-259.
- GIBBONS, MJ & CL GRIFFITS. 1986. A comparison of macrofaunal and meiofaunal distribution and standing stock across a rocky shore, with an estimate of their productivities. *Mar. Biol.*, 93: 181-188.
- GIERE, O. 1993. *Meiobenthology: The microscopic fauna in aquatic sediments*. Berlin, Springer-Verlag, 328p.
- GUNNIL, FC. 1982. Macroalgae as habitat patch islands for *Scutellidium lamellipes* (Copepoda Harpacticoida) and *Ampithoe tea* (Amphipoda: Gammaridae). *Mar. Biol.*, 69: 103-116.
- HAGERMAN, L. 1966. The macro and microfauna associated with *Fucus serratus* L., with some ecological remarks. *Ophelia*, 3: 1-43.
- HICKS, GRF. 1977. Breeding activity of marine phytal harpacticoid copepods from Cook Strait. *N. Z. J. Mar. Fresh. Res.*, 11 (4): 645-666.
- HICKS, GRF. 1985. Meiofauna associated with rocky shore algae. In: MOORE, PG & R SEED (eds.). *The ecology of rocky coasts*. Hodder & Stoughton, London, 36-56.
- JOHNSON, SC & RE SCHEIBLING. 1987. Structure and dynamics of epifaunal assemblages on intertidal macroalgae *Ascophyllum nodosum* and *Fucus vesiculosus* in Nova Scotia, Canada. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 37: 209-227.
- KITO, K. 1975. Preliminary report on the phytal animals in the *Sargassum confusum* region in Oshoro Bay, Hokkaido. *J. Fac. Sci. Hok., Univ. Ser. VI, Zool.*, 20 (1): 141-158.
- KITO, K. 1977. Phytal animals in the *Sargassum confusum* region in Oshoro Bay, Hokkaido: phenology of harpacticoid copepods. *J. Fac. Sci. Hok., Univ. Ser. VI, Zool.*, 20 (4): 691-696.
- KITO, K. 1982. Phytal marine nematode assemblage on *Sargassum confusum* Agardh with reference to the structure and seasonal fluctuations. *J. Fac. Sci. Hok., Univ. Ser. VI, Zool.*, 23 (1): 143-161.
- MASUNARI, S & L FORNERIS. 1981. O ecossistema fital – uma revisão. In: *Seminários de Biologia Marinha*. São Paulo, p. 49-172.
- McQUAID, CD & GM BRANCH. 1984. Influence of sea temperature, substratum and wave exposure on rocky intertidal communities: an analysis of faunal and floral biomass. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 19: 145-151.
- MONTOUCHET, PCG. 1979. Sur la communauté des animaux vagiles associés à *Sargassum cymosum* C. Agardh à Ubatuba. État de São Paulo, Brésil. *Stud. Neotr. Faun. Environ.*, 14: 33-64.
- MOORE, PG. 1971. The nematode fauna associated with holdfasts of kelp (*Laminaria hyperborea*) in north-east Britain. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 51: 589-604.

- MUKAI, H. 1971. The phytal animals on the thalli of *Sargassum serratifolium* in *Sargassum* sp. region, with reference to their seasonal fluctuations. *Mar. Biol.*, 8: 170-182.
- MUÑOZ, A. O. M. & SMB PEREIRA. 1997. Caracterização quali-quantitativa das comunidades de macroalgas nas formações recifais da praia do Cupe – Pernambuco, Brasil. *Trab. Ocean. UFPE*, 25: 93-109.
- MURALIKRISHNAMURTY, PV. 1983. Intertidal phytal fauna of Gangavaram, East Coast of Índia. *Ind. J. Mar. Sci.*, 12: 85-89.
- OLIVEIRA, CRF, CHC MATOS, & CMC DA ROCHA. 2000. Aspectos da comunidade meiofaunística associada a *Hypnea musciformes* e *Padina gymnospora* na Praia de Candeias (Jaboatão-PE). In: V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação. Vitória-ES, Publ. ACIESP, 2: 135-142.
- PRESTON, A & PG MOORE. 1988. The flora and fauna associated with *Cladophora albida* (Huds) Kütz. From rockpools on great Cumbrea island, Scotland. *Ophelia*, 29 (3): 169-186.
- RENAUD-MORNANT, J, P BODIN, JY BODIQU, G BOUCHER, F DE BOVÉE, J CASTEL, N COINEAU, C COURTIES, N GOURBAULT, L GUIDI, P LASSERRE, J SOYER & T TOURMIÉ. 1984. Estimation du rôle énergétique et dynamique spatio-temporelle du meiobenthos en milieu littoral: échantillonnage et méthodologie. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique. 232 p. (Rapport Final, 982002).
- SOMMERFIELD, PJ & F JEAL. 1996. The distribution of Halacaridae (Acari: Prostigmata) among macroalgae on sheltered rocky shores. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 76: 255-257.
- SWEDMARK, B. 1964. The interstitial fauna in marine sand. *Biol. Rev.*, 39: 1-42.
- TARARAM, AS & Y WAKABARA. 1981. The mobile fauna – especially Gammaridea of *Sargassum cymosum*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 5: 157-163.
- TAYLOR, WR. 1967. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. USA, The University of Michigan Press, 870p.
- WARWICK, RM. 1977. The structure and seasonal fluctuations of phytal marine Nematoda Associations of the Isles of Scilly. Artigo completo. In: Biology of Benthic Organisms, Proc 11th Europ. Mar. Biol. Symp. Oxford, Pergamon Press, p. 577-585.
- WEBB, DG & TR PARSONS. 1992. Winter-spring recruitment patterns of epiphytic harpacticoid copepods in a temperature zone seagrass bed. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 82: 151-162.
- ZAR, JH. 1996. Biological Analysis. New Jersey, Prentice-Hall, 718p.

Entrada: 18/10/2005

Aceite: 15/08/2007

VIRÁG VENEKEY; VERÔNICA G. DA FONSÊCA-GENEVOIS; CLÉLIA M. C. DA ROCHA & PAULO J. P. SANTOS.