

VARIAÇÃO TEMPORAL DA ABUNDÂNCIA E COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA DA MACROFLORA ASSOCIADA A UMA POPULAÇÃO DE *SARGASSUM* (FUCOPHYCEAE) DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO, BRASIL.

ANDRÉS O. MANSILLA M. & SONIA M. B. PEREIRA

Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manuel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil

Abstract - (Seasonal variations in abundance and composition of the macroflora associated to *Sargassum* (Fucophyceae) of the South littoral of Pernambuco, Brazil). The border community of *Sargassum* from the rock shore of Pedra do Xaréu, located 30 km south of Recife city (PE-Brazil) was characterized in terms of abundance and relative frequency. Samples were collected with a plastic ring of 50 cm² of area, thrown 30 times in aleatory way in January, February (dry season), and June, July (rainy season). The dominant specie was *Sargassum polyceratum* Montagne, that presented an average biomass of 445.15 ± 138.47 (dry season) and 383 ± 104.65 (rainy season) (dry weight, g/m²). The best represented Division was Rhodophyta (46.15%), followed by Fucophyceae (38.46%) and Chlorophyta (15.39%). *S. polyceratum* was preferable host to the epiphytic macroalgae, which show low ability to colonize hard substratum, contrasting with the competitive ability of *Sargassum*. Hydrological parameters didn't present expressive variations, although wave exposure seems to be the main parameter to control the studied population.

Resumo - (Variação temporal da abundância e da composição específica da macroflora associada a uma população de *Sargassum* (Fucophyceae) do litoral sul de Pernambuco, Brasil). A comunidade da margem de *Sargassum* do costão rochoso de Pedra do Xaréu, localizado a 30 km de Recife, foi caracterizada em termos de abundância e frequência relativa. Para amostragem, utilizou-se uma circunferência de plástico de 50cm² de área, lançada 30 vezes de forma aleatória na área, os lançamentos foram posicionados de acordo com coordenadas aleatórias, nos meses de janeiro, fevereiro (época seca) e junho, julho (época chuvosa). A espécie dominante foi *Sargassum polyceratum* Montagne, que apresentou biomassa médias de 445,15 ± 138,47 (período seco) e 383 ± 104,65 (período chuvoso). As macroalgas melhor representadas foram as da Divisão Rhodophyta (46,15%), seguidas pelas Fucophyceae (38,46%) e Chlorophyta (15,39%). *S. polyceratum* apresentou-se como um bom hospedeiro de macroalgas epífitas, as quais parecem apresentar pouca habilidade para colonizar substrato rochoso, em contraste com as características de dominante competitivo e colonizador oportunista de *Sargassum*. Os parâmetros hidrológicos não apresentaram variações expressivas, mas a exposição as ondas parece ser o parâmetro que regula a dinâmica da população estudada.

Keywords: Rock shore, Ecology, Pernambuco, Brazil

Introdução

No Brasil, os costões rochosos são característicos do litoral sudeste e sul do país, enquanto que no Nordeste, os recifes de arenito são as formações mais representativas. Porém no litoral Sul do Estado de Pernambuco, ocorrem trechos de costões rochosos e matações de origem vulcânica semelhante àqueles das regiões sul e sudeste do país, como por exemplo os costões de pedra do Xaréu, Cabo de Santo Agostinho e os da Ilha de Santo Aleixo.

Numerosos trabalhos, descrevendo a distribuição de organismos na região entremarés em costões rochosos, foram realizados principalmente para o litoral do Estado São Paulo, destacando-se os de Nonato e Pêres (1961), Oliveira Filho e Mayal (1976) e Paula & Oliveira (1980); para o Arquipélago de Fernando de Noronha, cita-se o de Eston *et al.* (1986). Para o litoral sul,

de Pernambuco o único trabalho realizado foi o de Accioly (1992). Em todos estes estudos foi observada a presença de um local caracterizado pela ocorrência de espécies do gênero *Sargassum*, localizada na zona infralitorânea. Segundo Oliveira Filho e Mayal (1976), podem ocorrer nestas faixas plantas de *Sargassum* com características morfológicas distintas, espécies diferentes de *Sargassum* ou inclusive esta zona pode estar substituída por algas de outros gêneros, dependendo principalmente da ação das ondas existente na área ou das latitudes nas quais ocorrem estas formações (Lewis 1964, Oliver *et al.* 1966, Nibakken 1969, Shepinerd & Womersley 1970, Russell 1977, Chapman 1979, Buschmann 1992).

Accioly (1992), trabalhando sobre metodologia de amostragem e zonação das comunidades bentônicas no costão rochoso de Pedra do Xaréu, verificou a ocorrência de 64 unidades taxonômicas operacionais, reco-

nhecendo, apenas, três comunidades bem definidas: **margem crostosa** dominada por cianofíceas, pardas crostosas, *Chtamalus bisinuatus* Pilsbry, 1916 e *Littorina ziczac* Gmelin, 1791, com baixos índices de riqueza, diversidade e equitabilidade; **tapete de algas**, dominada por algas bem distribuídas e pouco desenvolvidas, com índices de diversidade bastante elevados e a **margem de Sargassum** que apresentou-se formada por uma densa população de *S. polyceratium*, com outras unidades taxonômicas esparsas, principalmente *Anadyomene stellata* (Wulfen) C. Agardh e *Laurencia papillosa* (C. Agardh) Greville.

Tendo em vista a importância ecológica do gênero *Sargassum* nos costões rochosos, tem este trabalho o objetivo de fornecer dados sobre a variação temporal da biomassa e composição específica da macroflora associada à comunidade da margem de *Sargassum*.

Material e Métodos

A praia de Pedra do Xaréu situa-se no Município do Cabo, distante 30km ao Sul da cidade do Recife (8°18'14"S e 34°56'45"W), apresenta aproximadamente 1km de extensão, onde ocorrem formações rochosas sob a ação de grande exposição de ondas, (Figura 1). Estes costões são de origem vulcânica formados há aproximadamente 120 a 70 milhões de anos, sendo sua composição de traquito com abundante sílica e escasso quartzo Newmann (com. pessoal).

No costão de Pedra do Xaréu, foi escolhida uma comunidade dominada por *S. polyceratium*, na qual foi delimitada uma faixa de 15 m x 4 m, para a realização do trabalho. Para amostragem, utilizou-se uma circunferência de plástico de 50cm² de área, lançada 30 vezes de forma aleatória, os lançamentos foram posicionados de acordo com coordenadas aleatórias; o processo foi repetido, nos meses de janeiro, fevereiro (época seca) e junho, julho (época chuvosa), sempre nas baixameres, no período de lua nova. A eficiência da unidade amostral, assim como o número de amostras necessárias para representar a comunidade, foram testadas exaustivamente em coletas pré-experimentais, através de curvas espécies/áreas, nas quais foram determinados os pontos Molinier 20/1 e 20/2 (Boudouresque, 1971) e realizados os cálculos de eficiência relativa (Accioly, 1992). Com base nesta metodologia, foi observada a frequência de ocorrência (%) das espécies nas amostras e determinada a biomassa (peso seco) de acordo com De Wreede (1985). A diversidade específica foi calculada pelo índice de Shannon (1948).

Foram realizadas também medições de parâmetros hidrológicos como: 1) oxigênio dissolvido, aplicando-se o tradicional método de Winkler descrito por Strickland & Parson (1965); 2) potencial hidrogeniônico,

utilizando-se um pH-metro eletrônico, tipo Metronal-120, seguindo-se a metodologia descrita em Unesco (1973); 3) salinidade, pelo método indireto de Morh-Knudsen, descrito por Strickland & Parson (1965); 4) temperatura, através de um termômetro de inversão protegido; 5) teores de nutrientes inorgânicos, utilizando a metodologia descrita por Strickland & Parson (1965) e Unesco (1973). O material foi coletado com garrafas oceanográficas de Nansen, na camada superficial a dois metros do costão estudado.

Resultados e Discussão

As macroalgas melhor representadas foram as da Divisão Rhodophyta (46,15%), seguidas pelas Phaeophyta (38,46%) e Chlorophyta (15,39%) (Tabela 1). A clorofíceia *Cladophoropsis membranacea* (C. Agardh) Børgesen ocorreu como epilítica, enquanto que *Anadyomene stellata* (Wulfen) C. Agardh sempre ocorreu como epífita do apressório de *S. polyceratium*. Algumas rodofíceas, como *Dipterosiphonia dendritica* (C. Agardh) Schmitz in Engler et Prantl, *Hypnea musciformis* (Wulfen in Jaquin) Lamouroux e *Fosliella* sp. apresentaram-se sempre, na condição de epífitas de *S. polyceratium* ou de outras macroalgas, enquanto que *Amansia multifida* Lamouroux, *Laurencia papillosa* (C. Agardh) Greville e *Laurencia* sp. ocorreram como epilíticas. Situação semelhante foi observada para as espécies de fucofíceas, na qual *Dictyopteris delicatula* Lamouroux e *Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux apresentaram-se sempre como epífitas, excetuando-se *Padina gymnospora* (Kützinger) Sonder, *Spatoglossum schroederi* (C. Agardh) Kützinger e *S. polyceratium* que ocorreram como epilíticas. As cianofíceas e rodofíceas crostosas estiveram sempre presentes recobrando o substrato. Eston & Bussab (1990), num estudo sobre a dominância ecológica de *Sargassum stenophyllum* (Mertens) Martius, em costões rochosos do sudeste brasileiro, observaram a ocorrência de *Dictyopteris delicatula* e *D. plagiogramma*, as quais se caracterizaram por apresentar pouca habilidade para se fixarem em substrato rochoso, permitindo portanto, o estabelecimento de *Sargassum*. Largo *et al.* (1994), estudaram as mudanças sazonais em comunidades dominadas por *Sargassum polycystum* C. Ag. e *Sargassum siliquosum* J. Ag., mas não fizeram referência à flora associada de macroalgas.

A frequência das macroalgas (Tabela 1), na comunidade dominada por *Sargassum polyceratium*, de uma maneira geral apresentou pouca variação mensal, tanto no período seco como no chuvoso, sendo que *Sargassum polyceratium*, *Dipterosiphonia dendritica* e *Fosliella* sp. foram as espécies mais frequentes.

Os grandes e fortes apressórios de *S. polyceratium*, parecem impedir a ocorrência de uma maior quantidade

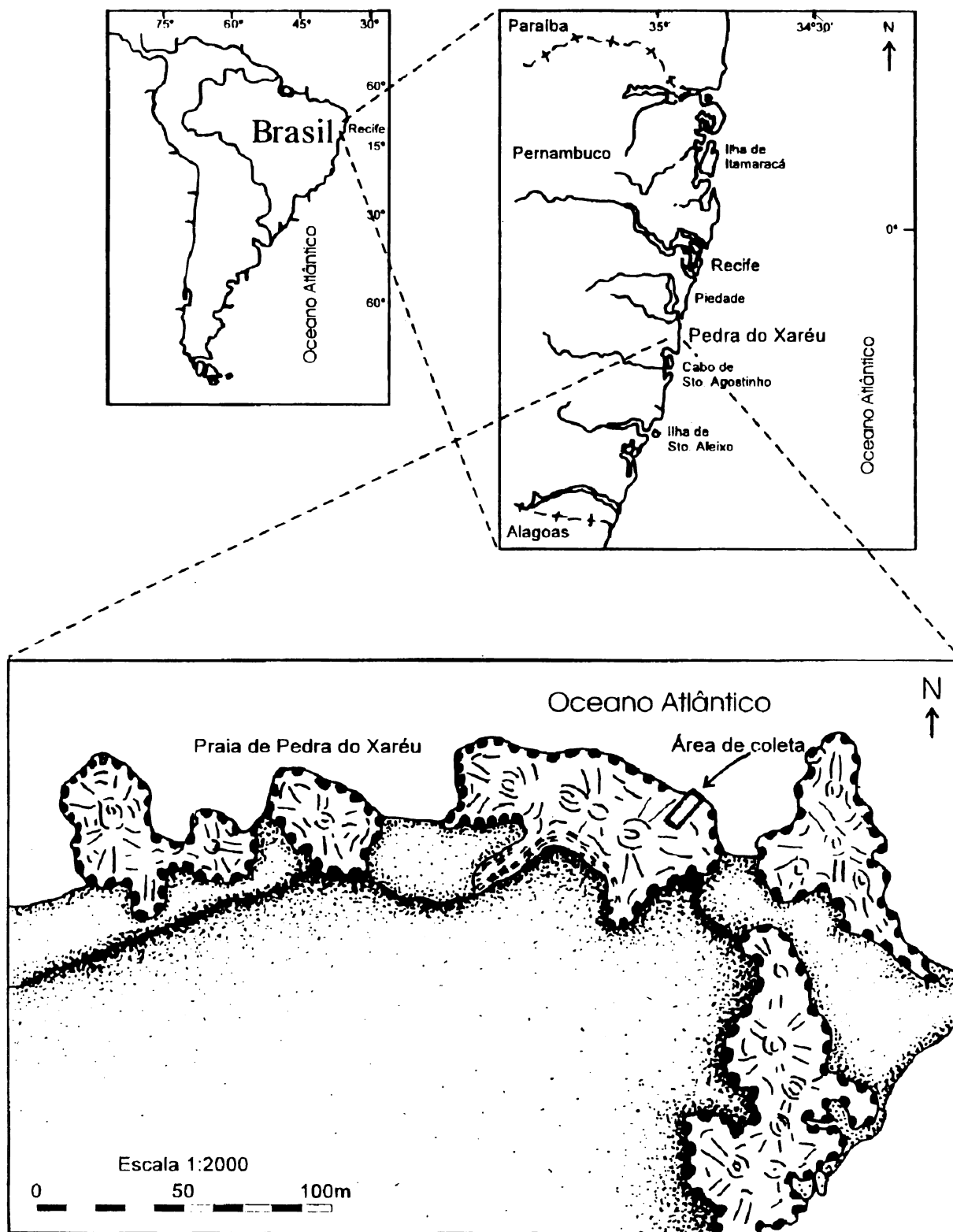


Figura 1. Localização da área de estudo. (Fonte: Accioly, 1992 modificado).

Tabela 1. Dados de frequência relativa (%), das macroalgas coletadas na comunidade de *Sargassum*, nos meses de janeiro e fevereiro/92 (período seco) e junho e julho/92 (período chuvoso), no costão rochoso de Pedra do Xaréu - Cabo - PE, Brasil.

	JANEIRO	FEVEREIRO	VALOR MÉDIO	JUNHO	JULHO	VALOR MÉDIO
CHLOROPHYTA						
<i>A. stellata</i>	—	0,11	0,055	0,2	0,65	0,42±0,31
<i>C. membranacea</i>	—	—	—	0,1	0,13	0,11
PHAEOPHYTA						
<i>D. delicatula</i>	1,8	0,5	1,15 ± 0,91	0,1	0,3	0,2±0,14
<i>D. dichotoma</i>	—	0,12	0,06	—	—	—
<i>P. gymnospora</i>	4	—	2,0	—	0,64	0,32
<i>S. polyceratium</i>	341	547	445,15±138,47	309	457	383±104,65
<i>S. Schroederi</i>	—	—	—	—	0,07	0,035
RHODOPHYTA						
<i>A. multifida</i>	—	0,05	0,025	0,1	0,08	0,09±0,014
<i>D. dendritica</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Fosliella sp.</i>	—	—	—	—	—	—
<i>H. musciformis</i>	0,2	0,58	0,39±0,26	0,2	—	0,1
<i>L. papillosa</i>	12	0,1	6,05±8,41	—	0,03	0,015
<i>Laurencia sp.</i>	42	0,1	21,05±29,62	0,3	0,62	0,46±0,22
TOTAL	401	548,56	474,78±104,34	310	459,52	384,76±105,72

de e diversidade de algas epilíticas. Estes comentários coincidem com os de Eston & Bussab (1990), ao se referirem que espécies de *Sargassum* podem ser consideradas como dominantes competitivos e colonizadores oportunistas.

A biomassa média total para o período seco foi de 948,93 g m⁻², decrescendo para 769,52 g m⁻² no período chuvoso. Observou-se que *S. polyceratium*, contribuiu de uma maneira preponderante na biomassa total da comunidade estudada. Outras espécies, embora pouco frequentes como *Laurencia papillosa* e *Laurencia sp.* também apresentaram biomassas consideráveis (Tabela 2).

Tabela 2. Dados de biomassa (g peso seco m⁻²), das macroalgas coletadas na comunidade de *Sargassum*, nos meses de janeiro e fevereiro/92 (período seco) e junho e julho/92 (período chuvoso), no costão rochoso de Pedra do Xaréu - Cabo - PE, Brasil.

	JANEIRO	FEVEREIRO	JUNHO	JULHO
CHLOROPHYTA				
<i>A. stellata</i>	2.29	2.15	3.01	5.8
<i>C. membranacea</i>	—	—	0.13	1.93
PHAEOPHYTA				
<i>D. delicatula</i>	3.05	1.07	4.81	7.09
<i>D. dichotoma</i>	—	2.15	—	—
<i>P. gymnospora</i>	1.52	—	—	0.64
<i>S. polyceratium</i>	21.13	31.1	18.1	18.1
<i>S. Schroederi</i>	—	—	—	1.29
RHODOPHYTA				
<i>A. multifida</i>	—	1.07	1.8	1.39
<i>D. dendritica</i>	9.9	1.07	16.7	18.1
<i>Fosliella sp.</i>	20.6	16.1	17.5	18.1
<i>H. musciformis</i>	6.1	8.6	3.61	—
<i>L. papillosa</i>	1.07	1.07	—	0.64
<i>Laurencia sp.</i>	5.34	3.22	4.21	5.16

O valor médio da biomassa total de *S. polyceratium* (413,5 g m⁻² ± 109,3), manteve-se entre os valores médios obtidos por outros autores, como Paula (1978), que encontrou médias de 389,2gm⁻² para espécies deste gênero, no costão batido do Município de Ubatuba -

São Paulo, por Eston *et al.* (1986) de 230 a 480gm⁻², para costões do Arquipélago de Fernando de Noronha, embora em todos estes trabalhos tenham sido utilizadas unidades amostrais diferentes. Carvalho (1983), trabalhando num complexo recifal do litoral paraibano, obteve biomassas que variaram entre 532,38 a 687,56gm⁻².

Acredita-se que os elevados valores obtidos por Carvalho (1983), sejam justificáveis porque, em formações recifais os espécimens de *Sargassum*, são encontrados em locais protegidos, representados pelas poças recifais, nas quais, devido à moderada exposição as ondas existente, ocorrem exemplares mais desenvolvidos. Paula & Oliveira Filho (1982), observaram os mesmos padrões numa população de *Sargassum cymosum* C. Agardh, nos costões rochosos de Ubatuba, São Paulo, nos quais a exposição à ação das ondas resultou numa diminuição no tamanho das plantas.

Tabela 3 - Dados hidrológicos medidos no costão rochoso de Pedra do Xaréu-PE, Brasil.

	Janeiro/92	Fevereiro/92	Junho/92	Julho/92
Temperatura (°C)	27,00	29,30	28,00	28,00
pH	8,49	8,27	8,10	8,20
Salinidade (‰)	36,34	34,62	34,00	36,00
Oxigênio (ml l ⁻¹)	6,02	5,91	4,15	5,31
Nitrito (µmol l ⁻¹)	—	0,070	—	0,01
Nitrato (µmol l ⁻¹)	—	2,39	—	2,90
Fosfato (µmol l ⁻¹)	—	0,440	—	0,33

A diversidade específica de Shannon, baseada nos dados de frequência, apresentou valores de 3,111 bits. ind⁻¹ (período chuvoso) e 3,048 bits. ind⁻¹ (período seco) (Tabela 4). Acredita-se que o pequeno número de espécies encontrado na comunidade da margem de *Sargassum* seja devido a uma baixa adaptabilidade que certas algas apresentariam para resistir a uma forte arrebentação.

tação, relacionada talvez a um precário sistema de fixação, pouca flexibilidade ou mesmo falta de adaptações reprodutivas, como por exemplo, a baixa habilidade de algumas espécies do gênero *Dictyopteris*, para colonizar substrato rochoso (Eston & Bussab, 1990).

Tabela 4 - Diversidade específica (bits.ind.⁻¹), nos meses de janeiro e fevereiro/92 (período seco) e junho e julho/92 (período chuvoso), no costão rochoso de Pedra do Xaréu- Cabo- PE, Brasil

	Diversidade específica (bits.ind. ⁻¹)
Janeiro	3,003
Fevereiro	3,093
Junho	3,093
Julho	3,133

A ocorrência de epífitas de *S. polyceratium*, entre estas *Dipterosiphonia dendritica*, *Fosliella* sp., *Hypnea musciformis*, *Dictyopteris delicatula*, *Dictyota dichotoma* e *Anadyomene stellata*, demonstra a sua importância ecológica como hospedeiro, proporcionando microhabitats que permitem o desenvolvimento de outros organismos. Este fato tem sido mencionado por Chan (1981), Masunari (1989) entre outros.

O costão rochoso de Pedra do Xaréu, apresentou sempre uma forte arrebentação. Esta afirmação se reflete na ocorrência de *S. polyceratium* com características morfológicas típicas de espécies deste gênero, quando coletadas em costões fortemente expostos, como por exemplo, exemplares pequenos (em torno de 10cm de altura), apressório bem desenvolvido e fortemente aderido, ausência de flutuadores e ocorrência de plantas hermafroditas durante todo o período de coleta, correspondendo aos comentários de Paula & Oliveira Filho (1982).

A comunidade estudada caracterizou-se pela ocorrência de organismos 100% marinhos. A salinidade não variou de uma maneira expressiva, mas é importante destacar que o mês de fevereiro apresentou o menor registro, isto é, 34,36‰, devido a uma elevada e singular precipitação (349mm). Deste modo é importante destacar, que no costão de Pedra do Xaréu, mesmo nos meses de maior pluviometria, a salinidade se manteve com índices elevados. O oxigênio dissolvido apresentou variações pouco pronunciadas durante o período de estudo, observando-se sempre um índice de saturação superior a 100, demonstrando que a área não apresenta índices críticos de poluição e que, devido à forte arrebentação existente na área, a oxigenação é elevada e constante. Tanto o potencial hidrogeniônico, como os nutrientes apresentaram variações consideradas normais para estas latitudes e que a exposição as ondas deve afetar a dinâmica desta comunidade. A temperatura não apresentou variações expressivas, portanto,

parece não interferir na comunidade, como ocorre em regiões de maiores latitudes, nas quais existe uma correlação entre a temperatura e a distribuição de espécies (Guimaraens & Coutinho, 1996).

Agradecimentos

Ao CNPq, pelo apoio a S. M. B. Pereira através de Bolsa de Pesquisa. Ao Dr. Edison José de Paula, pela colaboração na identificação de *S. polyceratium* e ao Dr. Eurico Cabral de Oliveira Filho, pela revisão do manuscrito e valiosas sugestões.

Referências

- ACCIOLY, M DA C. de 1992. *Metodologia de amostragem e zonação das comunidades bentônicas do costão rochoso da praia de Pedra do Xaréu- Estado de Pernambuco (Brasil)*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife.
- BOUDOURESQUE, C. F. 1971. Contribution à l'étude phytosociologique des peuplements algaux des côtes varoises. *Vegetatio* 22(1/3): 83-184.
- BUSCHMANN, A. H. 1992. Algal communities of a wave-protected intertidal rocky shore in Southern Chile. In U. Seeliger (ed.). *Communities of Latin America coast plants*. Academic Press. San Diego, p. 91-103.
- CARVALHO, F. A. 1983. *Biomassa benthica do complexo recifal do litoral do Estado da Paraíba, com ênfase nas macrofitas*. Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo.
- CHAN, M. do S. 1981. Species diversity and zonation of epiphytes on two species of *Sargassum*. *Proceeding of the 4th International Coral Reef Symposium*. Manila. Vol. 2.
- CHAPMAN, A. R. O. 1979. *Biology of seaweeds: level of organization*. E. Arnold. Halifax.
- DE WREEDE, R. E. 1985. Destructive (harvest) sampling. In M. M. Littler & D. S. Littler (eds). *Handbook of phycological methods - Macroalgae*. Cambridge University Press. Cambridge, p. 147-175.
- ESTON, V. R. & BUSSAB, W. O. 1990. An experimental analysis of ecological dominance in a rocky subtidal macroalgal community. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 136: 179-195.
- ESTON, V. R., MIGOTTO, A. E., OLIVEIRA FILHO, E. C., RODRIGUES, S. A. & FREITAS, J. C. 1986. Vertical distribution of benthic marine organisms on rocky coasts of the Fernando de Noronha Archipelago (Brazil). *Bol. Inst. Oceanogr. São Paulo* 34: 37-53.
- GUIMARAENS, M. A. & COUTINHO, R. 1996. Spatial and temporal variation of benthic marine algae at the Cabo Frio upwelling region, Rio de Janeiro, Brazil. *Aquatic Bot.* 52: 283-299.
- LARGO, D. B., OHONO, M. & CRITCHLEY A. T. 1994. Seasonal changes in the growth and reproduction of *Sargassum polycystum* C. Ag. and *Sargassum siliquosum* J. Ag. (Sargassaceae, Fucales) from Liloan, Cebu, in Central Philippines. *Jpn. J. Phycol.* 42: 53-61.
- LEWIS, J. R. 1964. *The ecology of rocky shores*. English University Press. London.
- MASUNARI, S. 1989. Ecologia da comunidades fitais. *I Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul-Sudeste Brasileira*, vol. 1, p. 195-253.
- NIBAKKEN, J. W. 1969. Preearthquake intertidal ecology of Three Saint Bay, Kodiak Island, Alaska. *Biol. Pap. V. Alaska* 9: 117p.
- NONATO, E. & PÉRÈS, J. M. 1961. Observation sur quelques peuplements intertidaux de substrat dur dans la région d'Ubatuba (État de São Paulo). *Cahiers Biol. Mar.* 2: 263 - 270.

- OLIVEIRA FILHO, E. C. DE. & MAYAL, M. 1976. Seasonal distribution of intertidal organisms at Ubatuba, São Paulo (Brazil). *Rev. Bras. Biol.* 36: 305 - 316.
- OLIVER, R. R., PATERNOSTER, E. K. DE, BASTIDA, R. 1966. Estudios biocenóticos en las costas de Chubut (Argentina), I. Zonación biocenológica de Puerto Pardelas (Golfo Nuevo). *Bol. Inst. Biol. Mar.* 10:1-74.
- PAULA, E. J. & OLIVEIRA, E.C. 1980. Aspectos fenológicos de duas populações de *Sargassum* (Phaeophyta - Fucales) do litoral de São Paulo. *Bol. Bot. Univ. São Paulo* 8: 21-39.
- PAULA, E. J. & OLIVEIRA FILHO, E. C. 1982. Wave exposure and ecotypical differentiation in *Sargassum cymosum*. *Phycologia*. 21 (2): 145-153
- RUSSELL, G. 1977. Vegetation on rocky shores at some North Irish Sea sites. *J. Ecol.* 65:485-495.
- SHANNON, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. *Bol. Syst. Tech. J.* 27: 379-423.
- SHEPINERD, S. A. & WOMERSLEY, H. B. S.. 1970. The sublittoral ecology of West Island, South Australia, I Environmental features and algal ecology. *Trans. Roy. Soc. S. Austr.* 94: 105-137.
- STRICKLAND, J. D. H. & PARSON, T. R. 1965. A manual of seawater analysis. *Bulletin Fisheries Research Board of Canada*. 125: 1-205
- UNESCO. 1973. *International oceanographic tables*. Wormley. v. 2.
- VIRNSTEIN, R. W. 1987. Seagrass associated invertebrate communities of Southeastern U. S. A.: A review Symposium on Subtropical-tropical Seagrasses of Southeastern United States. *Flor. Mar. Res. Pub* 42: 89-116.