COMPARAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE DUAS COMUNIDADES ZOOPLANCTÔNICAS (CANAL DE SANTA CRUZ E PRAIA DO PILAR, ITAMARACÁ, PERNAMBUCO, BRASIL) AO ESTRESSE HIPOOSMÓTICO. UM ESTUDO ECO-FISIOLÓGICO PRELIMINAR

Ralf SCHWAMBORN
Zentrum für Marine Tropenökologie, Bremem, Alemanha
Tâmara de Almeida e SILVA
Departamento de Oceanografia da UFPE, Recife, Brasil

RESUMO

Para testar a resistência de duas comunidades zooplanctônicas ao estresse hiposmótico, foram simultaneamente conduzidas 12 séries de cultivo com salinidades diferentes. Os organismos para os experimentos foram coletados em duas áreas: no estuário formado pelo Canal de Santa Cruz e em frente à Praia do Pilar, Itamaracá, Pernambuco. Os organismos provenientes da Praia do Pilar mostraram-se menos resistentes à redução de salinidade. A diferença no comportamento fisiológico das duas comunidades é provavelmente devida à separação hidrográfica das duas áreas de coleta.

Palavras-chave: Teste de choque de salinidade, Copepoda, Zooplâncton tropical.

ABSTRACT

Comparison of the Resistance of Two Zooplankton Communities (Santa Cruz Channel and Pilar Beach, Itamaracá, Pernambuco, Brazil) to Hipoosmotic Stress.

A preliminary eco-physiological study. - To test the resistance of two zooplankton communities to hipoosmotic stress, 12 experimental series were conducted simultaneously with different salinities. The organisms used in the experiments were collected in two areas: In the estuary formed by the Santa Cruz Channel, and off Pilar Beach, Itamaracá, Pernambuco, Brazil. The organisms from the Pilar area showed to be less resistant to the salinity reduction. The physiological difference between the two communities is probably due to the hydrological separation between the two sampling areas.

Keywords: Salinity shock test, Copepoda, Tropical zooplankton.

INTRODUÇÃO

O estudo das comunidades planctônicas tem sido tradicionalmente desenvolvido pela captura e identificação dos grupos (Boltovskoy, 1981). Porém, a utilidade destes métodos para a descrição do comportamento de organismos zooplanctônicos é limitada, por diferentes razões, das quais as principais são a distribuição espaço-temporal descontínua dos organismos (Conover et al., 1988; Jillet & Zeldis, 1985), e a covariância de diferentes fatores abióticos no ambiente. Para uma melhor compreensão dos processos envolvidos na distribuição do zooplâncton e na formação de comunidades, o conhecimento das exigências

fisiológicas dos organismos é imprescindível (Price et al., 1988). Para este fim, o bioensaio com organismos mantidos em ambientes controlados, tem se mostrado útil para o estudo de vários grupos de organismos zooplanctônicos (Marcus & Alatalo, 1989; Moreira et al., 1985; Moreira, 1986; Segawa & Yang, 1987).
Este trabalho tem como objetivo uma primeira avaliação experimental da resistência de duas comunidades zooplanctônicas (uma costeira e uma estuarina) à redução de salinidade. Para este fim, foram escolhidos dois pontos de coleta na área de Itamaracá.

DESCRIÇÃO DA ÁREA

O sistema estuarino de Itamaracá localiza-se a cerca de 40 km ao norte de Recife-PE. O estuário é formado pelo Canal de Santa Cruz, que separa a Ilha de Itamaracá do continente e recebe descargas de 6 rios (Fig. 1). O sistema estuarino sustenta áreas de manguezal com ca. de 36,3 km² (Medeiros & Kjerfe, 1993). Em frente à Ilha estende-se uma área de fanerógamas marinhas (principalmente *Halodule wrightii*). A composição do zooplâncton na área de Itamaracá já foi amplamente descrita (Paranaguá et al., 1979; Paranaguá & Nascimento-Vieira, 1984). A hidrografia deste sistema é caracterizada pela separação das massas d'água estuarina e costeira durante a estação seca (Setembro-Janeiro) (Medeiros & Kjerfe, 1993). Esta barreira hidrológica poderia resultar na separação das comunidades zooplanctônicas de ambas áreas.

MATERIAL E MÉTODOS

Duas amostras de plâncton vivo foram coletadas no dia 27.11.1995, uma em frente à Praia do Pilar e a outra no Canal de Santa Cruz, em frente ao município de Itapissuma (Fig. 1). As coletas foram efetuadas manualmante com uma rede de 50μm de abertura de malha e 30 cm de diâmetro, durante aproximadamente dois minutos. A profundidade local foi de aproximandamente 1,2 m. Os organismos foram imediatamente transferidos do copo da rede para recipientes de 20 l com água do ambiente para o transporte e providos de aeração no laboratório após 1 hora. Os organismos utilizados nos experimentos foram cautelosamente triados através de uma malha de 300μm e acumulados em uma malha de 100 μm, obtendo-se, assim, uma faixa de tamanho padronizada em ambas amostras. A coleta foi efetuada com rede de malha inferior ao tamanho mínimo final, para diminuir o estresse mecânico para os organismos durante a coleta. Os experimentos foram iniciados 4 horas após a coleta. Para a determinação da composição inicial do mesozooplâncton (100μm-300μm), ambas amostras foram fixadas em formol a 4% e três subamostras foram contadas para cada amostra. Os principais organismos ocorrentes em cada amostra foram identificados até o nível de gênero e espécie.

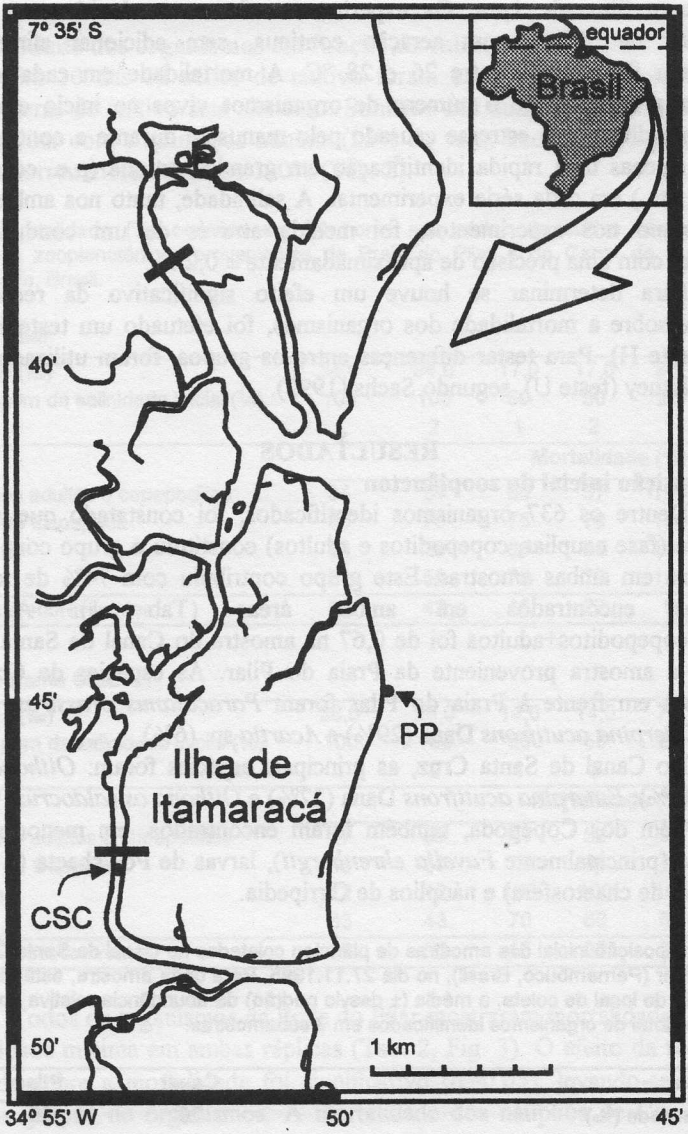

Fig. 1. Mapa da Ilha de Itamaracá, mostrando os pontos de coleta. CSC: Canal de Santa Cruz; PP: Praia do Pilar.

Para testar a mortalidade do mesozooplâncton em função da salinidade, 12 séries de cultivo foram conduzidas simultâneamante, durante 24 horas. Destas séries, 6 foram efetuadas para cada área de coleta. Destas, duas réplicas foram conduzidas com a salinidade do respectivo ambiente (correspondente a 100%), 2 com salinidade de 50% e 2 com 25% da salinidade inicial. Água do mar com 34 ‰ de salinidade foi diluída para a obtenção de várias salinidades. A água foi

filtrada com filtro de 1μm. Os experimentos foram conduzidos em frascos Erlenmeyer de 500ml, com aeração contínua, sem adicionar alimento. A temperatura foi mantida entre 26 e 28 °C. A mortalidade em cada série foi determinada contando-se o número de organismos vivos no início e após 24 horas. Para diminuir o estresse causado pelo manuseio durante a contagem, foi efetuada apenas uma rápida identificação em grandes grupos (p.e. copépodos, náuplios, etc.) em cada série experimental. A salinidade, tanto nos ambientes de coleta, como nos experimentos, foi medida através de um condutivímetro eletrônico, com uma precisão de aproximadamente ± 0,2 ‰.

Para determinar se houve um efeito significativo da redução de salinidade sobre a mortalidade dos organismos, foi efetuado um teste Kruskal-Wallis (teste H). Para testar diferenças entre os grupos, foram utilizados testes Mann-Whitney (teste U), segundo Sachs (1992).

RESULTADOS

1. Composição inicial do zooplâncton

Dentre os 637 organismos identificados, foi constatado que a classe Copepoda (fase naupliar, copepoditos e adultos) constituiu o grupo com a maior abundância em ambas amostras. Este grupo contribuiu com 74% de todos os indivíduos encontrados em ambas áreas (Tab. 1). A razão náuplios/copepoditos+adultos foi de 0,67 na amostra do Canal de Santa Cruz e 3,9 para a amostra proveniente da Praia do Pilar. As espécies de Copepoda dominantes em frente à Praia do Pilar foram *Paracalanus crassirostris* Dahl (61%), *Euterpina acutifrons* Dana (29%) e *Acartia* sp. (6%).

No Canal de Santa Cruz, as principais espécies foram: *Oithona hebes* Santos (45%), *Euterpina acutifrons* Dana (22%) e *Oithona oswaldocruzi* Oliveira (16%). Além dos Copepoda, também foram encontrados, em menor número, Tintinnina (principalmente *Favella ehrenbergii*), larvas de Polychaeta (a maioria em estágio de chaetosfera) e náuplios de Cirripedia.

Tab. 1: Composição inicial das amostras de plâncton coletadas no Canal de Santa Cruz e na Praia do Pilar (Pernambuco, Brasil), no dia 27.11.1995. Para cada amostra, estão indicadas a salinidade do local de coleta, a média (± desvio padrão) da abundância relativa dos grupos e o número total de organismos identificados em 3 subamostras.

Área	Canal	Pilar
Salinidade (‰)	26	35
	Composição (%)	
Copépodos adultos e copepoditos	43 ± 3,3	16 ± 5,1
Náuplios de Copepoda	28 ± 6,0	62 ± 7,9
Larvas de Polychaeta	1 ± 1,1	22 ± 5,6
Tintinnina	29 ± 8,5	0,0
Outros	1 ± 0,3	0,0
Número de indivíduos identificados	318	319

2. Mortalidade dos organismos em função da salinidade

Em 10 das 12 séries de cultivo foram encontrados organismos vivos após 24 horas de cultivo sem alimento. Somente nas duas séries provenientes da Praia do Pilar com a salinidade mínima (25% do valor inicial, corresponde à S = 8,5 ‰) ocorreu mortalidade de 100% (Tab. 2).

Tab. 2: Mortalidade (%) ocorrida em 24 horas nas séries de cultivo efetuadas com organismos zooplanctônicos provenientes da Praia do Pilar e do Canal de Santa Cruz, Pernambuco, Brasil.

Praia do Pilar

Salinidade (‰)	34,0	34,0	17,0	17,0	8,5	8,5
Percentagem da salinidade inicial (%)	100	100	50	50	25	25
Réplica	1	2	1	2	1	2
			Mortalidade (%)			
Copépodos adultos e copepoditos	34	64	58	57	100	100
Náuplios de Copepoda	85	70	75	79	100	100
Polychaeta	61	29	66	84	100	100
Total	71	59	70	77	100	100
Número de sobreviventes	97	42	48	27	0	0

Canal de Santa Cruz

Salinidade (‰)	26,0	26,0	14,0	14,0	7,5	7,5
Porcentagem da salinidade inicial (%)	100	100	50	50	25	25
Réplica	1	2	1	2	1	2
			Mortalidade (%)			
Copépodos adultos e copepoditos	47	59	44	52	58	29
Náuplios de Copepoda	43	55	79	65	41	61
Tintinnina	72	12	100	100	100	100
Total	53	43	70	69	64	55
Número de sobreviventes	29	36	15	32	30	49

Todos os organismos da Praia do Pilar mostraram mortalidades de 100% na salinidade mínima em ambas réplicas (Tab. 2, Fig. 3). O efeito da redução de salinidade sobre a mortalidade foi significativo (α=0,05), levando-se em conta todos os grupos de organismos. A mortalidade dos náuplios de Copepoda foi significativamente (α=0,05) mais alta do que a mortalidade dos Copepoda adultos e copepoditos da área do Pilar. Para este teste, foram excluidas as mortalidades extremas (100%) ocorridas na redução de salinidade de 25% (S=8,5‰).

Nas séries com organismos provenientes do Canal de Santa Cruz, a média da mortalidade dos Copepoda, tanto adultos e copepoditos, como náuplios, foi de 53 %, e o desvio padrão de 13 %. Não houve diferença significativa (α= 0,05) entre as mortalidades dos copépodos em fase naupliar em relação aos adultos e copepoditos. A mortalidade média dos Tintinnina foi significativamente

(α= 0,05) mais elevada que a dos copépodos, com 81 ± 36 %. A variabilidade da mortalidade, expressada no desvio padrão, foi maior do que a diferença entre as médias em cada salinidade (Fig. 2). Não houve efeito da salinidade sobre a mortalidade de nenhum grupo proveniente do Canal Santa Cruz (α= 0,05).

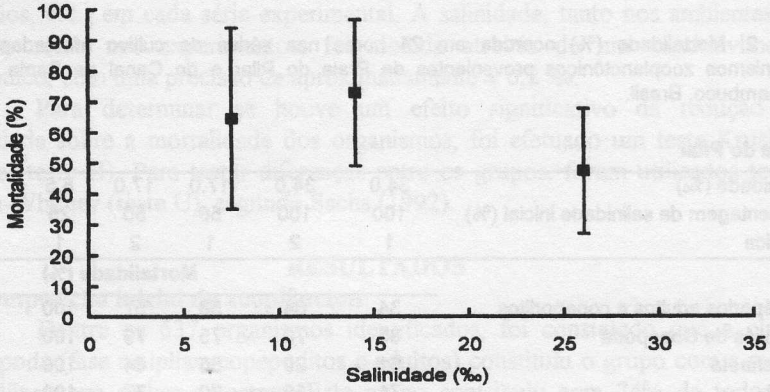

Fig. 2: Mortalidade média ocorrida nas 6 séries de cultivo efetuadas com organismos zooplanctônicos provenientes do Canal de Santa Cruz, Pernambuco, Brasil. Para cada salinidade, foram calculados a média e o desvio padrão das mortalidades dos copépodos (adultos e copepoditos), náuplios de Copepoda e Tintinnina.

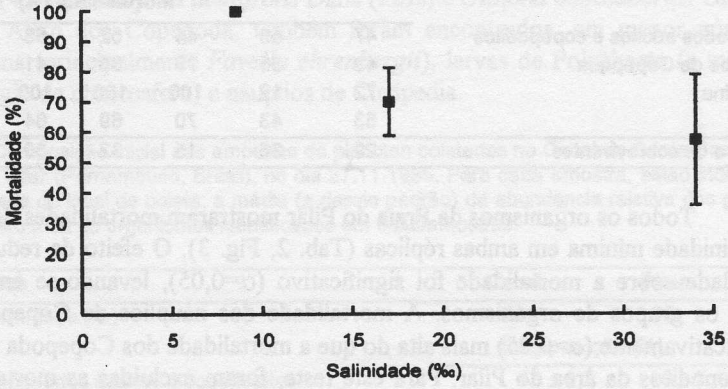

Fig. 3: Mortalidade média ocorrida nas 6 séries de cultivo efetuadas com organismos zooplanctônicos provenientes da Praia do Pilar, Pernambuco, Brasil. Para cada salinidade, foram calculados a média e o desvio padrão com as mortalidades dos copépodos (adultos e copepoditos), náuplios de Copepoda e larvas de Polychaeta.

DISCUSSÃO

A comparação das mortalidades mostrou que a comunidade coletada em frente à Praia do Pilar é menos resistente ao estresse hipoosmótico do que a comunidade coletada no Canal de Santa Cruz. Este resultado não é, a primeira vista, surpreendente, já que as variações de salinidade no ambiente estuarino (Canal de Santa Cruz) são maiores. Portanto, era de se esperar que as espécies encontradas no Canal de Santa Cruz seriam mais resistentes à redução de salinidade. Em ambas comunidades, porém, o copépode harpacticóide *Euterpina acutifrons* tem se mostrado abundante. A coleta de só duas amostras de plâncton não é adequada para comparar a estrutura das comunidades em ambos ambientes. Mas, para uma avaliação preliminar, foi possível verificar a existência de diferenças no comportamento fisiológico de ambas comunidades.

Num estudo comparando as populações de *Euterpina acutifrons* do Canal de São Sebastião e da Baía de Santos, foi constatado que populações provenientes de áreas diferentes, podem mostrar diferentes comportamentos fisiológicos (Moreira, 1986). Os indivíduos provenientes da Baía de Santos mostraram-se menos resistentes às variações de salinidade. Sendo Santos uma região estuarina, deveria ter sido o contrário; porém, a poluição ocorrente na Baía de Santos poderia, segundo Moreira (1986), plenamente justificar este resultado.

Os Tintinnina sofreram mortalidades significativamente mais altas do que os outros grupos encontrados no Canal de Santa Cruz. Isto provavelmente é devido à predação destes protozoários pelos Copepoda durante os experimentos. A preferência de diversas espécies de Copepoda por Tintinnina do gênero *Favella* como alimento já foi verificada em experimentos de laboratório (Gifford & Dagg, 1988).

Os náuplios de Copepoda sofreram maior mortalidade do que os adultos e copepoditos da área do Pilar. Portanto, os náuplios provavelmente são menos resistentes em relação às condições de cultivo. Isto também já foi verificado em relação a *Euterpina acutifrons*, espécie na qual o 5o. estágio naupliar mostrou ser o mais sensível em relação à variação de parâmetros ambientais (Yamashita, 1977, citado em Moreira, 1986). Porém, num estudo realisado no estuário do Rio Guaraú (Estado de São Paulo), foi constatado que os náuplios de espécies costeiras foram capazes de penetrar mais estuário adentro do que os adultos (Lopes, 1994). Estudos combinados de laboratório e coletas sistemáticas serão necessárias para entender melhor o comportamento eco-fisiológico do zooplâncton costeiro.

Os resultados confirmam a suposição de que há uma separação hidrográfica entre o estuário e a região costeira de Itamaracá, durante a estação seca. Esta separação explicaria a ocorrência de comunidades com comportamentos fisiólogicos diferentes em ambas áreas. Porém, estudos mais detalhados, p. e. sobre genética de populações planctônicas (DNA ou electrophorese) serão necessários para determinar o grau de separação entre o estuário e os prados de fanerógamas.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido como resultado do mini-curso "cultivo de organismos marinhos", como parte da Semana de Biologia da UFRPE, no Laboratório de cultivo de Zooplâncton do Dep. de Oceanografia da UFPE. Agradecemos ao apoio de todos que nos ajudaram no desenvolvimento deste trabalho, especialmente a Silvia Helena de Andrade Lima, Profa. Maryse Nogueira Paranaguá e Profa. Sigrid Neumann-Leitão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLTOVSKOY, D. Atlas del zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. INIDEP, Mar del Plata, Argentina, 936 p., 1981.

CONOVER, R. J., BEDO, A. W., HERMAN, A. W., HEAD, E. J. H., HARRIS, L. R., HORNE, E. P. W. Never trust a copepod-some observations on their behavior in the canadian arctic. Bull. Mar. Sci., v. 43, n. 3, p. 650-662, 1988.

GIFFORD, D. J., DAGG, M. J. Feeding of the estuarine copepod *Acartia tonsa* Dana: Carnivory vs. herbivory in natural microplankton assemblages. Bull. Mar. Sci., v. 43, n. 3, p. 458-468, 1988.

JILLET, J. B., ZELDIS, J. R. Aerial observations of surface patchiness of a planktonic crustacean. Bull. Mar. Sci., v. 37, n. 2, p. 609-619, 1985.

LOPES, R. M. Zooplankton distribution in the Guaraú river estuary (South-eastern Brazil). Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 39, p. 287-302, 1994.

MARCUS, N. H., ALATALO, P. Conditions for rearing *Calanus finmarchicus* (Gunnerus, 1770) (Copepoda, Calanoida) through multiple generations in the laboratory. Crustaceana, v. 57, n. 1, p. 101-103, 1989.

MEDEIROS, C., KJERFVE, B. Hydrology of a tropical estuarine system: Itamaracá, Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 36, p. 495-515, 1993.

MOREIRA, G. S., VERNBERG, W. B., JACKSON, K. Comparative studies on the metabolism of *Euterpina acutifrons* (Dana) (Copepoda, Harpacticoida): Temperature and salinity effects in copepods from Georgetown, South Carolina. Bull. Mar. Sci., v. 37, n. 2, p. 691-696, 1985.

MOREIRA, G. S. Estudos sobre *Euterpina acutifrons* (Copepoda, Crustacea) da Baía de Santos e do Canal de São Sebastião. Cienc. Cult., v. 38, n. 9, p. 1565-1568, 1986.

PARANAGUÁ, M. N., NASCIMENTO, D. A., MACÊDO, S. J. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. II. Distribuição do zooplâncton no estuário do Rio Igarassu. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE, v. 14, p. 65-92, 1979.

PARANAGUÁ, M. N., NASCIMENTO-VIEIRA, D. A. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco-Brasil. XXV. Zooplâncton do Rio Botafogo. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE, v. 18, p. 193-206, 1984.

PRICE, H. J., PAFFENHÖFER, G.-A., BOYD, C. M., COWLES, T. J., DONAGHAY, P. L., HAMNER, W. M., LAMPERT, W., QUETIN, L. B., ROSS, R. M., STRICKLER,

J. R., YOUNGBLUTH, M. J. Future studies of zooplankton behavior: Questions and technological developments. Bull. Mar. Sci., v. 43, n. 3, p. 853-872, 1988.

SACHS, L. Angewandte Statistik: Anwendung statistischer Methoden. 7a. Edição. Springer-Verlag, Berlim, 846 p., 1992.

SEGAWA, S., YANG, W. T. Reproduction of an estuarine *Diaphanosoma aspinosum* (Branchiopoda: Cladocera) under different salinities. Bull. Plankton Soc. Japan, v. 34, n. 1, p. 43-51, 1987.

YAMASHITA, C. Efeitos combinados de temperatura e salinidade na sobrevivência do copépode *Euterpina acutifrons* (Dana) (Copepoda, Harpacticoida) do canal de São Sebastião e da Baía de Santos, Brasil. Bol. Fisiol. Animal, Univ. São Paulo, v. 5, p. 29-43, 1977.