

CLADOCEROS MARINHOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL.

RESGALLA Jr., C. & M. MONTÚ

Fundação Universidade do Rio Grande - FURG - Depto. Oceanografia
CP. 474, Rio Grande, RS - Brasil.

ABSTRACT

Seasonal variations of the marine Cladocera in waters of the south Brazilian shelf (31°40'S - 33°45'S) were studied in two cruises carried out in winter 1988 and summer 1990 for the Project ECOPEL-CIRM (Pelagic Ecosystem of Southern Brazil). The zooplankton samples were taken with a Bongo net and a Cylinder-conical closing net vertically towed in five depth strata (0-25; 25-50; 50-100; 100-200 and 200-500 m) in the 37 oceanographic stations.

Three species were identified in winter (*Podon polyphemoides*, *Evadne nordmanni* and *Podon intermedius*) and five in summer (*Penilia avirostris*, *Evadne tergestina*, *Podon polyphemoides*, *Podon schmackeri* and *Evadne spinifera*), with the highest density of the group in winter. During this season it was restricted to the shelf area and to 50 m depth. In summer its distribution was extended to all the area sampled and reached 100 m depth.

Some reproductive aspects like correlation between number of embryos and body size of females were analyzed. Variations in the reproductive characteristics of *Podon polyphemoides* were affected by the temperature of the Coastal Water. The distribution of the several species proved, once more, that they are good indicators of the water masses sampled in the area.

Palavras Chave: Zooplâncton; Cladocera; Indicadores; Atlântico.

INTRODUÇÃO

Contrário aos ambientes límnicos onde os Cladocera são dominantes e apresentam alta diversidade (400 espécies), os marinhos possuem poucos representantes tanto qualitativamente (9 espécies) como quantitativamente, tendo importância secundária na comunidade zooplanctônica. Entretanto podem ser significativos em águas costeiras e próximas a estuários servindo como um importante elo nas transferências energéticas da cadeia alimentar (Onbé, 1977).

Os Cladocera já foram utilizados como indicadores de poluição (Cittarella, 1965 e Patriiti, 1973), indicadores de massas de água (Casanova, 1965; Gieskes, 1971a; Ramirez, 1977 e Ramirez & De Vreese, 1974) podendo também indicar a produção primária de uma área em função de sua densidade (Ramirez, 1981).

Os estudos desta classe na costa brasileira não são muitos, mas pode-se destacar o clássico de Ramner (1933) e de outros mais atuais como Rocha (1982 e 1985); Monteiro et al. (1975) e Valentin (1988).

CARACTERÍSTICAS OCEANOGRÁFICAS DA ÁREA EM ESTUDO

O padrão de circulação da água ao largo da costa sul do Brasil, do Uruguai e do norte da Argentina é caracterizada pela confluência de duas massas de águas de origens distintas, uma tropical (Corrente do Brasil) de movimento norte-sul e uma subantártica (Corrente das Malvinas) de sentido sul-norte (Castello & Moller Jr., 1977 e Miranda, 1972). A confluência, denominada Margem Oeste da Convergência Subtropical, é formada a partir de processos de mistura entre estas duas massas de água, onde fenômenos de meandros (Miranda, 1973), vórtices e bolsões de núcleos quentes (Legeckis & Gordon, 1982; Godoi, 1982) além de processos de ressurgências (Lima Jr., 1992) são comumente observados.

Na região costeira, a complexidade é ressaltada devido a forte influência de aportes de águas continentais provenientes principalmente do estuário do Rio da Prata e em menor escala da Lagoa dos Patos (Castello & Moller Jr., 1977; Emilsson, 1960 e Miranda, 1972).

Em resposta a estes processos de mistura a biota apresenta picos de produção sazonais de destaque ao largo da costa brasileira. Altos valores de biomassa fitoplanctônica (Ciotti, 1990; Hubold, 1980a, 1980b e Teixeira et al., 1973) associados com altas concentrações de nutrientes (Fillmann, 1990 e Hubold, 1980a e 1980b) foram observados em Águas Subantárticas e de misturas destas com a Água Costeira para a região sul do Brasil. Para o zooplâncton também foram encontrados altos valores de biomassa nesta área (Hubold, 1980a e 1980b e Navas-Pereira, 1973), apresentando também um estoque pesqueiro demersal (Haimovici et al., 1989) e pelágico (Castello et al., 1990) de importância significativa na costa brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

As 218 amostras para este estudo fizeram parte do projeto integrado "Estudo do Ecossistema Pelágico do Extremo Sul do Brasil" (ECOPEL - CIRM) do qual foram selecionados dois cruzeiros, Setembro de 1988 (ECOPEL II - Inverno) e Fevereiro de 1990 (ECOPEL III - Verão) realizados pelo NOc. "Atlântico Sul" (FURG). A área de estudo foi delimitada pelos faróis de Conceição (31°40' S) e Chui (33°45' S), chegando a isóbata de 500 m para o cruzeiro de inverno e a de 1000 m para o cruzeiro de verão. O plano amostral constou de perfis perpendiculares á costa com estações oceanográficas distantes 20 mn entre si. Em todas as estações foram realizadas arrastos oblíquos com rede tipo Bongo de 300 µm de largura de malha, 60 cm de diâmetro de boca equipada com fluxômetro. Foram também realizados arrastos verticais em 5 estratos de 0 a 25 m, 25 a 50 m, 50 a 100 m, 100 a 200 m e 200 a 500 m de profundidade com rede tipo WP-2 de 150 µm de tamanho de malha, 60 cm de diâmetro de boca equipada com fluxômetro e dispositivo

para fechamento. Após a coleta todas as amostras foram imediatamente fixadas em solução de formaldeído a 4% neutralizado com Borax.

As espécies de Cladocera foram determinadas segundo Ramirez (1981); Ramirez & De Vreese (1974) e Rocha (1985) e contadas em três alíquotas obtidas com subamostrador tipo colher sueca. Posteriormente foi calculada a média (erro da estimativa de -20.28 á +23.79%) das quantidades verificadas. As análises qualitativas e quantitativas foram realizadas em câmaras de Bogorov com o auxílio de lupa e microscópio estereoscópico equipados com oculares micrométricas. As medidas de comprimento total das fêmeas foram relacionadas com o número de embriões nos estágios iniciais (early stages) e finais (late stages) de desenvolvimento segundo os critérios utilizados por Ramirez & Perez Seijas (1985).

As análises de variância utilizadas nos testes de comparação entre os tamanhos e número de embriões, das fêmeas para cada espécie, foram realizadas segundo as recomendações de Sokal & Rohlf (1981) sendo os dados normalizados com sua transformação logarítmica ($\text{LOG } x + 1$).

RESULTADOS

Os maiores valores de densidade para o grupo foram observados para o cruzeiro de inverno referente as amostras da rede de fechamento (Tab. 1), enquanto que no verão a riqueza de espécies foi maior (3 espécies para o inverno e 5 para o verão).

Quanto a composição específica, *Podon polyphemoides* foi a única espécie comum aos dois períodos amostrados, ficando as demais exclusivas para cada cruzeiro.

Distribuição espacial e temporal (Figs. 1, 2 e 3).

A distribuição dos Cladocera na plataforma sul do Brasil foi bem distinta durante os dois períodos analisados. No inverno o grupo ficou restrito à plataforma e com uma distribuição vertical de até 50 m de profundidade. No verão ocorreu em toda a área, atingindo profundidades de até 100 m. As maiores densidades ocorreram sobre a plataforma e preferencialmente no primeiro estrato, de 0 à 25 m, nos dois cruzeiros (máximos de 3316 org./m³ para o inverno e 1056 org./m³ para o verão). Todos os exemplares registrados foram fêmeas partenogenéticas, exceto em uma única estação onde apareceram fêmeas sexuais de *P. polyphemoides* com ovos de resistência nas câmaras de incubação.

Podon polyphemoides foi a espécie dominante no inverno (com máximo de 3252 org./m³). No verão, entretanto, esteve pouco representada, limitando-se a ocorrer na parte sul da plataforma (máximo de 605 org./m³).

E. nordmanni foi a segunda espécie em importância no inverno e de distribuição similar a *P. polyphemoides* com um máximo de 160 org./m³.

Podon intermedius apresentou distribuição irregular e em baixas densidades (máximo de 6 org./m³) no inverno.

No verão, *Penilia avirostris* apresentou as maiores densidades e ampla distribuição em toda a área (máximo de 1053 org./m³), e atingindo o terceiro estrato de profundidade (50-100m). *Evadne tergestina*, a segunda espécie mais frequente (máximo de 64 org./m³) apresentou distribuição similar a *P. avirostris*.

Podon schmackeri foi uma espécie limitada sempre à águas de plataforma mas com registros também no terceiro estrato (máximo de 36 org./m³). *Evadne spinifera* apresentou as menores densidades (máximo de 8 org./m³) e frequência de ocorrência no período de verão. Sua presença na região do talude e com algumas ocorrências na plataforma, esteve limitada sempre até o segundo estrato de profundidade (25-50 m).

Temperatura e salinidade de ocorrência das espécies de Cladocera (Fig. 4).

A temperatura e a salinidade variaram de 7.74° a 19.82°C e de 30.13 a 36.27‰ durante o cruzeiro de inverno e de 11.63° a 25.98°C e de 34.03 a 36.8‰ no verão.

Tabela 1 - Porcentagem média da densidade (%N) e frequência de ocorrência (FO) das espécies de Cladocera para os dois amostradores de plâncton nos cruzeiros de Inverno de 1988 (I) e Verão de 1990 (V).

ESPÉCIES	BONGO				ESTRATIFICADA			
	%N		FO		%N		FO	
	I	V	I	V	I	V	I	V
Sididae								
<i>Penilia avirostris</i> Dana	-	84.79	-	75.68	-	75.3	-	70.37
Polyphemoidea								
<i>Evadne nordmanni</i> Loven	31.74	-	51.43	-	7.65	-	48.15	-
<i>E. tergestina</i> (Claus)	-	11.26	-	86.49	-	5.74	-	74.07
<i>E. spinifera</i> Muller	-	0.51	-	43.24	-	0.35	-	22.22
<i>Podon polyphemoides</i> (Leuckart)	67.22	0.54	65.71	13.51	92.23	17.06	59.26	22.22
<i>P. intermedius</i> Lilljeborg	1.04	-	17.14	-	0.12	-	3.7	-
<i>P. schmackeri</i> (Poppe)	-	2.9	-	43.24	-	1.56	-	37.04
DENSIDADE TOTAL MÉDIA								
N° Org./m ³	8.3	55.2			131.5	64.0		

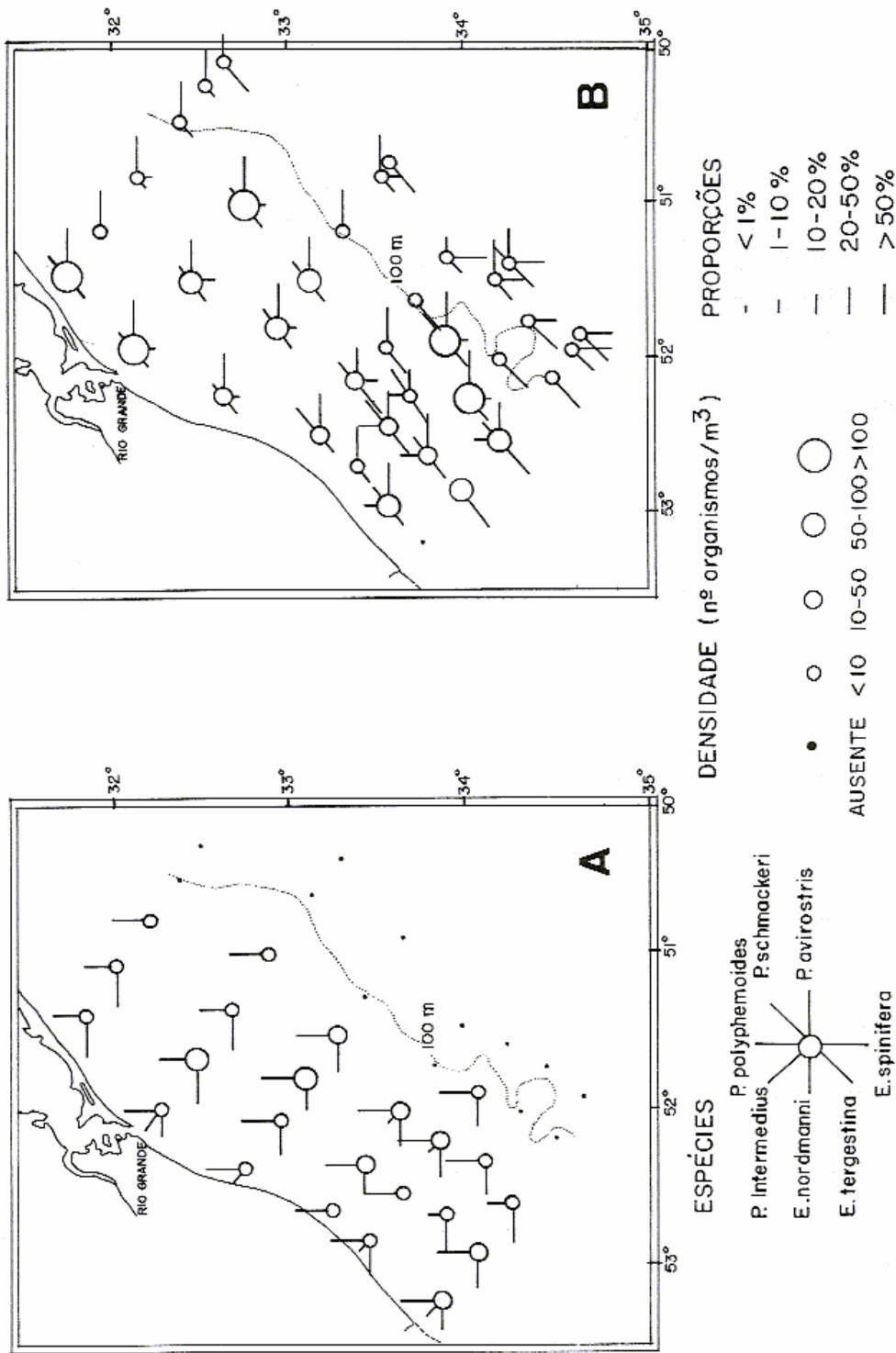


Fig. 1 - Densidade de Cladocera e percentual das espécies referentes as amostras de rede Bongo, durante: A-Inverno de 1988 (ECOPEL II); B-Verão de 1990 (ECOPEL III).

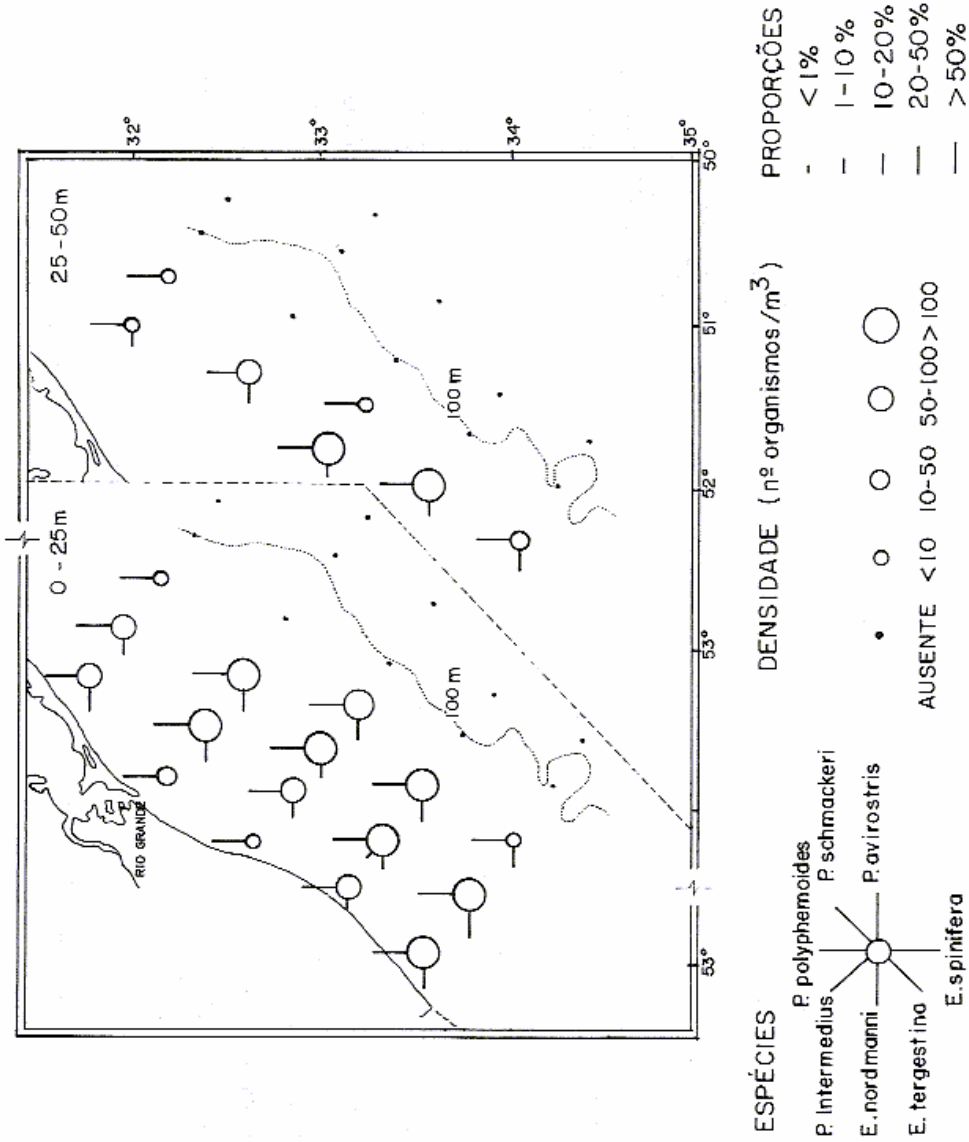


Fig. 2 - Densidade de Cladocera e percentual das espécies nos dois primeiros estratos da coluna de água (0-25 m e 25-50 m) amostrados pela rede de fechamento (inverno de 1988 - ECOPEL II).

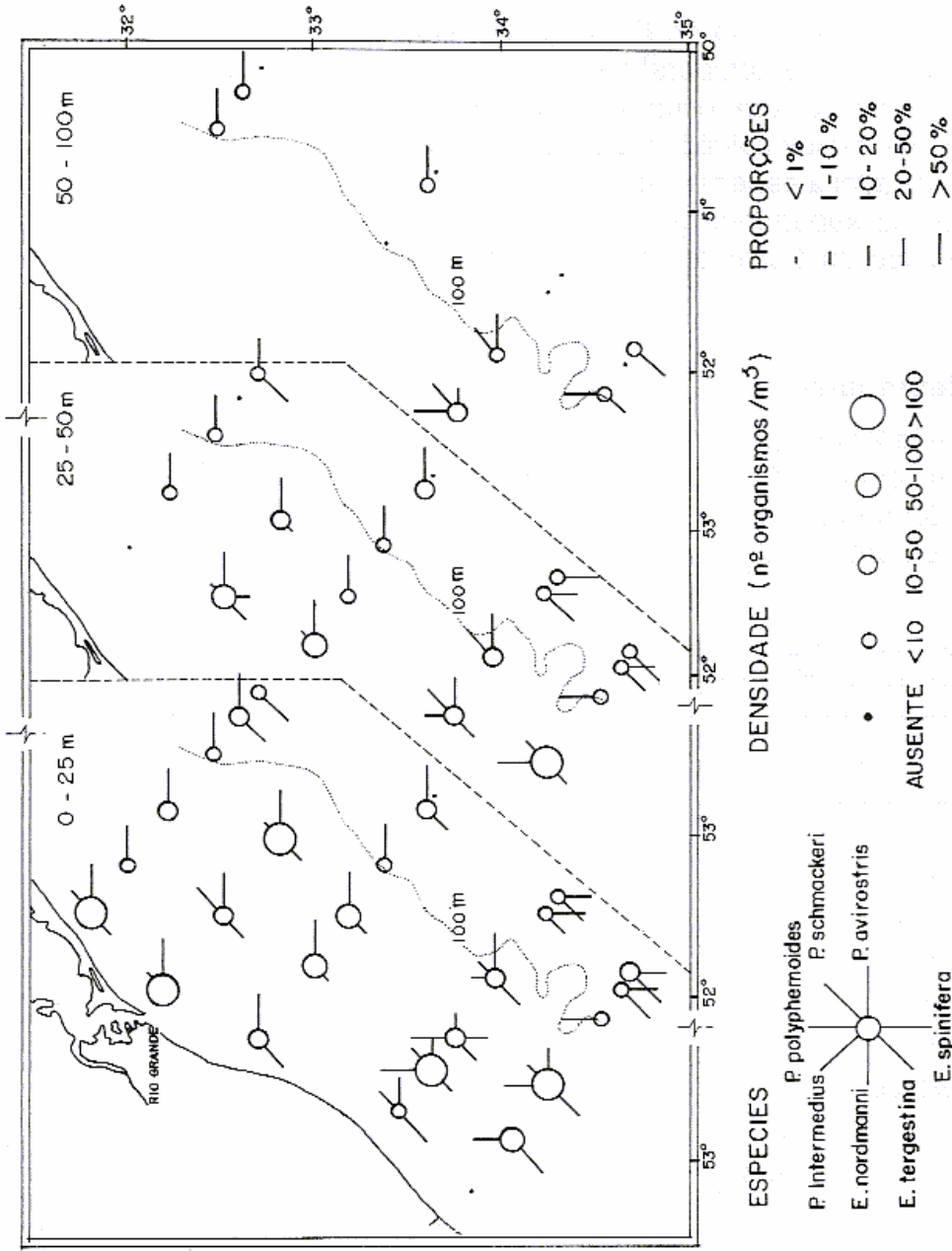


Fig. 3 - Densidade de Cladocera e percentual das espécies nos três primeiros estratos da coluna de água (0-25 m, 25-50 m e 50-100 m) amostrados pela rede de fechamento (verão de 1990 - ECOPEL III).

P. polyphemoides e *E. nordmanni* ocorreram em faixas bastante similares de temperatura e salinidade no cruzeiro de inverno, correspondendo às da Água Costeira fria e de mistura com a Água Subantártica (<33 ‰ e <13°C).

No cruzeiro de verão, *P. avirostris* e *E. tergestina* ocorreram em uma faixa de salinidade bastante similar e dentro dos limites da Água Tropical de plataforma (35 à 36‰).

A população de verão de *P. polyphemoides* apresentou-se dentro de um amplo intervalo de temperatura mas de estreita faixa de salinidade. Associada a *P. schmackeri*, ocorreu preferencialmente dentro dos limites da Água Tropical de baixas salinidades (Água Costeira quente <36‰).

E. spinifera foi a espécie que concentrou sua ocorrência nas áreas com valores extremos superiores de temperatura e salinidade, ficando portanto restrita ao núcleo da Corrente do Brasil (Água Tropical oceânica - 35‰ e 24°C).

Aspectos Reprodutivos

Na tabela 2 são apresentados os números médios de embriões iniciais e finais assim como a média do comprimento total de cada espécie registrada (exceto *P. intermedius*). Para *P. avirostris* foram relacionadas a largura das fêmeas com o número de embriões.

Tabela 2 - Média do comprimento (largura para *P. avirostris*) das fêmeas (mm) e número de embriões nos estágios iniciais (I) e finais (F) de desenvolvimento para as espécies de Cladocera.

ESPÉCIES	NÚMERO EMBRIÕES		COMPRIMENTO		
	I	F	I	F	
<i>Penilia avirostris</i>	6.24	6.31	0.58	0.64	
<i>Evadne nordmanni</i>	5.07	3.79	0.72	0.83	
<i>Evadne spinifera</i>	4.39	4.16	0.80	0.94	
<i>Evadne tergestina</i>	4.73	4.17	0.76	0.85	
<i>Podon schmackeri</i>	5.50	5.53	0.55	0.58	
<i>Podon polyphemoides</i>	Inverno	3.46	3.7	0.45	0.55
	Verão	4.26	-	0.44	-

De maneira geral, e como mostra a figura 5, em *Podon polyphemoides*, existiu uma correlação positiva entre as variáveis, onde o tamanho médio das fêmeas com embriões nos estágios finais foram significativamente maiores quando comparadas com as fêmeas com embriões iniciais (análise de variân-

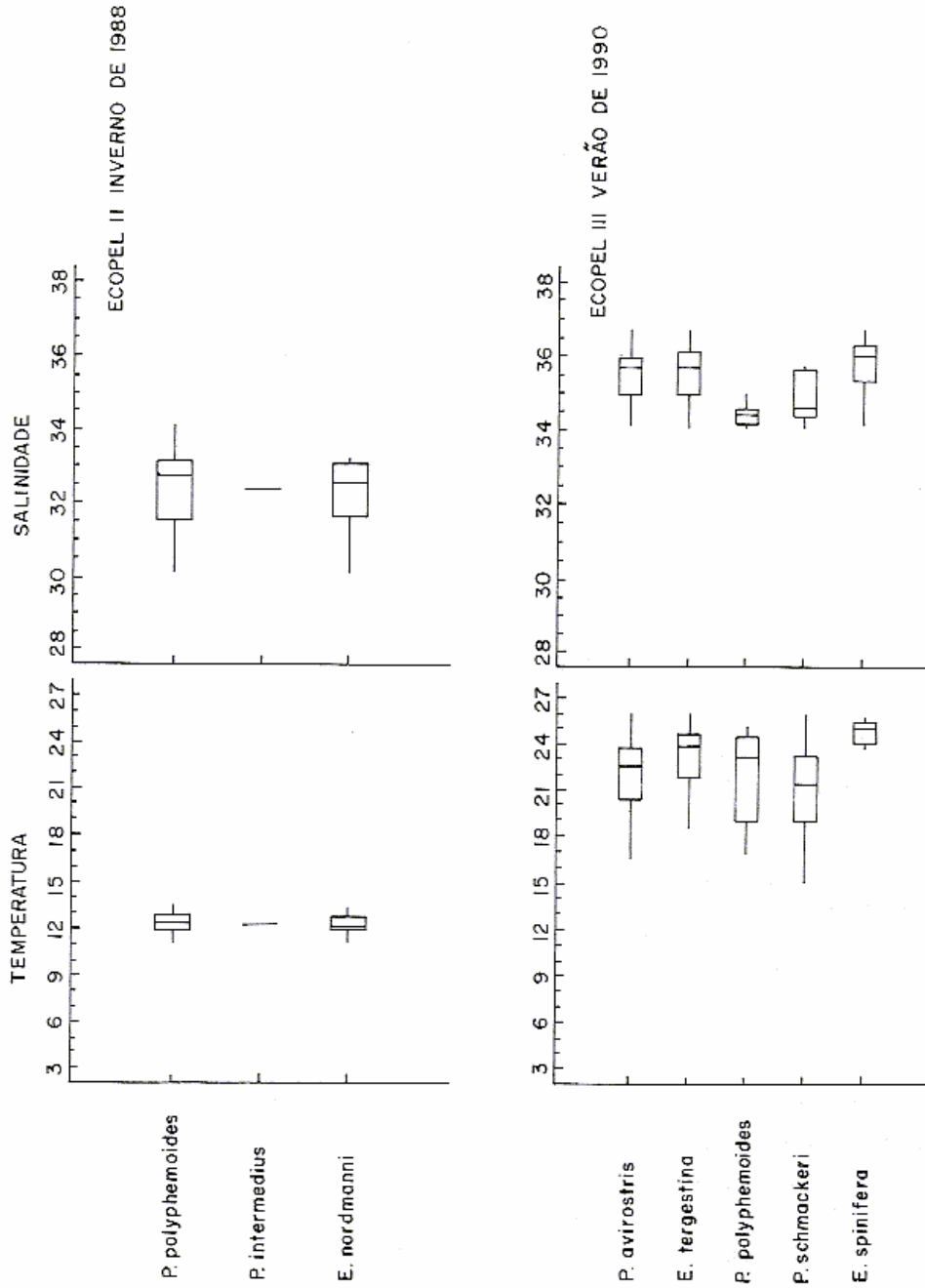


Fig. 4 - Valores da mediana (linha vertical), intervalo de 50% de ocorrência (caixa) e amplitude de ocorrência (linha horizontal) de temperatura e salinidade para as espécies de Cladocera nas amostras obtidas com rede de fechamento nos cruzeiros de inverno de 1988 (ECOPEL II) e de verão de 1990 (ECOPEL III).

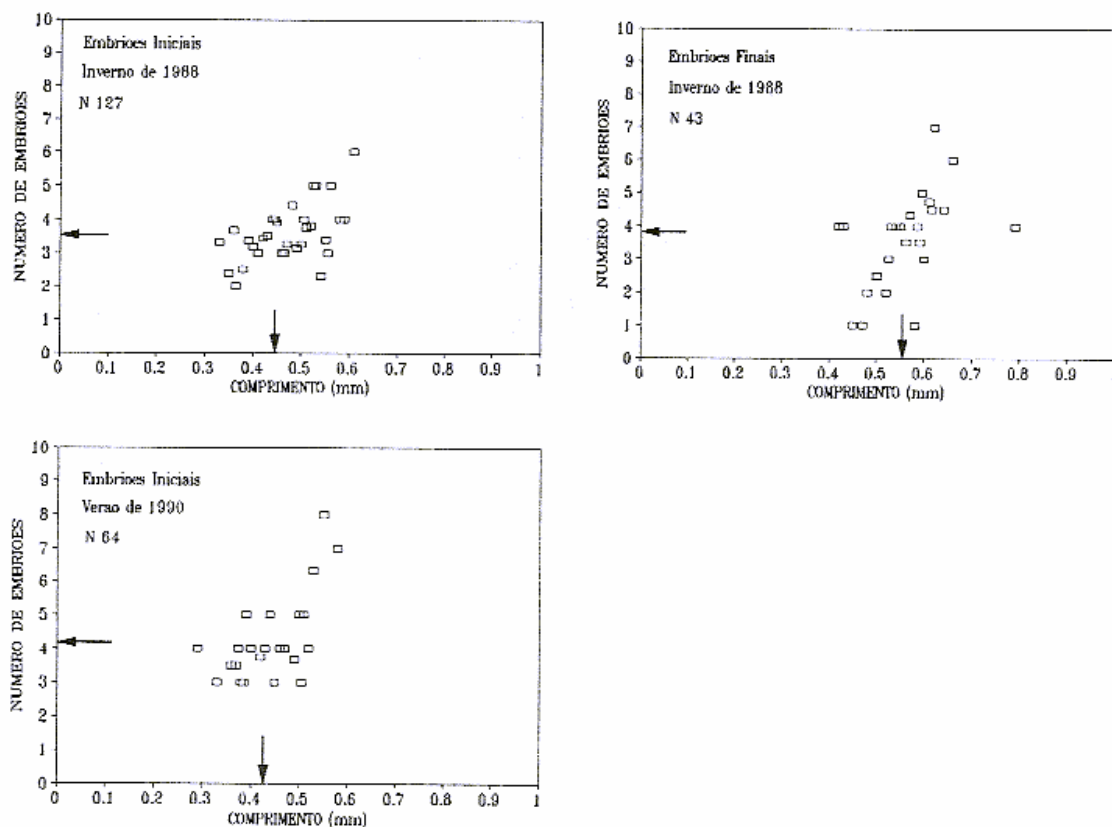


Fig.5 - *Podon polyphemoides* - Relação entre comprimento das fêmeas partenogênicas com o número médio de embriões iniciais e finais (durante o inverno de 1988 - ECOPEL II e verão de 1990 - ECOPEL III). Flechas apontam as médias e N° o número de exemplares medidos.

cia para $p < 0.05$). Para *P. schmackeri* entretanto, não foi observado correlação assim como diferenças no tamanho das fêmeas.

A análise de variância não apresentou diferenças significativas entre os tamanhos das fêmeas de *P. polyphemoides* com embriões iniciais entre os dois cruzeiros, mas diferenças entre os números médios de embriões. Exemplares desta espécie com embriões finais não foram encontrados no verão.

E. nordmanni foi a única espécie em que o número médio de embriões iniciais foi significativamente superior aos finais (Tabela 2), enquanto que *P. schmackeri* frequentemente apresentou ovos juntamente com embriões (tanto iniciais como finais) nas câmaras de incubação.

DISCUSSÃO

Comparando-se os valores de densidade obtidos com os dois amostradores, observou-se uma grande diferença nas densidades médias para o grupo durante o cruzeiro de inverno, enquanto que no verão as densidades foram bastante semelhantes. Observando a tabela 1 pode-se perceber que *P. polyphemoides* foi a única espécie eficientemente amostrada pela rede de fechamento (de menor malha), cobrindo a fração de juvenis (de menor tamanho) com ovos em suas câmaras de incubação. Desta forma, justifica-se a variabilidade encontrada já que esta espécie foi a dominante no cruzeiro de inverno.

De distribuição normalmente associada a região costeira, os Cladocera são conhecidos no meio planctônico como um grupo de grande variação sazonal, meio onde espécies de mesmo gênero se alternam tanto na densidade populacional como no tamanho dos indivíduos, capacidade e estratégia reprodutiva, e no deslocamento ao longo do eixo costa-oceano (Gieskes, 1971a; Onbé, 1977 e Raymond, 1983), tendo a temperatura como principal fator controlador.

Comparando-se a distribuição vertical e horizontal do grupo entre os cruzeiros, observou-se uma grande variabilidade espacial que poderia ser explicado pelo distinto padrão de transporte de Ekman. No inverno, o transporte seria direcionado para a costa limitando a influência dos aportes continentais, e com uma maior estabilidade da coluna de água. Ao contrário, no verão, o transporte seria direcionado para o oceano aberto e uma menor estabilidade da coluna de água (Lima Jr., 1992).

A produção primária também seria outro fator de relação direta com a densidade e distribuição do grupo (Ramirez, 1981), onde, segundo Ciotti (1990) as Águas Costeiras foram as mais ricas da área, principalmente para o cruzeiro de inverno.

Caracterizada por apresentar uma ocorrência em um amplo intervalo de temperatura e salinidade, *P. polyphemoides* é classificada como cosmopolita (Ramirez, 1981), entretanto diversos autores tem destacado a sua ocorrência em águas marinhas diluídas e estuarinas conferindo-lhe um caráter de um bom indicador de Águas Costeiras (Onbé, 1977; Raymond, 1983; Thiriot, 1973; Valentin, 1988; entre outros). No presente trabalho esta espécie limitou sua ocorrência a Água Costeira e de mistura com a Água Subantártica no cruzeiro de inverno, e também em uma mancha de Água Tropical de menor salinidade ao sul da plataforma no verão. Assim, devido à maior influência da Água Costeira durante o período de inverno, *P. polyphemoides* foi a espécie dominante e responsável pelas altas densidades observadas para o grupo nos cruzeiros analisados. Segundo Ramirez & De Vreese (1974), *P. polyphemoides* foi abundante em setembro e outubro nas estações costeiras do Uruguai e Argentina. O intervalo de ocorrência da espécie foi entre 20.0 e 25.0°C e 34.5 e 35.2‰ de salinidade para a região de Cabo Frio (Rocha, 1985) enquanto que em Chesapeake Bay (USA) esteve entre 11.0 e 26.0°C e 8 e 18‰ (Bosch & Taylor, 1973).

E. nordmanni é uma espécie estenotérmica criófila, biantitropical (Onbé, 1977; Ramirez, 1981; Raymond, 1983) tipicamente costeira. É citada por apresentar alta frequência para a costa da Argentina na primavera (Ramirez & Perez Seijas, 1985) e na costa sudeste do Brasil no inverno (Rocha, 1985). Na costa do Uruguai e Argentina esta espécie aparece tardiamente sucedendo *P. polyphemoides*. A ocorrência conjunta destes dois Cladocera é atribuída a forte influência da Água Subantártica (Ramirez, 1981 e Ramirez & De Vreese, 1974). No Mar do Norte, *E. nordmanni* foi frequente em águas temperadas (Gieskes, 1971a) e segundo Raymond (1983), esta espécie não tolera águas quentes.

O inverno seria o período de domínio de *P. polyphemoides* e de *E. nordmanni* nesta área, enquanto que ao largo da costa norte da Argentina isto ocorreria durante a primavera. Esta diferença sazonal provavelmente reflete a semelhança térmica de suas águas, indicando zonas de mistura entre a Água Costeira e a Água Subantártica (Ramo Costeiro da Corrente das Malvinas).

São poucas as informações sobre *P. intermedius*, espécie que apresentou baixíssimas densidades e frequência no cruzeiro de inverno. Segundo Valentin (1988) é uma espécie típica das Águas Subtropicais que ressurgem na região de Cabo Frio no litoral do Rio de Janeiro. A mesma ocorrência foi observada por Rocha (1982) em Águas Subtropicais na costa de São Paulo durante o verão. Thiriot (1973) caracterizou esta espécie como nerítica e de ocorrência no inverno para o Mediterrâneo enquanto que Gieskes (1971b) no Mar do Norte a considerou nerítica com preferência por águas mais quentes (13°C). Perto da costa da Argentina, apresenta grandes densidades na primavera ocorrendo entre 15 e 20°C (Ramirez & Perez Seijas, 1985) e no outono (Ramirez & De Vreese, 1974) sobre a plataforma intermediária.

P. avirostris é uma espécie de plataforma e dominante em águas quentes (Raymond, 1983), onde sucede a *E. nordmanni* entre a primavera e o verão. Na costa brasileira *P. avirostris* já foi citada por apresentar altas densidades (Almeida Prado, 1962) no intervalo de 35 à 36‰ de salinidade e em temperaturas superiores à 20°C na costa de São Paulo (Rocha, 1982), atingindo 5148 org./m³ em temperaturas superiores a 18°C na região de Cabo Frio (Monteiro et al., 1975). A chegada de águas tropicais da Corrente do Brasil à costa norte da Argentina durante o verão favorece a presença da espécie na área (Ramirez, 1981 e Ramirez & De Vreese, 1974). Desta forma, sua dominância no verão está intimamente relacionada com a dominância da Água Tropical neste cruzeiro.

Junto com *P. avirostris*, *E. tergestina* também é uma espécie indicadora da Corrente do Brasil (Ramirez, 1981 e Valentin, 1988). Picos de densidade de *E. tergestina* foram registrados no outono e inverno no litoral sudeste do Brasil ocorrendo também em faixas de temperatura e salinidade similares às de *P. avirostris* (Rocha, 1982). Neste estudo, estas duas espécies apresentaram preferência pela Água Tropical de plataforma observada no período de verão.

Outra indicadora da Corrente do Brasil é *E. spinifera* de ocorrência conjunta com *P. avirostris* e *E. tergestina* (Raymond, 1983) porém é mais

estenotérmica e termófila que as duas primeiras (Valentin, 1988), sendo menos costeira. Normalmente apresenta-se em baixas densidades e é frequente ao largo do litoral sudeste do Brasil ocorrendo de 20 à 23.5°C (Rocha, 1982 e 1985), em Água Tropical oceânica.

De todas as espécies tratadas, *P. schmackeri* é a menos conhecida. Segundo Rocha (1985) ocorre associada com *P. avirostris*, *E. tergestina* e *E. spinifera*, sendo típica de águas quentes porém mais eurihalina que as demais (21°C e 19.5‰). Rammner (1933) citou sua presença ao largo do sul do Brasil, não tem sido registrada ao largo da costa do Uruguai e Argentina. Destaca-se além disto, que a ocorrência conjunta desta espécie com *P. polyphemoides* caracterizou a Água Tropical de baixas salinidades (<36‰) indicando uma pequena influência da Água Costeira quente.

Variações reprodutivas

Além de fornecer informações sobre a capacidade reprodutiva, razão de crescimento, tamanho de eclosão e tempo de sobrevivência (Bryan, 1979), a relação entre o comprimento total e número de embriões por fêmea, permite tecer considerações sobre as relações das espécies com as condições bióticas e abióticas reinantes (Bainbridge, 1958 e Onbé, 1977). Ramirez & Perez-Seijas (1985) verificaram para *P. intermedius* e *E. nordmanni* uma relação inversa entre o número de embriões por fêmea e a temperatura da água, mas destacaram que este número é uma característica específica e varia com a localização geográfica, tamanho e estado nutricional da fêmea. Contrariamente, Barth (1972) ressalta que a variabilidade no número de embriões por fêmea se deve mais ao conteúdo de fitoplâncton de uma massa de água do que à temperatura propriamente dita.

Uma outra característica desta relação refere-se ao estágio de desenvolvimento em que se encontra a população. Em uma população em pleno estágio de desenvolvimento, nas condições ambientais ideais, os indivíduos caracterizam-se por apresentar maior tamanho e maior número de embriões por fêmea. No declínio da população, o tamanho das fêmeas e número de embriões diminuem. Quando as condições ambientais não são favoráveis, inicia-se a fase sexuada com formação de ovos de resistência (Gieskes, 1971a; Onbé, 1977; Ramirez & Perez Seijas, 1985 e Raymond, 1983). Entretanto Onbé (1977) sugere que em águas tropicais os Cladocera, e em especial *P. avirostris*, se reproduzem sempre por partenogênese, não ocorrendo machos nem fêmeas com ovos de resistência.

Para um estudo desta natureza seriam necessárias amostragens regulares ao longo de um ano. Entretanto, em função das características apresentadas por *P. polyphemoides*, como ocorrência de fêmeas com ovos de resistência no inverno, diferenças no número de embriões de um cruzeiro para o outro e ausência de fêmea com embriões nos estágios finais de desenvolvimento no verão, sugere-se um ciclo anual com alternância de gerações para esta espécie, e a área de influência do estuário do Rio da Prata seria o seu ponto de dispersão. De qualquer forma, estas características diferenciam

reprodutivamente as ocorrências desta espécie ressaltando, juntamente com outros grupos do zooplâncton, as propriedades térmicas da Água Costeira em cada período analisado (Resgalla Jr., 1993).

Em *E. nordmanni* o número médio de embriões iniciais por fêmea foi maior que os finais. Ramirez & Perez Seijas (1985) analisando material da costa norte da Argentina observaram a reabsorção de embriões nesta espécie. Porém, no presente trabalho, não foram encontrados vestígios de embriões que comprovassem este fato. O número médio de embriões registrados em *E. nordmanni* neste estudo foi inferior aos valores obtidos por Gieskes (1971a) no Mar do Norte (6 a 14 no início da população e 1 a 3 no declínio), superior aos da costa da Argentina (2 a 5 embriões iniciais e 1 a 6 finais) segundo Ramirez & Perez Seijas (1985); e superior aos do Mediterrâneo cuja média foi de 3.9 embriões em fêmeas de 622 μm (Thiriot, 1973).

No caso de *P. schmackeri* os exemplares observados foram de maior tamanho que os da costa sudeste do Brasil (Rocha, 1985) mas com número de embriões similar. Este último autor relata a ocorrência de ovos e embriões desenvolvidos na mesma fêmea, o que também foi observado neste estudo. Bryan (1979) em um estudo em Chesapeake Bay observou esta característica em *E. tergestina*, sugerindo que este fato comprovaria a existência de mais de uma prole por fêmea. Onbé (1978) também não observou uma relação entre o comprimento total e o número de embriões na câmara de incubação para esta espécie.

P. avirostris foi tratada diferentemente em função de não ter sido observada uma relação entre o comprimento total e sim entre a largura e o número de embriões. Ramirez (1981) no seu trabalho dos Cladocera do Atlântico Sul Ocidental cita os números de embriões por fêmea observados por diversos autores em outras regiões. No Mediterrâneo (costa da Itália) o número registrado variou entre 2.1 e 2.8, no Golfo de Lyon o número máximo foi de 12 e valor médio de 3.9; e ao largo da América do Norte uma média bem superior de 9.3. Desta forma os valores observados neste trabalho são relativamente altos.

Para *E. tergestina* os valores médios do número de embriões por fêmeas foram baixos quando comparados com os obtidos por Bryan (1979) em Chesapeake Bay (média de 7.76), mas concordam com os observados por Ramirez (1981) para as Guianas (5) e Rio Grande do Sul (3-4), também Barth (1972) registra os mesmos valores.

E. spinifera apresentou tamanho semelhante aos exemplares do Mediterrâneo com 880 μm (Thiriot, 1973) mas com número inferior de embriões (6.1).

Como a maioria das espécies de Cladocera ocorreram, ou apenas no inverno ou apenas no verão, não foi possível concluir sobre os seus ciclos anuais. Entretanto, os dados apresentados podem ser úteis nas comparações com trabalhos de outras regiões da costa brasileira e fornecer informações preliminares para o estudo das variações sazonais nas águas ao largo da costa sul do Brasil.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de expressar os mais sinceros agradecimentos ao Prof. O.O. Moller Jr. pela colaboração na interpretação das massas de água, ao Lic. J.P. Castello (Coordenador do Projeto ECOPEL) pela oportunidade de trabalho com as amostras do projeto, assim como a Dra. Tagea K.S. Bjornberg pela revisão do manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida-Prado, M.S. 1962. Sobre o plâncton da enseada do Mar Virado e os métodos de coleta. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. São Paulo. 12(3):49-68.
- Bainbridge, V. 1958. Some observations on *Evadne nordmanni* Lovén. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 37:349-370.
- Barth, R. 1972. Interrelação entre ambiente e reprodução de *Evadne tergestina* (Cladocera). Inst. Pesq. Marinha. RJ. 067. 7pp.
- Bosch, H.F. & W.R. Taylor. 1973. Diurnal vertical migration of an Estuarine Cladoceran, *Podon polyphemoides*, in the Chesapeake Bay. Mar. Biol. 19:172-181.
- Bryan, B.B. 1979. The diurnal reproductive cycle of *Evadne tergestina* Claus (Cladocera, Podonidae) in Chesapeake Bay, USA. Crustaceana 36(3):229-236.
- Casanova, J.P. 1965. *Penilia avirostris* Dana, indicateur d'eaux diluées. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 29(2):197-204.
- Castello, J.P.; A. Duarte; O.O. Moller Jr.; L.F. Niencheski; C. Odebrecht; G. Weiss; R.P. Habiaga; V.R. Bellotto; D. Kitzmann; C. Souto; R.B. Souza; A.M. Ciotti; G. Fillmann; P.R. Schwingel; J.C. Bersano; M. Cirano; K. Freire; I. Lima Jr.; R. Mello; A. Monteiro; C. Resgalla Jr.; I. Soares & M. Suzuki. 1990. On the importance of coastal and Subantartic waters for the shelf ecosystem off Rio Grande do Sul. An. II Simp. Estrutura, função e manejo do ecossistema da costa sul e sudeste. Águas de Lindóia, São Paulo. Volume I, 112-129.
- Castello, J.P. & O.O. Moller Jr. 1977. Sobre as condições oceanográficas no Rio Grande do Sul. Atlântica. 2(2):25-110.
- Ciotti, A.M. 1990. Fitoplâncton da plataforma continental do sul do Brasil: Clorofila-a, feopigmentos e análise preliminar da produção primária. (Outubro de 1987 e Setembro de 1988). Tese de Mestrado. Fund. Univ. Rio Grande. 84pp.
- Citarella, G. 1965. Sur une espèce indicatrice de pollution des eaux marines. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 29(2):169-172.
- Emilsson, I. 1960. The shelf and Coastal Water off southern Brazil. Inst. Oceanogr. Univ. São Paulo. 144:101-112.
- Fillmann, G. 1990. Caracterização química das massas de água da plataforma continental do sul do Brasil. Tese de Mestrado. Fund. Univ. Rio Grande. 133pp.

- Gieskes, W.W.C. 1971a. Ecology of the Cladocera of the North Atlantic and the North Sea. Netherlands J. Sea Res. 5(3):342-376.
- Gieskes, W.W.C.. 1971b. The succession of two *Podon* (Crustacea, Cladocera) species in the North Sea. Netherlands J. Sea Res. 5(3):377-381.
- Godoi, S.S. 1982. Estudos das variações sazonais da frente oceânica entre a Corrente do Brasil e a Corrente das Malvinas, utilizando dados oceanográficos e dados do satélite SMS-2. Tese de Mestrado. Inst. Pesq. Espaciais.
- Haimovici, M.; S.D. Pereira & P.C. Vieira. 1989. La pesca demersal en el sur de Brasil en el periodo 1975-1985. Frente Mar. 5 Secc.A. 151-163.
- Hubold, G. 1980a. Hidrography and plankton off southern Brazil and Rio de la Plata. August-November 1977. Atlântica, 4:1- 22.
- Hubold, G. 1980b. Second report on hidrography and plankton off southern Brazil and Rio de la Plata, Autumn cruise: April- June 1978. Atlântica, 4:23-42.
- Legeckis, R. & A.L. Gordon. 1982. Satellite observations of the Brazil and Falkland Currents - 1975 to 1976 and 1978. Deep- Sea Res. 29(3A):375-401.
- Lima Jr., I.D. 1992. Distribuição e abundância de Anchoita (*Engraulis anchoita*) em relação aos processos oceanográficos na plataforma continental do sul do Brasil. Tese de Mestrado. Fund. Univ. Rio Grande. 64pp.
- Miranda, L.B. 1972. Propriedades e variáveis físicas das águas da plataforma continental do sul do Brasil. Tese de Doutorado. Univ. São Paulo.
- Monteiro, W.; M.A. Mureb & J. Valentin. 1975. O plâncton na ressurgência de Cabo Frio (Brasil). IV - Zooplâncton, primeiras considerações sobre a composição e abundância dos principais grupos. Publ. Inst. Pesq. Mar. 85: 10pp.
- Navas-Pereira, D. 1973. Análise qualitativa e quantitativa do zooplâncton. Relatório sobre a segunda pesquisa oceanográfica e pesqueira do Atlântico Sul entre Torres e Maldonado (Lat 29°S - 35°S). Programa Rio Grande do Sul II. GEDIP e Inst. Oceanogr. Univ. São Paulo. Publ. Esp. 3(1):29-92.
- Onbé, T. 1977. The biology of marine cladocerans in a warm temperate water. Proc. Symp. Warm Water Zooplankton. Spec. Publ. Nat. Inst. Oceanogr. GOA. 383-398.
- Onbé, T. 1978. The life cycle of marine cladocerans. Bull. Plankton Soc. Japan. 25(1):41-54.
- Patriti, G. 1973. Les cladocères des milieux portuaires de Marseille. Mar. Biol. 20:50-57.
- Ramirez, F.C. 1977. Planktonic indicators of Argentine shelf and adjacent areas. Proc. Symp. Warm Waters Zooplankton. Spec. Publ. Nat. Inst. Oceanogr. GOA. 65-68.
- Ramirez, F.C. 1981. Cladocera. in: Atlas del Zooplancton del Atlantico Sudoccidental y metodos de trabajo con el zooplancton marino (D. Boltovskoy Ed.). Publ. Espec. INIDEP, Mar del Plata, Argentina. 533-542.
- Ramirez, F.C. & P. De Vreese. 1974. Taxonomia y distribucion de los cladoceros (Crustacea, Phyllozoa) de un sector de la plataforma Bonaerense y adyacencias. Physis, Buenos Aires. Secc.A. 33(87):511-526.

- Ramirez, F.C. & G.M. Perez Seijas. 1985. New data on the ecological distribution of cladocerans and first local observations on reproduction of *Evadne nordmanni* and *Podon intermedius* (Custacea, Cladocera) in Argentine Sea waters. *Physis*, Buenos Aires. Secc.A. 43(105):131-143.
- Rammner, W. 1933. Die cladoceren der "Meteor" expedition. *Wiss. Ergebn. Deutsch. Atlant. Exped. "Meteor", 1925-27.* 12(2):111-121.
- Raymond, J.E.G. 1983. Plankton and productivity in the oceans. Second Ed. Vol. 2 - Zooplankton. Pergamon Press. 824 pp.
- Resgalla Jr., C. 1993. Influência das massas de água na distribuição espaço-temporal de Pteropoda, Cladocera e Chaetognatha na plataforma sul do Brasil (31°40' - 33°45'S). Tese de Mestrado. Fund. Univ. Rio Grande. 134pp.
- Rocha, C.E.F. 1982. Distribution of the marine cladocerans (Crustacea, Branchiopoda) off Santos, Brazil. *Bol. Zool. Univ. São Paulo.* 7:155-169.
- Rocha, C.E.F. 1985. The occurrence of *Pleopis schmackeri* (Pope) in the southern Atlantic and other marine cladocerans on the Brazilian coast. *Crustaceana.* 49(2):202-204.
- Sokal, R.R. & F.J. Rohlf. 1981. *Biometry.* W.H. Freeman and Company N.Y. 860pp.
- Teixeira, C.; E. Aida & R.M. Fernandez. 1973. Estudo preliminar sobre a distribuição de clorofila-a e potencial de produção primária. Relatório sobre a Segunda Pesquisa Oceanográfica e Pesqueira do Atlântico Sul entre Torres e Maldonado (Lat 29°S - 35°S). Programa Rio Grande do Sul II. GEDIP e Inst. Oceanogr. Univ. São Paulo. *Publ. Esp.* 3(1): 1-27.
- Thiriot, A. 1973. Les cladocères de Méditerranée Occidentale. 3. Cycle à Banyuls-sur-mer (Golfe du Lion). *Synthèse des An. 1965-1969. Vie Milieu.* 23(2B):243-295.
- Valentin, J.L. 1988. A dinâmica do plâncton da ressurgência de Cabo Frio - RJ. Mem. III Encontro Brasileiro de Plâncton (F.P. Brandini Ed.). Caiobá. 25-35.