

**FECUNDIDADE DE *PACHYCHELES HAIGAE*
RODRIGUES DA COSTA, 1960 (CRUSTACEA, ANOMURA,
PORCELLANIDAE) EM UBATUBA (SP), BRASIL**

MARCELO ANTONIO AMARO PINHEIRO^{1,3} e ADILSON FRANSOZO^{2,3}

¹Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
UNESP "Campus" de Jaboticabal - 14870-000 Jaboticabal, SP

²Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, UNESP "Campus" de Botucatu,
C. P. 502 - 18618-000 Botucatu, SP

³CAUNESP (Centro de Aqüicultura da UNESP) NEBECC
(Núcleo de Estudos em Biologia, Ecologia e Cultivo de Crustáceos)

(Com 3 figuras)

RESUMO

Uma população de *Pachycheles haigae* foi amostrada nos meses de julho (N=38), setembro (N=46) e novembro/1990 (N=73) no costão rochoso da Praia Grande em Ubatuba, SP, no sentido de estimar sua fecundidade potencial e sazonal. Foram realizadas análises de regressão para a relação número de ovos (NO) pelo comprimento da carapaça (CC), utilizando-se as fêmeas ovígeras obtidas em cada mês de coleta, bem como para seu total (N=157). Em todos os casos, a equação de melhor ajuste aos dados foi a função potência. O número de ovos para esta espécie variou de 2 a 775 (média de 157 ovos), sendo a fecundidade expressa pela equação $NO = 4,94 \cdot 10^{-3} \cdot CC^{5,24}$. Os dados evidenciam certa sazonalidade na fecundidade de *P. haigae*, mostrando uma possível influência negativa da temperatura da água. Uma análise comparativa da fecundidade desta espécie com a de outras da Família Porcellanidae foi também realizada possibilitando, desta forma, verificar as variações interespecíficas do grupo.

Palavras-chave: Anomura, fecundidade, *Pachycheles*, ovos.

ABSTRACT

**Fecundity of *Pachycheles haigae* Rodrigues da Costa, 1960
(Crustacea, Anomura, Porcellanidae) in Ubatuba (SP), Brazil**

A population of *Pachycheles haigae* was sampled in July (N=38), September (N=46) and November/1990 (N=73) in the intertidal rocky coast of Praia Grande in Ubatuba, SP, to estimate its potential and seasonal fecundity. A regression analysis for number of eggs (NO) versus carapace length (CC) relationship was applied to ovigerous females in each month and to the total population (N=157). The best fit equation to represent each group of data was the power function. The number of eggs of this species ranged from 2 to 775 (average of 157 eggs) and

Recebido em 24 de setembro de 1993

Aceito em 5 de abril de 1995

Distribuído em 1 de novembro de 1995

Correspondência para: M. A. A. Pinheiro

the fecundity was represented by the equation $NO = 4.94.10^{-3}.CC^{5.24}$. The data showed a seasonality in the *P. haigae* fecundity indicating a possible negative influence of warmer water temperatures. The comparative fecundity analysis of this species with others of the same family was analyzed to verify inter-specific variations in this taxonomic category.

Key words: Anomura, eggs, fecundity, *Pachycheles*.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos percebe-se um incremento nos estudos autoecológicos de diversas espécies animais, principalmente com relação aos seus aspectos reprodutivos, cada vez abordados de maneira mais enfática. Tal interesse fundamenta-se na insuficiência ou completa ausência de dados precisos sobre o ciclo de vida de muitos organismos, informações estas que seriam de extrema utilidade para o manejo e preservação de seus estoques populacionais na natureza.

Em virtude da vastidão do tema, os fenômenos reprodutivos têm sido analisados de forma compartimentalizada, mas profunda, colaborando na elucidação de questões de ordem sistemática, ecológica e evolutiva. A fecundidade, por exemplo, é um dos tópicos encontrados frequentemente na literatura zoológica, revestindo-se de suma importância na estimativa do potencial reprodutivo de determinada espécie e no dimensionamento do estoque futuro de uma população (Negreiros-Franzo et al., 1992).

De acordo com Sastry (1983), o número de ovos e a periodicidade com que são produzidos são fatores espécie-específicos que refletem a estratégia reprodutiva e ecológica de cada espécie em particular. Segundo o mesmo autor, a análise da fecundidade não implica somente na estimativa do número de ovos postos por fêmea, mas no ritmo com que são produzidos em determinada época reprodutiva e/ou ciclo de sua vida. Devido a indisponibilidade destes dados na literatura, a grande maioria dos carcinólogos têm considerado a fecundidade como o número de ovos postos por fêmea por desova (Bourdon, 1962; Swartz, 1978; Somerton and Meyers, 1983; Valenti et al., 1989; Negreiros-Franzo et al., 1992). Sua estimativa é realizada pelo ajuste de uma função matemática à relação do número de ovos (NO) por determinada dimensão corpórea, a qual, geralmente, é o comprimento da carapaça (CC) ou sua largura (CC).

Um número expressivo de artigos que tratam da fecundidade de crustáceos decápodos refere-se

à espécies da infraordem Caridea (camarões). Tal fato se deve a sua importância como alimento, como também se constata para os representantes de algumas famílias da infraordem Brachyura (p.ex., Portunidae) consumidas em vários locais do mundo (Campbell and Fielder, 1988). Apesar de poucas espécies da infraordem Anomura possuem importância alimentar (p.ex., *Paralithodes camtschatica*), a fecundidade tem sido determinada com propósitos biológicos para alguns ermitões (Negreiros-Franzo et al., 1992) e porcelanídeos (Smaldon, 1972; Almaça, 1987; Reid and Corey, 1991).

Os representantes da família Porcellanidae são animais de pequeno porte encontrados com frequência em associação com substratos de natureza consolidada, como as rochas de costões intertidais (Scelzo, 1985), colônias de briozoários e poliquetos sabelerídeos (Gore et al., 1978). Além disso, devido às relações simbióticas que apresentam com alguns ermitões (Haig, 1966; Cuadras and Pereira, 1977) e camarões (Jensen, 1986), tais organismos têm sido considerados como bio-indicadores de diversidade e da complexidade de biotopos litorâneos (Werding, 1984).

Este artigo visa obter informações mais precisas a respeito da fecundidade potencial do porcelanídeo *Pachycheles haigae* no litoral norte paulista, além de compará-la com a de outras espécies da mesma família estudadas até o momento.

MATERIAL E MÉTODOS

Uma população de *P. haigae* foi amostrada nos meses de julho, setembro e novembro/1990, em associação à colônias do poliqueto sabelerídeo *Phragmatopoma lapidosa* Kinberg, 1867 no costão rochoso norte da Praia Grande, em Ubatuba (SP).

Como os porcelanídeos apresentam constituição frágil e autotomizam seus apêndices com facilidade quando manuseados (Bliss, 1990), evitou-se sua retirada manual das colônias do poliqueto. Assim, estas foram fragmentadas e, após

verificada a presença destes organismos, acondicionadas em sacos plásticos para posterior triagem.

Em cada amostra (mês), a temperatura da água do mar (superfície) foi mensurada por 3 vezes, utilizando-se um termômetro com precisão de 0,1°C.

Em laboratório, as porções coloniais coletadas foram depositadas em bandejas plásticas com álcool 70%, sendo a seguir novamente fragmentadas em tamanhos menores. Após alguns minutos, os porcelanídeos foram cuidadosamente separados e identificados segundo a chave proposta por Velloso e Melo (1993).

As fêmeas de *P. haigae* com ovos em estágio inicial de desenvolvimento embrionário (estágios 1 a 5 descritos por Boolootian *et al.*, 1959) foram individualizadas em frascos de vidro com tampa de pressão, os quais, após etiquetados, foram preenchidos com álcool 70%.

Cada fêmea teve o comprimento do cefalotórax (CC) mensurado do ápice do rostró até a região póstero-mediana, utilizando-se um estereomicroscópio provido de câmara clara (precisão de 0,1 mm). Os ovos de cada fêmea foram contados diretamente sob lupa, sendo seu número (NO) registrado num contador manual mecânico.

Foram confeccionados diagramas de dispersão para a relação NO × CC de cada amostra, bem como para seu total. Posteriormente, estas foram submetidas a uma análise de regressão utilizando-se as equações preconizadas pela tendência dos pontos empíricos dos diagramas.

A média do número de ovos obtidos dos exemplares de cada amostra foram submetidos a

uma análise de variância (delineamento inteiramente casualizado com número distinto de repetições), cujas médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) para verificação de possíveis diferenças na fecundidade. O mesmo foi realizado também para o comprimento da carapaça (CC), visando caracterizar possíveis modificações na estrutura populacional da espécie. A temperatura da água recebeu um tratamento similar (delineamento inteiramente casualizado com mesmo número de repetições), constatando assim se as amostras diferiram quanto a este fator ambiental.

RESULTADOS

Durante o período de estudos, foram utilizadas nas análises um total de 157 fêmeas ovíferas de *P. haigae*, cujo tamanho variou de 3,3 a 9,6 mm de comprimento de carapaça ($6,38 \pm 1,56$ mm), apresentando respectivamente 2 e 775 ovos ($156,06 \pm 177,63$ ovos).

Foram verificadas diferenças estatísticas entre as médias de temperatura das amostras (meses), sendo a menor encontrada em setembro e a maior em novembro/1990 (Tab. I). Uma diferença significativa foi também constatada entre as médias mensais do número de ovos, com a menor ocorrendo em novembro e a maior em setembro/1990. A menor média de comprimento da carapaça ocorreu no mês de novembro, diferindo significativamente das médias de julho e setembro/1990, as quais, por sua vez, não diferiram estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

TABELA I

Pachycheles haigae Rodrigues da Costa, 1960. Variação, respectivas médias e desvios para a temperatura (TEMP), comprimento da carapaça (CC) e número de ovos (NO) em cada uma das amostras realizadas no costão rochoso norte da Praia Grande, Ubatuba, SP. O teste de Tukey foi empregado para verificação de possíveis diferenças entre as médias ($p < 0,05$).

Meses	N	TEMP (°C)			N	CC(mm)			NO(mm)		
		Mín.	Máx.	Média ± Desvio		Mín.	Máx.	Média ± Desvio	Mín.	Máx.	Média ± Desvio
Julho	3	20,8	21,0	20,93 ± 0,12 b*	38	4,6	9,5	7,00 ± 1,16 b	15	375	154,79 ± 101,24 b
Setembro	3	19,8	20,2	20,00 ± 0,20 a	46	4,0	9,6	7,19 ± 1,47 b	5	775	303,89 ± 228,75 c
Novembro	3	25,5	25,6	25,57 ± 0,06 c	73	3,3	8,7	5,53 ± 1,38 a	2	569	63,58 ± 88,09 a
Total	9	19,8	25,6	22,17 ± 0,14	157	3,3	9,6	6,38 ± 1,56	2	775	156,06 ± 177,63

*As médias seguidas por uma mesma letra na coluna não diferiram estatisticamente entre si ($p > 0,05$).

A distribuição de frequência do número de ovos (NO) em classes de tamanho (CC) indica uma correlação positiva entre tais variáveis para cada amostra, bem como quando estas foram agrupadas (Tab. II e Fig. 1). Tal fato foi verificado matematicamente pelas análises de regressão realizadas (Tab. III), encontrando-se um melhor ajuste pela função potência ($y = a.x^b$).

Na figura 2, pode-se observar a dispersão dos pontos empíricos da relação NO \times CC para o total de fêmeas amostradas (N=157), bem como o respectivo ajuste da função potência aos dados.

DISCUSSÃO

Apesar de algumas exceções, grande parte dos crustáceos apresentam uma correlação positiva quando seu número de ovos é relacionado à de-

terminada dimensão representativa do tamanho corpóreo (Sastry, 1983). Neste sentido, constatou-se que o porcelanídeo *P. haigae*, à semelhança de outras espécies da mesma família, somou-se ao grupo mais representativo.

Quando a fecundidade dos crustáceos é comparada interespecificamente, percebe-se a ampla plasticidade exibida pelos representantes deste táxon. Entre os decápodos podem ser encontradas desde espécies caracterizadas por uma reduzida fecundidade (p.ex., Família Porcellanidae) (vide Tab. IV), contrastando com outras, como é o caso dos representantes da Família Portunidae, cujo número de ovos pode chegar à casa dos milhares (Batoy *et al.*, 1987). Mesmo quando se compara a fecundidade de *P. haigae* com a de outros porcelanídeos congêneros já estudados, percebe-se sua

TABELA II

Pachycheles haigae Rodrigues da Costa, 1960. Distribuição do número de ovos (média \pm desvio padrão) em classes de tamanho (CC = comprimento da carapaça) para cada uma das amostras (meses), obtidas na Praia Grande, Ubatuba (SP).

Classes de CC(mm)	Meses de amostragem			Total
	Julho	Setembro	Novembro	
3-4	—	5,00 \pm 0,00 (1)	3,00 \pm 0,82 (7)	3,25 \pm 1,04 (8)
4-5	26,00 \pm 0,00 (1)*	9,67 \pm 2,52 (3)	21,57 \pm 17,31 (30)	20,65 \pm 16,62 (34)
5-6	54,13 \pm 27,97 (8)	76,17 \pm 52,66 (6)	56,54 \pm 54,89 (13)	60,19 \pm 47,02 (27)
6-7	109,50 \pm 56,45 (10)	177,50 \pm 101,64 (12)	134,78 \pm 86,96 (9)	143,16 \pm 87,16 (31)
7-8	208,75 \pm 81,95 (12)	349,75 \pm 131,88 (8)	105,09 \pm 56,71 (11)	208,35 \pm 129,75 (31)
8-9	259,50 \pm 90,47 (6)	467,42 \pm 120,31 (12)	289,67 \pm 249,00 (3)	382,62 \pm 162,38 (21)
9-10	266,00 \pm 0,00 (1)	737,35 \pm 34,60 (4)	—	643,40 \pm 213,09 (5)
Total	154,79 \pm 101,24 (38)	303,89 \pm 228,75 (46)	63,58 \pm 88,09 (73)	156,06 \pm 177,63 (157)

*Número de indivíduos utilizados no cálculo da média em cada classe de tamanho.

TABELA III

Pachycheles haigae Rodrigues da Costa, 1960. Equações referentes à relação do número de ovos (NO) pelo comprimento da carapaça (CC), obtidas a partir dos exemplares coletados em cada uma das amostras (meses) na Praia Grande, Ubatuba (SP).

Mês	N	Função potência ($y=ax^b$)	Linearização ($\ln y = \ln a + b \cdot \ln x$)	CV(%)	r ² (%)	F
Julho	38	NO = 4,08.10 ⁻² .CC ^{4,13}	Ln NO = -3,199 + 4,13.Ln CC	8,71	74,3	103,81**
Setembro	46	NO = 4,01.10 ⁻³ .CC ^{5,49}	Ln NO = -5,519 + 5,49.Ln CC	9,93	85,2	253,21**
Novembro	73	NO = 1,04.10 ⁻² .CC ^{4,72}	Ln NO = -4,566 + 4,72.Ln CC	21,93	71,0	173,52**
Total	157	NO = 4,94.10 ⁻³ .CC ^{5,24}	Ln NO = -5,310 + 5,24.Ln CC	15,16	81,4	678,14**

**P < 0,01.

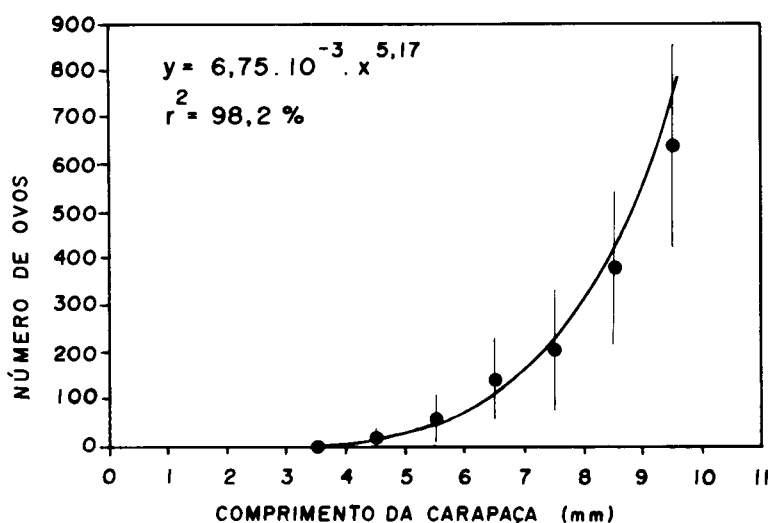


Fig. 1 — *Pachycheles haigae* Rodrigues da Costa, 1960. Ajuste da função potência à média do número de ovos por classe de tamanho (comprimento da carapaça) para o total de fêmeas ovíferas coletadas na Praia Grande, em Ubatuba, SP, durante o período de estudos (N = 157).

supremacia, principalmente quando se faz alusão aos exemplares de maior tamanho.

Revisando-se a literatura, percebe-se que apesar da fecundidade de alguns crustáceos já ter sido expressa pelas funções $y = a + b \cdot x^3$ (Jensen, 1958; Almaça, 1987) e $y = a + b \cdot x$ (Jones, 1978; Valenti *et al.*, 1989; Negreiros-Fransozo *et al.*, 1992), grande parte dos trabalhos mostram um

melhor ajuste pela função $y = a \cdot x^b$ (p.ex., Thomas, 1964; Haynes *et al.*, 1976; Somerton and Meyers, 1983; Parsons and Tucker, 1986). O presente trabalho corrobora tal afirmação, mostrando também um melhor ajuste pela função potência, caracterizando, portanto, uma tendência curvilínea para os dados da relação NO \times CC. Tal fato, segundo Fonteles-Filho (1989), é compreensível e facilmente

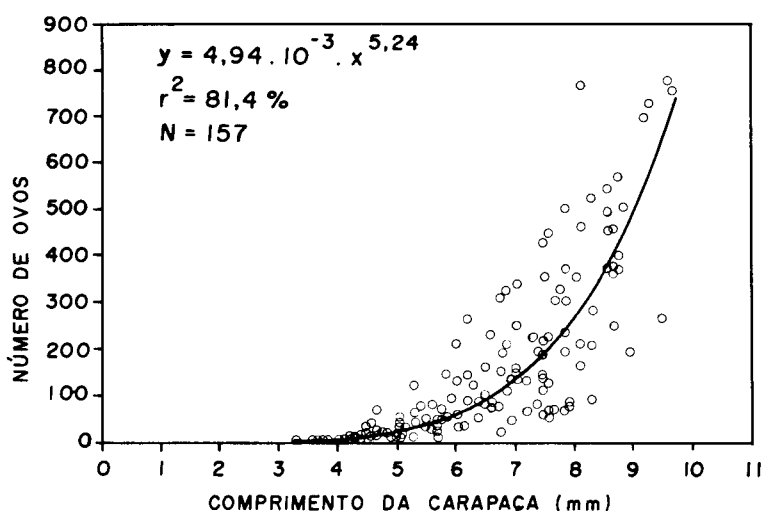


Fig. 2 — *Pachycheles haigae* Rodrigues da Costa, 1960. Ajuste da função potência aos pontos empíricos da relação número de ovos pelo comprimento da carapaça, para o total de fêmeas ovíferas coletadas na Praia Grande, em Ubatuba, SP, durante o período de estudos (N = 157).

TABELA IV

Pachycheles haigae Rodrigues da Costa, 1960. Revisão sobre a fecundidade das espécies da Família Porcellanidae analisadas até o momento. O comprimento da carapaça (CC) é considerado como variável independente e o número de ovos (NO) como variável dependente.

Espécie	Autor	Local	Equação da fecundidade	CC(mm)		NO(unidades)	
				Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Gênero <i>Megalobrachium</i> <i>M. soriatum</i>	Reid and Corey (1991)	Flórida, USA	$y = -196,55 + 89,02.x$	2,7	3,7	42	131
Gênero <i>Pachycheles</i> <i>P. ackleianus</i>	Reid and Corey (1991)	Flórida, EUA	$y = -94,96 + 42,38.x$	2,8	4,3	24	143
<i>P. haigae</i>	Ogawa and Rocha (1976)	Fortaleza, CE, Brasil	$y = -61 + 22.x$	3,0	8,5	14	157
	Presente estudo	Ubatuba, SP, Brasil	$y = 6,75.10^{-3}.x^{5,17**}$	3,3	9,6	2	775
<i>P. monilifer</i>	Reid and Corey (1991)	Flórida, EUA	$y = -347,32 + 76,59.x$	4,2	8,2	8	286
<i>P. natalensis</i>	Ahmed and Mustaqim (1974)	Karachi, Paquistão	$y = -109,93 + 35,4.x**$	3,0	—	—	—
<i>P. rudis</i>	Van Wyk (1982)	Califórnia, EUA	$y = 5,56.10^{-2}.x^{5,12}$	4,1*	14,2*	2*	2400*
<i>P. rugimanus</i>	Reid and Corey (1991)	Flórida, EUA	$y = -257,42 + 83,93.x$	3,2	5,9	10	235
<i>P. tomentosus</i>	Ahmed and Mustaqim (1974)	Karachi, Paquistão	$y = 3,63.10^{-1}.x^{3,19**}$	3,0	—	—	—
Gênero <i>Petrolisthes</i> <i>P. armatus</i>	Ogawa and Rocha (1976)	Fortaleza, CE, Brasil	$y = -97 + 29.x$	5,0	11,0	36	260
<i>P. elongatus</i>	Reid and Corey (1991)	Flórida, EUA e Panamá	$y = -686,52 + 170,58.x$	3,8	9,2	20	1056
	Jones (1977)	Kaikoura, Nova Zelândia	$y = 0,5.x^{2,87}$	5,4*	14,3*	80*	950*
<i>P. haigae</i>	Reid and Corey (1991)	Panamá	$y = -757,16 + 204,7.x$	3,4	6,8	23	711
<i>P. politus</i>	Scelso (1985)	Ilha de Cubagua, Venezuela	$y = 1,31.10^{-2}.x^{4,53}$	4,5	12,5	2	999
<i>P. rufences</i>	Ahmed and Mustaqim (1974)	Karachi, Paquistão	$y = 2,19.x^{2,29**}$	4,0	—	—	—
<i>P. zacaе</i>	Reid and Corey (1991)	Flórida, EUA	$y = -764,63 + 175,89.x$	4,8	7,0	81	455
Gênero <i>Polyonyx</i> <i>P. gibbesi</i>	Reid and Corey (1991)	Flórida, EUA	$y = -3308,76 + 693,44.x$	5,0	9,6	235	3369
Gênero <i>Porcellana</i> <i>P. platycheles</i>	Smaldon (1972)	Península Gower, Reino Unido	$\log y = 1,61 + 0,12.x$	4,8*	13,1*	75*	2754*
<i>P. sayana</i>	Almaça (1987)	Ericeira, Portugal	$y = 31,3 + 0,98.x^3$	4,0	7,05	54*	420*
	Reid and Corey (1991)	Flórida, EUA	$y = -194,72 + 64,63.x$	5,7	11,8	229	659

* = Valores obtidos a partir do diagrama de dispersão da relação do número de ovos pelo comprimento da carapaça;

** = Equações obtidas a partir da análise de regressão dos dados referentes à média do número de ovos em classes de tamanho.

explicado pela própria tridimensionalidade do volume gonadal e de sua relação cúbica quando confrontado com o tamanho do indivíduo.

A equação $NO = 4,94.10^{-3}.CC^{5,24}$, estimada para o total de fêmeas coletadas ($N=157$), mostra um excelente ajuste aos pontos empíricos, explicando 81,4% da variação do número de ovos em função do tamanho, sendo, por este motivo, indicada para a interconversão entre variáveis. Apesar disso, os dados obtidos indicam a existência de uma nítida variação do número de ovos com a época do ano.

Atualmente sabe-se que o estabelecimento dos diferentes padrões de reprodução dos crustáceos são resultado da interação de fatores de ordem endógena e exógena sobre a população. Dentre os fatores exógenos tidos como mais influentes no fenômeno reprodutivo estão a temperatura da água (Orton, 1920; Giese, 1959) ou, como considerado mais recentemente, sua atuação combinada com o fotoperíodo (Payen, 1980/81; Meusy and Payen, 1988). Tais parâmetros ambientais mostram variações de intensidade em função da posição geográfica ocupada pela espécie em estudo, o que explica o motivo de indivíduos de uma mesma espécie mostrarem um maior número de ovos em maiores latitudes quando comparados àqueles de tamanho similar em latitudes mais inferiores (Vernberg, 1962; Jones and Simons, 1983). Uma das hipóteses mais aceitas sobre tal redução na fecundidade menciona como causa o menor

fluxo energético alocado para o processo reprodutivo (no caso, a produção de ovos), haja visto seu maior comprometimento com o crescimento somático e alto metabolismo verificado nas áreas com temperaturas mais elevadas (Wear, 1974; Diaz, 1980).

Apesar dos dados utilizados no presente trabalho não permitirem chegar a conclusões mais claras a cerca da influência da temperatura da água, pode-se perceber certos indícios de que sua atuação sobre a fecundidade de *P. haigae* parece ser negativa. Tal inferência adquire maior embasamento quando a equação de fecundidade obtida no presente trabalho ($y = 4,94.10^{-3}.x^{5,24}$), foi confrontada com aquela estimada por Ogawa and Rocha (1976) para uma população desta mesma espécie no litoral cearense ($y = -61+22.x$) (Fig. 3). Embora tais equações sejam modelos matemáticos distintos, sua comparação é perfeitamente válida haja visto terem sido estimadas a partir de pelo menos 3 coletas durante um período anual, sendo, por este motivo, de grande representação biológica para a fecundidade potencial da espécie nestas duas localidades. Assim sendo, verifica-se claramente que a população paulista apresenta uma maior fecundidade que a cearense, principalmente quando leva-se em conta as fêmeas de maior tamanho ($CC > 6,5$ mm).

Apesar do exposto anteriormente, a fecundidade de algumas espécies de crustáceos (p.ex., *Emerita analoga*) não mostra indícios de ser regu-

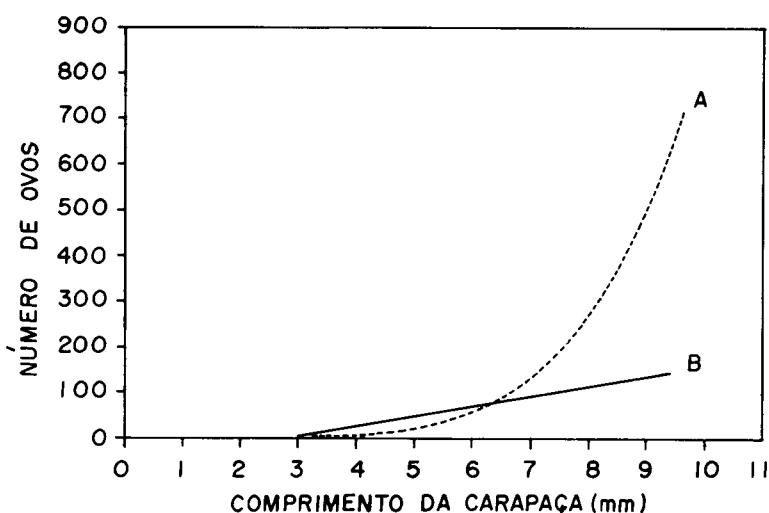


Fig. 3 — *Pachycheles haigae* Rodrigues da Costa, 1960. Comparação entre as equações de fecundidade estimadas para duas populações em localidades geográficas distintas (A = litoral paulista, presente estudo; B = litoral cearense, Ogawa and Rocha, 1976).

lada pela latitude (Fusaro, 1980), podendo, muitas vezes, até apresentar um aspecto inverso (maior fecundidade em menores latitudes).

Pelos motivos expostos anteriormente percebe-se a necessidade de um maior acúmulo de informações sobre este assunto, colaborando para que, num futuro próximo, seja possível compreender tais processos reprodutivos de maneira mais global e efetiva.

Agradecimentos — À Helena M. S. Pinheiro pelo auxílio nas coletas. Às alunas Mônica Vendramin e Vera Lúcia P. Salazar pelo auxílio na análise dos exemplares. Ao Prof. Dr. Wagner Cotroni Valenti pelas sugestões e leitura crítica do manuscrito. Ao Sr. José Mário Pisani pela confecção dos gráficos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMED, M. and MUSTAQUIM, J., 1974, Population structure of four species of *Porcellanid crabs* (Decapoda: Anomura) occurring on the Coast of Karachi. *Mar. Biol.*, 26: 173-182.
- ALMAÇA, C., 1987, Crabs of the *Sabellaria alveolata* (Linnaeus, 1767) community. Egg number and population size in *Pilumnus hirtellus* (Linnaeus, 1761) and *Porcellana platycheles* (Pennant, 1777). *Arquivos do Museu Bocage*, 1: 19-32.
- BATOY, C. B., SARMAGO, J. F. and PILAPIL, B. C., 1987, Breeding season, sexual maturity and fecundity of the blue crab, *Portunus pelagicus* (L.) in selected coastal waters in Leyte and vicinity, Phillipines. *Ann. Trop. Res.*, 9: 157-177.
- BLISS, D. E., 1990, *Shrimps, Lobsters and Crabs. Their fascinating life story*. Columbia University Press. New York. 242p.
- BOOLOOTIAN, R. A., GIESE, A. C., FARMANFARMAIAN, A. and TUCKER, J., 1959, Reproductive cycles of five west coast crabs. *Physiol. Zool.*, 32: 213-220.
- BOURDON, R., 1962, Observations préliminaires sur la ponte des Xanthidae. *Bull. Soc. Lorraine Sci.*, 2: 3-28.
- CAMPBELL, G. R. e FIELDER, D. R., 1988, Egg extrusion and egg development in three species of commercially important portunid crabs from S.E. Queensland. *Proc. R. Soc. Queensl.*, 99: 93-100.
- CUADRAS, J. and PEREIRA, F., 1977, Invertebrates associated with *Dardanus arrosor* (Anomura, Diogenidae). *Vie Milieu*, 27: 301-310.
- DIAZ, H., 1980, The mole crab *Emerita talpoida* (Say): a case of changing life history pattern. *Ecol. Monogr.*, 50: 437-456.
- FONTELES-FILHO, A. A., 1989, *Recursos Pesqueiros. Biologia e Dinâmica Populacional*. Imprensa Oficial do Ceará, Fortaleza, 296p.
- FUSARO, C., 1980, Temperature and egg production by the sand crab, *Emerita analoga* (Stimpson) (Decapoda, Hippidae). *Crustaceana*, 38: 55-60.
- GIESE, A. C., 1959, Comparative physiology: annual reproductive cycles of marine invertebrates. *Annu. Rev. Physiol.*, 21: 547-576.
- GORE, R. H., SCOTTO, L. E. and BECKER, L. J., 1978, Community composition, stability, and trophic partitioning in decapod crustaceans inhabiting some subtropical sabellariid worm reefs. *Bull. Mar. Sci.*, 28: 221-248.
- HAIG, J., 1966, Résultats scientifiques des campagnes de la Calypso, fascicule 7. Campagne au large de côtes Atlantiques de l'Amérique du Sud (1961-1962). I. No. 2. Porcellanid crabs (Crustacea, Anomura). *Ann. Inst. Oceanogr.*, 44: 351-358.
- HAYNES, E., KARINEN, J. F., WATSON, J. and HOPSON, D. J., 1976, Relation of number of eggs and eggs length to carapace width in the brachyuran crabs *Chionoecetes bairdi* and *C. opilio* from the southeastern Bering Sea and *C. opilio* from the Gulf of St. Lawrence. *J. Fish. Res. Board Can.*, 33: 2592-2595.
- JENSEN, J. P., 1958, The relation between body size and number of eggs in marine malacostrakes. *Meddr. Dan. Fish. Havunders.*, 2: 1-25.
- JENSEN, G. C., 1986, Some observations of the alpheid shrimp *Betaeus setosus* Hart with its host, *Pachycheles rudis* Stimpson. *Bull. Southern California Acad. Sci.*, 85: 180-181.
- JONES, M. B., 1977, Breeding and seasonal population changes of *Petrolisthes elongatus* (Crustacea, Decapoda, Anomura) at Kaikoura, New Zealand. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 7: 259-272.
- JONES, M. B., 1978, Aspects of the biology of the big-handed crab, *Heterozius rotundifrons* (Decapoda: Brachyura), from Kaikoura, New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology*, 5: 783-794.
- JONES, M. B. and SIMONS, M. J., 1983, Latitudinal variation in reproductive characteristics of a mud crab, *Helice crassa* (Grapsidae). *Bull. Mar. Sci.*, 33: 656-670.
- MEUSY, J.-J. and PAYEN, G. G., 1988, Female reproduction in malacostracan crustacea. *Zoological Science*, 5: 217-265.
- NEGREIROS-FRANSOZO, M. L., FRANSOZO, A., MANTELATTO, F. L. M., NAKAGAKI, J. M. and SPILBORGHS, M. C. F., 1992, Fecundity of *Paguristes tortugae* Schmitt, 1933 (Crustacea, Decapoda, Anomura) in Ubatuba (SP) Brazil. *Rev. Brasil. Biol.*, 52: 547-553.
- ORTON, J. H., 1920, Sea-temperature, breeding and distribution in marine animals. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 12: 339-366.
- OGAWA, E. F. e ROCHA, C. A. S., 1976, Sobre a fecundidade de crustáceos decápodos marinhos do Estado do Ceará, Brasil. *Arq. Cien. Mar.*, 16: 101-104.
- PARSONS, D. G. e TUCKER, G. E., 1986, Fecundity of northern shrimp, *Pandalus borealis* (Crustacea, Decapoda) in areas of the northwest atlantic. *Fish. Bull.*, 84: 549-558.

- PAYEN, G. G., 1980-81, Aspects fondamentaux de l'endocrinologie de la reproduction chez les crustacés marins. *Oceanis*, 6: 309-339.
- REID, D. M. e COREY, S., 1991, Comparative fecundity of decapod crustaceans. II. The fecundity of fifteen species of anomuran and brachyuran crabs. *Crustaceana*, 61: 175-189.
- SASTRY, A. N., 1983, Ecological aspects of reproduction, 179-270. In: Vernberg, F. J. e Vernberg, W. B. (ed.). *The Biology of Crustacea. Environmental Adaptations*. New York, Academic Press, Inc. V. 8, 383 p.
- SCELZO, M. A., 1985, Biología y morfometría del canchalo *Petrolisthes politus* (Gray, 1831) (Anomura, Porcellanidae) de la Isla Cubagua, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 24(1-2): 63-74.
- SMALDON, G., 1972, Population structure and breeding biology of *Pisidia longicornis* and *Porcellana platycheles*. *Mar. Biol.*, 17: 171-179.
- SOMERTON, D. A. and MEYERS, W. S., 1983, Fecundity differences between primiparous and multiparous female alaskan tanner crab (*Chionoecetes bairdi*). *Journ. Crust. Biol.*, 3: 183-186.
- SWARTZ, R. C., 1978, Reproductive and molt cycles in the xanthid crab *Neopanope sayi*. *Crustaceana*, 34: 15-32.
- THOMAS, H. J., 1964, The spawning and fecundity of the Norway lobsters (*Nephrops norvegicus* L.) around the Scottish coast. *J. Cons. Int. Explor. Mer*, 29: 221-229.
- VALENTI, W. C., MELLO, J. T. C. e LOBÃO, V. L., 1989, Fecundidade em *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) do Rio Ribeira de Iguape (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). *Revta. Bras. Zool.*, 6: 9-15.
- VAN WIK, P. M., 1982, Inhibition of the growth and reproduction of the growth and reproduction of the porcelainid crab *Pachycheles rudis* by the bopyrid isopod, *Aporobopyrus muguensis*. *Parasitology*, 85: 459-473.
- VELOSO, V. G. e MELO, A. A. S. DE, 1993, Taxonomia e Distribuição da família Porcellanidae (Crustacea, Decapoda, Anomura) no litoral brasileiro. *Iheringia*, Sér. Zool., 171-186.
- VERNBERG, F. J., 1962, Latitudinal effects on physiological properties of animal populations. *Annu. Rev. Physiol.*, 24: 517-546.
- WEAR, R. G., 1974, Incubation in British decapod Crustacea, and the effects of temperature on the rate and success of embryonic development. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 54: 745-762.
- WERDING, B., 1984, Porcelanidos (Crustacea: Anomura: Porcellanidae) de la Isla de Providencia, Colombia. *An. Inst. Inv. Mar.*, 14: 3-16.