

**Estrutura populacional de *Armases angustipes* (Dana)
(Decapoda, Brachyura, Grapsidae) na
Ilha do Farol, Matinhos, Paraná¹**

**Vânia G.L. Kowalczuk²
Setuko Masunari³**

ABSTRACT. Population structure of *Armases angustipes* (Dana) (Decapoda, Brachyura, Grapsidae) from Farol Island, Matinhos, Paraná. Annual fluctuation of densities and population structure of *Armases angustipes* (Dana, 1852) from a rocky shore at Farol Island, Matinhos, Paraná, Brazil (25°51'S and 48°32'W) were studied. The population structure was treated in the following aspects: sexual proportion, dial intensity of activities, size composition and its fluctuation, and general condition of the crabs. The collections were made monthly, from January to December 1991. The samples were obtained handly, in the morning and at night, at the supratidal zone during low tides. There were caught 1,139 crabs, among which 34 were juveniles, 544 males, 555 females and 4 ovigerous females. Population density was highest in April (19.56 ind.m⁻²) and in October (23.86 ind.m⁻²). The sexual proportion was 1:1 in eleven months. Although the male crabs were more abundant than the females in May, there was not any statistical significant difference between the sexes. The activity of the population is intenser at night than at morning for both sexes. The recruitment of juveniles occurs mainly in March, April and July. The condition factor in females is related to the reproductive period. The population can migrate to the terrestrial habitat near the supratidal zone.

KEY WORDS. *Armases angustipes*, crabs, population structure, rocky shore, Matinhos, Brazil

Os representantes marinhos de Grapsidae ocupam, caracteristicamente, a estreita área entre o ambiente terrestre e o aquático, onde são elementos importantes e conspícuos da fauna carcinológica (HARTNOLL 1965).

O gênero *Sesarma* foi estabelecido em 1817 por Say, com *Ocypode reticulatus* como espécie-tipo, e a inclusão de aproximadamente 130 espécies das regiões temperada e tropical resultou em confusão sistemática (TESCH 1917; ABELE 1992). O último autor revisando o gênero *Sesarma*, criou um novo gênero denominado *Armases*, para o qual alocou 12 espécies anteriormente pertencentes a *Sesarma*.

As espécies americanas de *Sesarma* e *Armases* ocorrem em uma ampla variedade de habitats desde água doce de cavernas, rios e ribeirões, manguezais, marismas e a zona intertidal alta. Nenhuma espécie poderia ser classificada como tipicamente marinha subtidal, já que todas são ativas pelo menos algum tempo na terra (ABELE 1992).

- 1) Contribuição número 1120 do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.
- 2) Departamento de Biologia, Universidade Federal de Roraima. Campus do Paricarana, Rodovia BR 174, 69310-270 Boa Vista, Roraima, Brasil.
- 3) Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Caixa Postal 19020, 81531-990 Curitiba, Paraná, Brasil.

Armases angustipes (Dana, 1852) ocorre na água retida nas rosetas foliares de bromélias, manguezais, áreas adjacentes a rios, sumidouros marinhos e dulcícolas (ABELE 1992). ANGER *et al.* (1990) observaram indivíduos adultos desta espécie ocorrendo em habitats terrestres secos perto de um rio de manguezal; na Ilha do Mel (Paraná) e em São Sebastião (São Paulo), vivem sobre rochas em riachos que desagüam em manguezais e praias arenosas. Esta é a espécie mais abundante no supralitoral da praia rochosa na Ilha do Farol, Matinhos, Paraná, não sendo encontrada nos níveis médio e infralitoral da mesma praia (MASUNARI & DUBIASKI-SILVA 1998).

SATLER & SATLER (1965) e MCWILLIAMS (1969) *apud* ABELE (1992) observaram indivíduos desta espécie em bromélias epífitas no Brasil. O conteúdo estomacal dos espécimes coletados nas bromélias continha itens alimentares os quais sugeriam que os caranguejos se alimentavam no próprio ecossistema formado nas bromélias.

Apesar de ser capaz de viver nas rosetas de bromélias, *A. angustipes* não atingiu o estado de adaptação do verdadeiro caranguejo de bromélias, *Metopaulias depressus* Rathbun, 1896, endêmico da Jamaica (HAGEN 1977). A apreensão da água através do tufo de pêlos entre as coxas do segundo, terceiro e quarto pereiópodos e a capacidade de cavar são as adaptações mais marcantes de *A. angustipes*.

O estudo da fauna de Decapoda no litoral paranaense é recente, especialmente em substratos rochosos. MELO *et al.* (1989) estabeleceram uma lista preliminar desses animais nos diversos ambientes litorâneos paranaenses; MASUNARI *et al.* (1998) descreveram a flutuação anual da densidade das populações de Decapoda do substrato rochoso da Ilha do Farol e analisaram o padrão de reprodução das mesmas e MASUNARI & DUBIASKI-SILVA (1998) descreveram a distribuição espacial da densidade dessas mesmas populações.

O presente trabalho tem como objetivos, descrever a flutuação anual da densidade da população de *Armases angustipes* da Ilha do Farol, reconhecendo os fatores abióticos mais importantes nesta flutuação e descrever a estrutura da população nos seguintes aspectos: proporção entre os sexos, período de atividade diurna, composição e distribuição de frequência de tamanho e estado geral do caranguejo ao longo do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na porção oeste da Ilha do Farol (25°51'S, 48°32'W), na faixa supralitoral do substrato rochoso (ver descrição da área e mapa em MASUNARI *et al.* 1998).

As coletas foram realizadas mensalmente de janeiro a dezembro de 1991, nos períodos noturno e diurno, sempre durante a baixa-mar. Foram obtidas seis amostras mensais (três noturnas e três diurnas), totalizando 72 no período estudado. Os animais foram coletados manualmente e para as coletas noturnas foi utilizado um lampião a gás com facho dirigido para iluminação. Cada amostra consistiu de caranguejos capturados numa área previamente delimitada de aproximadamente um metro quadrado.

As temperaturas do ar e da água de superfície foram registradas com um termômetro de mercúrio comum e a salinidade foi determinada com salinômetro Digimed CD-22. A partir das temperaturas do ar e da água de superfície registradas à noite e pela manhã, foram calculadas as médias que representam as temperaturas mensais do ar e da água. A salinidade mensal foi calculada pela média das duas amostras coletadas.

Após a fixação e conservação, os animais foram identificados, separados por sexo, pesados com uma balança eletrônica de precisão e a largura da carapaça foi medida com um paquímetro com precisão de 0,05 mm. Somente nos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro, os caranguejos foram pesados antes e após serem fixados para cálculo de um fator de conversão. Nos demais meses, os animais foram pesados após fixação e tiveram o seu peso fresco calculado com a aplicação desse fator.

A densidade da população foi calculada para cada período diurnal em número de indivíduos capturados nas três amostras em relação à área total amostrada e a densidade mensal foi calculada pelo número total de indivíduos coletados no mês (nas três amostragens noturnas e três diurnas) em relação à somatória das áreas das seis amostras do mês.

Para testar a hipótese de nulidade de que a proporção de machos e fêmeas é igual em todos os meses e a hipótese de que a população é igualmente ativa nos períodos noturno e diurno, em termos de número de animais capturados no local amostrado, foi utilizado o teste de qui-quadrado para uma amostra, com um grau de liberdade a 95% de nível de confiança (SIEGEL 1981). Para testar a hipótese de que ambos os sexos são igualmente ativos em ambos os períodos (noturno e diurno), foi utilizada a prova de qui-quadrado para duas amostras independentes com correção de continuidade (SIEGEL 1981).

Na análise da composição de tamanho, os animais foram distribuídos em classes de largura da carapaça de intervalo de 0,10 cm, cujos limites foram: 0,20 a 0,29 cm, 0,30 a 0,39 cm, 0,40 a 0,49 cm, ... 2,10 a 2,19 cm.

O estado geral do caranguejo foi calculado através do fator de condição. Para tal, foi analisada a relação entre o peso e a largura da carapaça conforme SANTOS (1978), com auxílio da planilha eletrônica Quatropro e do programa Statistix 4.0.

RESULTADOS

A amplitude de variação tanto da temperatura do ar como da água de superfície foi de 10,2°C, entretanto, a temperatura do ar variou de 16,5°C (agosto) a 26,7°C (março) e a da água de superfície de 18,0°C (agosto) a 28,2°C (dezembro). A menor salinidade registrada foi de 22,4‰ (setembro) e a maior de 35,9‰ (junho) (Fig. 1).

A flutuação anual das temperaturas do ar e da água de superfície seguem o mesmo padrão, embora as do ar tenham sido sempre inferiores às da água de superfície em todos os meses de coleta. Houve uma queda acentuada de março para abril, permanecendo com valores baixos até o mês de agosto (outono e inverno), quando começaram a se elevar nos meses da primavera e do verão. A flutuação

anual da salinidade apresentou três picos: em fevereiro, junho e outubro. A estação do outono caracterizou-se por apresentar valores baixos de salinidade, enquanto que nos meses de inverno a salinidade foi alta (estação com baixa precipitação); na primavera e no verão a oscilação foi pequena.

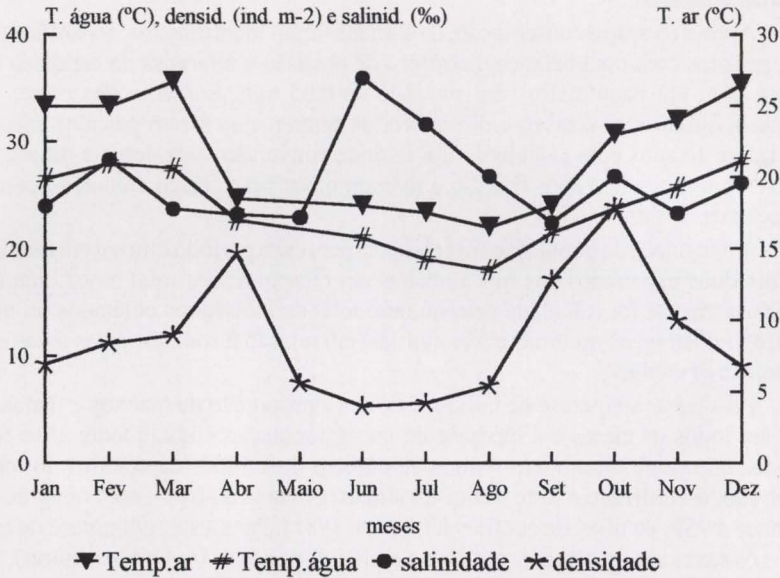


Fig. 1. Ilha do Farol. Flutuação anual da temperatura do ar (°C), da temperatura da água de superfície (°C), da salinidade (‰) e da densidade (nº ind.m⁻²) de *Armases angustipes* registrados no período de estudo.

Foram capturados 1139 caranguejos, sendo 34 juvenis, 544 machos, 557 fêmeas e 4 fêmeas ovígeras nos doze meses de estudo. A densidade populacional mensal oscilou de 5,33 ind.m⁻² (junho) a 23,86 ind.m⁻² (outubro) (Fig. 1). Houve dois picos na curva de flutuação de densidade: o primeiro em abril com 19,56 ind.m⁻² e outro em outubro com 23,86 ind.m⁻². Ocorreram densidades altas tanto nos meses de temperaturas baixas como nos de altas. Entretanto, no fim do outono e no inverno, as densidades foram sempre baixas.

A freqüência dos machos oscilou de 27 (agosto) a 63 indivíduos (setembro), e a das fêmeas foi de 23 (maio) a 78 indivíduos (abril) amostrados (Tab. I). Houve uma proporção exata ou próxima de 1:1 em fevereiro, março, junho, julho e agosto; uma freqüência um pouco maior de fêmeas em janeiro, abril, outubro e novembro; em setembro e dezembro, houve predominância de machos, e em maio, foi amostrado aproximadamente o dobro de machos. O teste do qui-quadrado mostrou desigualdade na proporção de sexos, com predomínio de machos somente em maio. Nos demais meses, machos e fêmeas ocorreram, estatisticamente, na proporção esperada de 1:1 (Tab. I).

Tabela I. *Armases angustipes*. Distribuição mensal da freqüência absoluta dos animais diferenciados sexualmente (M – macho; F – fêmea); nos períodos de atividade, incluídos juvenis, (N – noturno; D – diurno) e sexualmente para cada período de atividade (MN – macho noturno; MD – macho diurno; FN – fêmea noturna; FD – fêmea diurna) e χ^2 calculado (valores estatisticamente significativos em negrito) ao longo do ano de 1991, na Ilha do Farol.

Mês	M	F	χ^2	N	D	χ^2	MN	FN	FD	χ^2	
Janeiro	43	55	1,469	45	54	0,818	22	21	22	33	0,806
Fevereiro	45	43	0,045	55	34	4,955	26	19	29	14	0,510
Março	50	52	0,039	70	37	10,177	29	21	37	15	1,398
Abril	57	78	3,267	115	29	51,361	44	13	63	15	0,085
Mai	43	23	6,061	47	20	10,880	31	12	15	8	0,089
Junho	40	40	0,000	42	44	0,046	22	18	18	22	0,450
Julho	28	31	0,153	34	31	0,138	18	10	11	20	3,799
Agosto	27	27	0,000	34	20	3,630	15	12	19	8	0,715
Setembro	63	46	2,651	71	41	8,036	41	22	27	19	0,230
Outubro	57	77	2,985	86	50	9,529	40	17	45	32	1,471
Novembro	46	57	1,175	59	44	2,184	26	20	33	24	0,004
Dezembro	45	32	2,195	47	30	3,752	30	15	17	15	0,929
Total	544	561	0,261	705	434	64,478	344	200	336	225	1,160

Um total de 705 indivíduos foi coletado no período noturno e 434, no diurno (incluídos os juvenis) (Tab. I). No período noturno, a freqüência variou de 34 (julho e agosto) a 115 indivíduos (abril), enquanto no diurno, de 20 (maio e agosto) a 54 indivíduos (janeiro). O teste do qui-quadrado mostrou que, em fevereiro, março, abril, maio, setembro, outubro e o ano como um todo, deve-se rejeitar a hipótese de nulidade; desse modo, comprova-se a desigualdade entre os dois períodos de atividade, sendo o noturno, o período de maior atividade desses caranguejos.

No período noturno ocorreram 344 machos e 336 fêmeas (excluídos os juvenis) (Tab. I). O mês com maior freqüência de indivíduos foi abril: machos (44) e fêmeas (63). O mês com menor freqüência de: a) machos foi agosto (15), para 19 fêmeas; b) fêmeas foi julho (11), para 18 machos. No período diurno foram registrados 200 machos e 225 fêmeas (excluídos os juvenis). O mês com maior freqüência de: a) machos foi setembro (22) para 19 fêmeas; b) fêmeas foi janeiro (33) para 21 machos. O mês com menor freqüência de: a) machos foi julho (10) para 20 fêmeas; b) fêmeas foi maio (8) para 12 machos. Comparando-se a freqüência de cada sexo nos períodos, observa-se uma distribuição equilibrada de ambos os sexos em ambos os períodos somente em junho (Fig. 2). Na maioria dos meses observa-se uma freqüência maior de um dos sexos em ambos os períodos; em julho, pode-se observar uma freqüência maior de machos à noite e de fêmeas no período diurno. O teste do qui-quadrado mostrou que não há predomínio com valor significativo de um dos sexos em um dos períodos de atividade.

A largura da carapaça da população teve uma amplitude de variação de 1,85 cm, com limite inferior de 0,25 cm e superior de 2,10 cm. O peso mínimo registrado para os componentes desta população foi de 0,01 g e o máximo de 4,34 g (machos) e 2,76 g (fêmeas). A distribuição de freqüência das classes de largura da carapaça da população se apresentou como uma curva normal, cuja classe modal foi a de 0,80 a 0,89 cm, com 151 indivíduos. Foram registrados mais de 100 indivíduos ainda, nas classes 0,70 a 0,79 cm, 0,80 a 0,89 cm, 0,90 a 0,95 cm e 1,00 a 1,09 cm. A partir da classe 1,70 a 1,79 cm, a freqüência foi abaixo de 10 indivíduos.

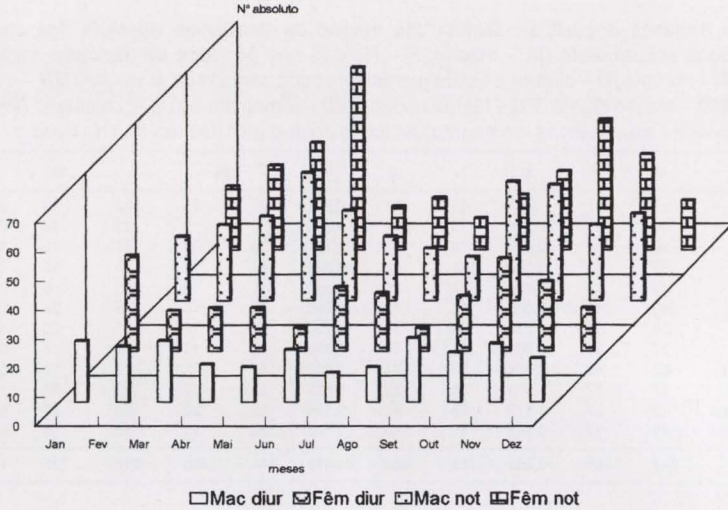


Fig. 2. *Armases angustipes*. Frequência absoluta mensal de machos e fêmeas nos períodos noturno e diurno.

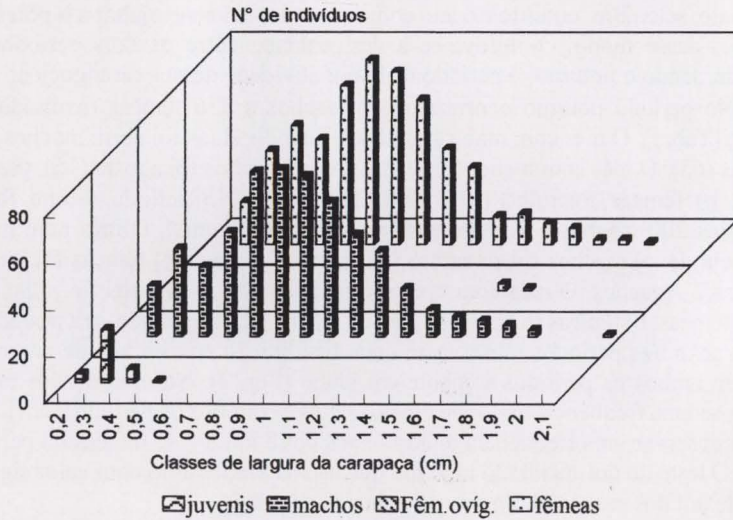


Figura 3. *Armases angustipes*. Distribuição da frequência de juvenis, machos, fêmeas e fêmeas ovigeras nas classes de largura da carapaça.

A figura 3 apresenta a distribuição da frequência absoluta de juvenis, machos, fêmeas e fêmeas ovigeras nas classes de largura da carapaça. Os juvenis distribuíram-se de 0,20 a 0,59 cm, com moda em 0,30 a 0,39 cm (23 indivíduos). Os machos distribuíram-se de 0,30 a 1,89 cm e de 2,10 a 2,19 cm, com a moda em

0,80 a 0,89 cm (72 indivíduos). As fêmeas ocorreram de 0,30 a 1,99 cm, tendo, como nos machos, a moda em 0,80 a 0,89 cm (79 indivíduos). Fêmeas ovíferas ocorreram de 1,50 a 1,59 cm e 1,60 a 1,69 cm, com três e um indivíduo(s) respectivamente.

A figura 4 mostra a distribuição mensal de freqüência de juvenis nas classes de largura da carapaça nos meses estudados. Juvenis foram registrados em todos os meses, exceto em agosto, novembro e dezembro, sendo mais freqüentes em abril com nove indivíduos. Os resultados indicam que o recrutamento de juvenis na praia estudada deve ocorrer continuamente no decorrer do ano, com maior intensidade em dois períodos: março e abril, quatro meses após o aparecimento de fêmeas ovíferas na população, e julho. Estes juvenis recrutados participaram do aparecimento dos dois picos na flutuação de densidade da população (vide figura 1).

Os machos foram amostrados em todos os meses do ano (Fig. 5). A maior moda passa de 0,70 a 0,79 cm em janeiro a 0,90 a 0,99 cm em maio; em junho a classe 0,30 a 0,39 cm passa a ser modal, devido à entrada de indivíduos recém diferenciados como machos, os quais foram recrutados como juvenis em março e abril. Em setembro há uma freqüência maior nas classes próximas a 1,00 a 1,09 cm e a partir deste mês as classes maiores estão numericamente melhor representadas.

As fêmeas foram amostradas em todos os meses do ano (Fig. 6). Em janeiro, percebe-se duas grandes modas: a primeira cresce de 0,50 a 0,59 cm (janeiro) a 0,60 a 0,69 e 0,70 a 0,79 cm (abril) e a segunda de 0,80 a 0,89 cm (janeiro) a 0,90 a 0,99 e 1,00 a 1,09 cm (abril); em abril surge ainda, uma moda na classe 0,40 a 0,49 cm devido à entrada de indivíduos recém diferenciados como fêmeas. Nos demais meses, o reconhecimento de coortes está dificultado pela baixa densidade da população.

A relação linear entre o logaritmo da largura da carapaça e o logaritmo do peso fresco para os machos ficou determinada pela seguinte expressão, cujo coeficiente de correlação foi calculado em 0,9836: $\ln PF = -0,7950 + 3,3867 \ln LC$.

A relação entre o peso fresco e a largura da carapaça ficou determinada pela seguinte expressão: $PF = 0,4516 LC^{3,3867}$.

A figura 7A mostra o gráfico de dispersão dos pontos empíricos da relação entre o peso fresco e a largura da carapaça dos machos.

Com os valores logaritmizados, ficou determinada a seguinte relação linear entre o logaritmo da largura da carapaça e o logaritmo do peso fresco para as fêmeas, cujo coeficiente de correlação linear de Pearson foi calculado em 0,9761: $\ln PF = -0,8499 + 3,3793 \ln LC$.

A relação entre o peso fresco e a largura da carapaça ficou determinada pela seguinte expressão: $PF = 0,427 LC^{3,3793}$.

A figura 7B representa o gráfico de dispersão dos pontos empíricos da relação entre o peso fresco e a largura da carapaça das fêmeas.

Com o valor do parâmetro $\theta = 3,3867$ para os machos e $\theta = 3,3793$ para as fêmeas foi calculado o valor do fator de condição de cada indivíduo e o fator de condição médio mensal para cada sexo (Fig. 8). Os valores do fator de condição médio mensal oscilaram de 0,3873 (janeiro) a 0,5540 (julho) para os machos e de

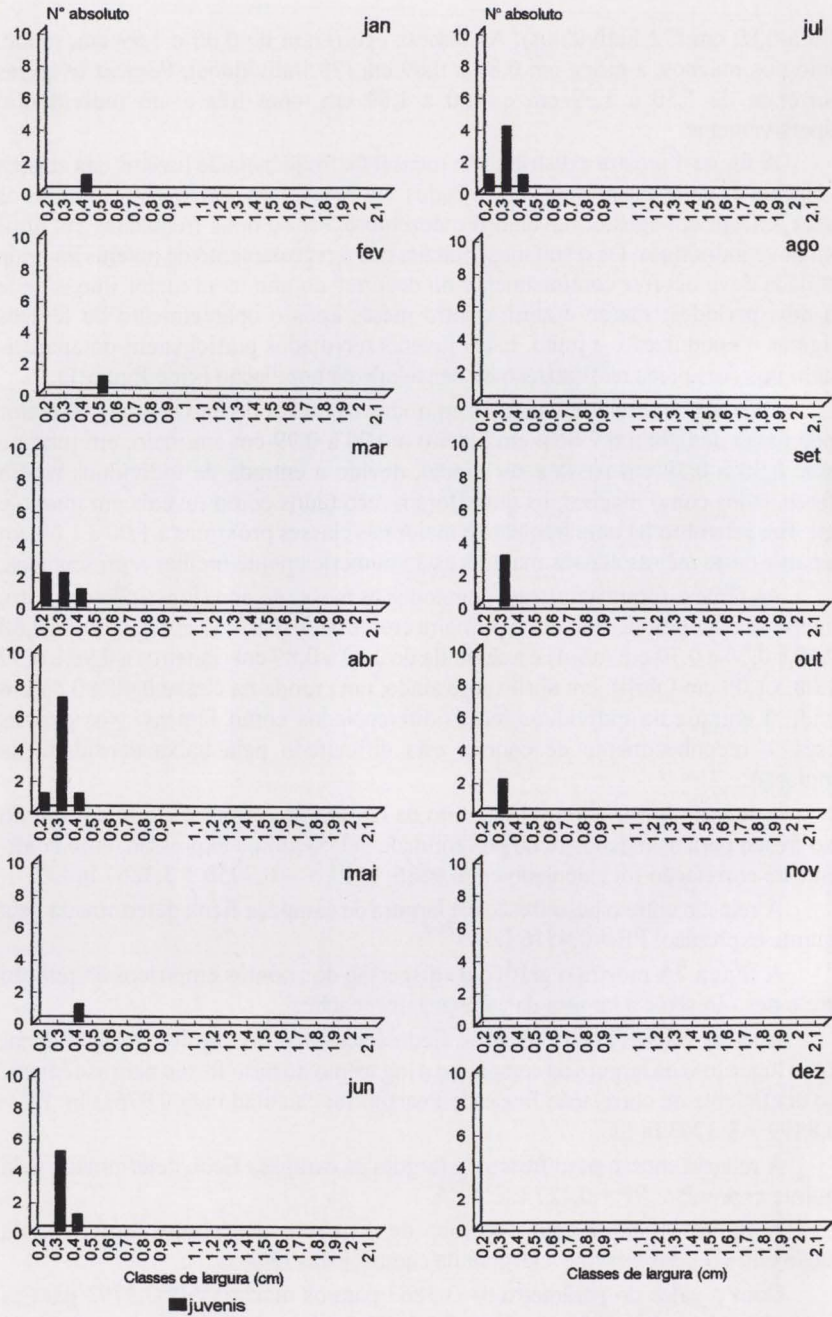


Fig. 4. *Armases angustipes*. Distribuição mensal da freqüência de juvenis nas classes de largura da carapaça ao longo do ano.

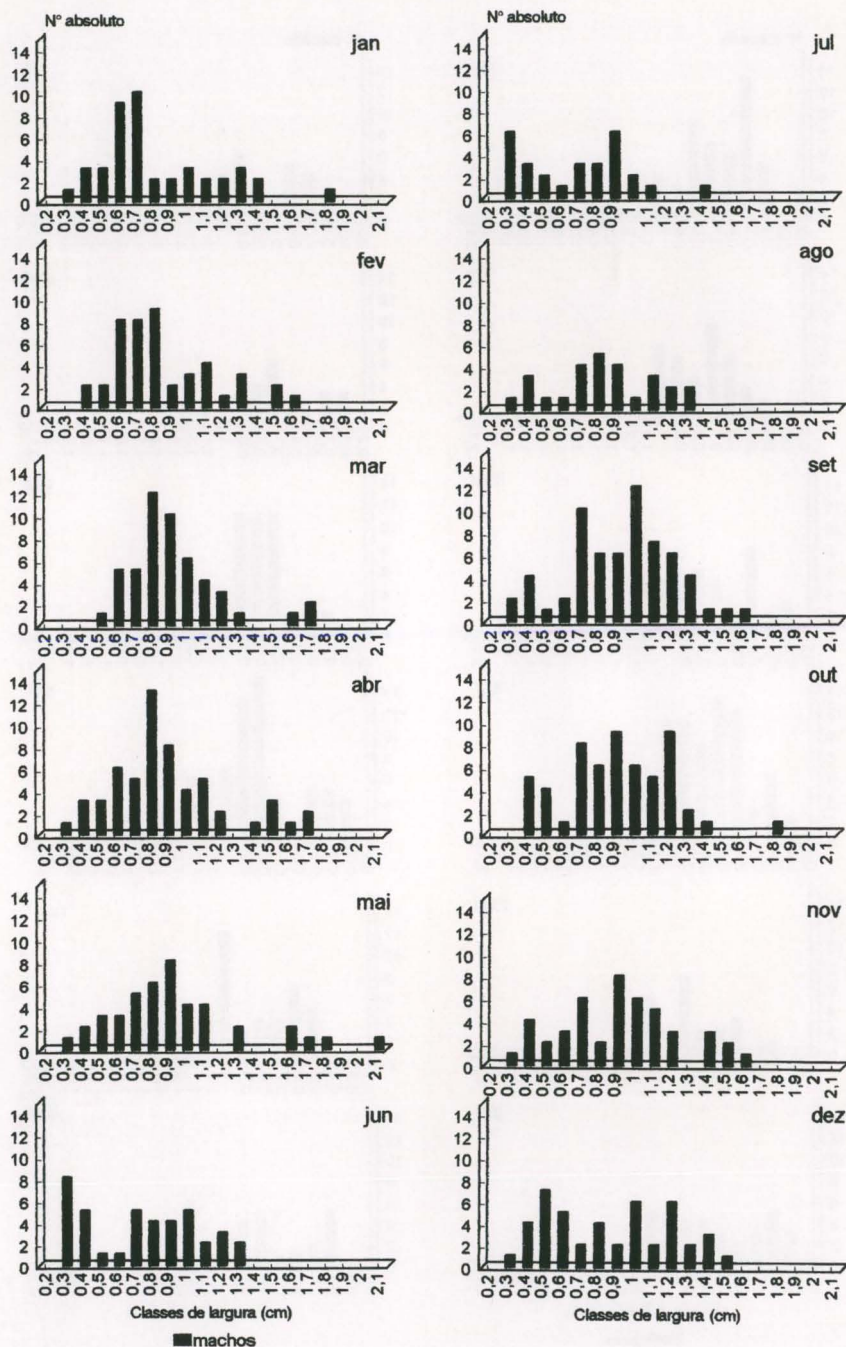


Fig. 5. *Armases angustipes*. Distribuição mensal da frequência de machos nas classes de largura da carapaça ao longo do ano.

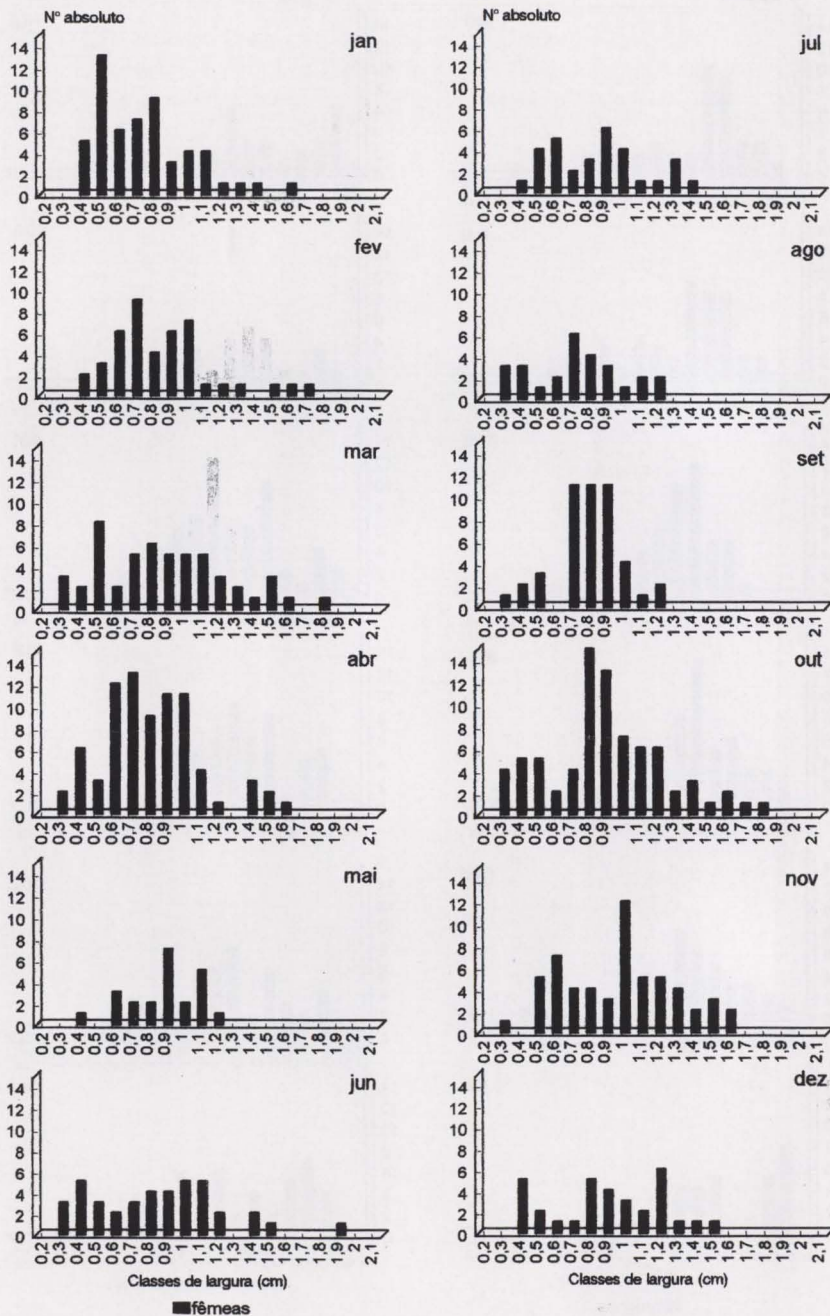


Fig. 6. *Armases angustipes*. Distribuição mensal da frequência de fêmeas nas classes de largura da carapaça ao longo do ano.

0,3641 (janeiro) a 0,5364 (setembro) para as fêmeas. Para os machos, houve cinco picos: em fevereiro, abril, julho, setembro e dezembro. Já as fêmeas apresentaram três picos bem marcados: fevereiro, setembro e dezembro. Valores altos também ocorreram em junho, julho, agosto e dezembro.

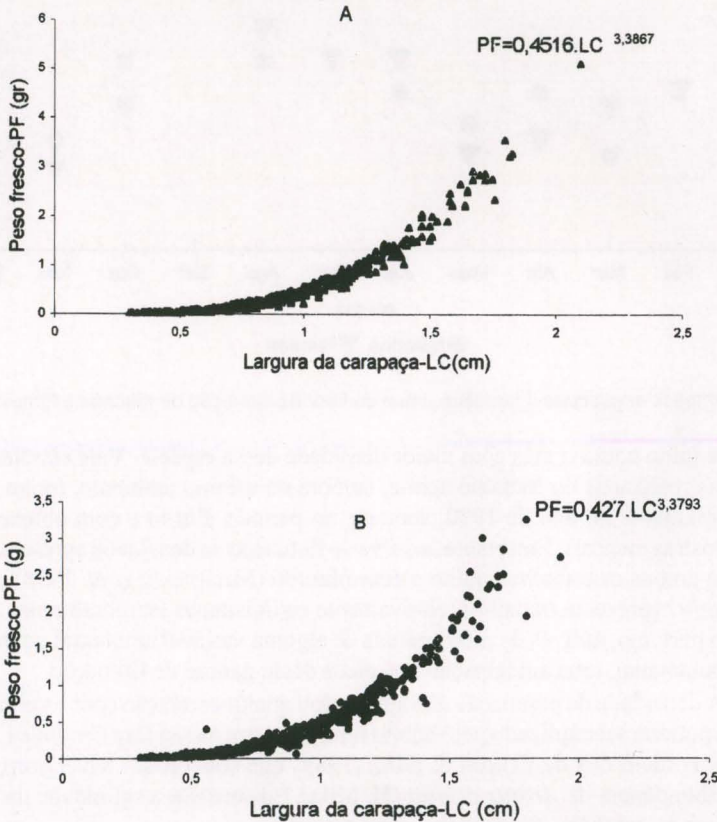


Fig. 7. *Armases angustipes*. (A) Dispersão dos pontos empíricos da relação entre o peso fresco (PF) e a largura da carapaça (LC) dos machos; (B) dispersão dos pontos empíricos da relação entre o peso fresco (PF) e a largura da carapaça (LC) das fêmeas.

DISCUSSÃO

Armases angustipes foi amostrado na Ilha do Farol em todos os meses, contrapondo-se ao resultado obtido por CALADO & LACERDA (1993) que não observaram esta espécie nos meses de julho, agosto, outubro e novembro em um costão rochoso pernambucano.

No outono e inverno a densidade da população de *A. angustipes* do presente estudo foi baixa, provavelmente devido às baixas temperaturas desses meses. Esse resultado contrapõem-se ao reportado por MASUNARI *et al.* (1998), o qual apresenta

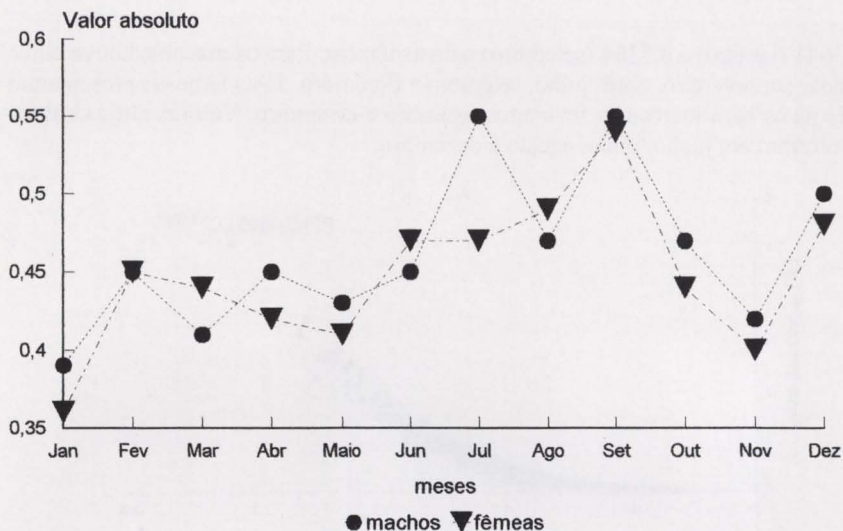


Fig. 8. *Armases angustipes*. Flutuação anual do fator de condição de machos e fêmeas.

o mês de julho como o mês com maior densidade dessa espécie. Vale ressaltar que as coletas realizadas no trabalho acima, embora no mesmo ambiente, foram feitas majoritariamente no ano de 1990, somente no período diurno e com obtenção de duas amostras mensais. Entretanto, a curva de flutuação da densidade apresenta dois picos em ambos os trabalhos: julho e dezembro/90 (MASUNARI *et al.* 1998) e abril e outubro/91 (presente trabalho) relativamente equidistantes temporalmente, tendo ocorrido portanto, através de interferência de alguma variável ambiental ou mesmo intrapopulacional, uma antecipação nos picos desse padrão de flutuação.

A densidade da população não apresentou qualquer relação com a salinidade, fato que poderia ser explicado pelo hábito semi-terrestre na sua fase bentônica. Estes dados discordam dos de CONDE & DÍAZ (1989) que concluíram haver correlação entre a abundância de *Aratus pisonii* (H. Milne Edwards) e a salinidade da água, mesmo sendo, também, uma espécie semi-terrestre.

O pequeno número de indivíduos amostrados no presente estudo, com predominância de indivíduos de classes de tamanho pequeno, pode ser resultado da migração desta população para o interior da mata quando atingida a maturidade sexual. Como as coletas foram feitas exclusivamente na faixa do supra-litoral no limite com a borda da mata, uma subestimativa do tamanho da população não poderia ser descartada. A baixa densidade de fêmeas ovíferas registrada corrobora esta possibilidade.

As classes de tamanho, em geral, foram igualmente representadas por ambos sexos, característica do modelo padrão de razão de sexos proposto por WENNER (1972); entretanto, nas últimas classes de tamanho houve maior número de machos que fêmeas, não podendo entretanto ser considerado como modelo anômalo ou de reversão sexual proposto pelo mesmo autor. Essa pequena diferença se deve ao fato do pequeno número de animais amostrados, a um possível retardamento no cresci-

mento das fêmeas, ou ainda a uma possível migração que estas efetuariam quando atingissem maior tamanho.

A frequência maior de juvenis em abril se deve ao recrutamento dos indivíduos gerados pelo período reprodutivo iniciado em outubro-novembro concordando com os dados obtidos por CONDE & DIAZ (1989) para *Aratus pisonii*. E a presença de juvenis em julho, setembro e outubro pode ser explicada pelo desenvolvimento larval e crescimento tardios devido às baixas temperaturas, ou a um possível período reprodutivo nos meses de março e abril. Embora não tenha sido coletada qualquer fêmea ovígera nestes últimos meses na Ilha do Farol, CALADO & LACERDA (1993) relatam a presença desta no litoral pernambucano. A população em estudo pode não se reproduzir nesta época pela baixa temperatura (em contraposição à alta temperatura do litoral pernambucano), que segundo GEISE (1959 *apud* ZIMMERMAN & FELDER 1991) é o fator mais importante para o início da estação reprodutiva em invertebrados marinhos de zonas temperadas. Uma segunda hipótese é a de que devido ao pequeno número de fêmeas ovígeras, as mesmas não foram amostradas adequadamente. Uma terceira hipótese seria que juvenis provenientes de fêmeas de outra população, que reproduzem nessa época, poderiam passar as fases iniciais de desenvolvimento junto à população estudada.

A moda que a distribuição de machos apresentou em junho na menor classe amostrada, representa a entrada de juvenis já diferenciados sexualmente. Com o crescimento, essa mesma moda em janeiro se encontra na classe 0,70 a 0,79 cm e em maio, na classe 0,90 a 0,99 cm, próxima à maturação sexual (KOWALCZUK & MASUNARI 2000) e, portanto, podendo participar da estação reprodutiva de outubro-novembro.

As duas modas (0,50 a 0,59 cm e 0,80 a 0,89 cm) apresentadas em janeiro pela distribuição de frequência das fêmeas pode ser resultante de dois períodos reprodutivos diferentes (outubro-novembro e março-abril respectivamente). Estas modas crescem até abril (0,70 a 0,79 cm e 1,00 a 1,09 cm) chegando próximo à maturação. A ausência ou pequeno número de fêmeas nas classes de tamanho superiores a 1,20 cm entre maio e setembro, pode ser explicada pela diminuição da atividade destas devido à baixa temperatura, permanecendo dentro de fendas; ou à migração para outro local como argumentado anteriormente. A presença de fêmeas nas classes de tamanho superiores em outubro e novembro se deve ao fato do início do período reprodutivo. FUKUI (1988) estudando sete espécies de Grapsidae encontrou três tipos de período reprodutivo: 1) reprodução da primavera ao outono durando oito meses, de março a outubro ou novembro (correspondendo aos meses de setembro a abril ou maio no hemisfério sul) com dois picos de maio a junho (novembro a dezembro no hemisfério sul) e setembro a outubro (março a abril no sul); 2) reprodução do verão durando quatro meses, de maio a setembro (novembro a março para o hemisfério sul) com um pico em julho (janeiro) e; 3) reprodução do outono à primavera se estendendo por seis meses de outubro à abril (abril a outubro no hemisfério meridional), com maior porcentagem em novembro (maio) e março (setembro). McDONALD (1982) encontrou para *Eurypanopeus depressus* (Smith, 1869) e *Panopeus herbstii* H. Milne Edwards, 1834 o correspondente ao tipo de reprodução da primavera ao outono citado por FUKUI (1988) com um pico em

abril-maio (outubro-novembro no hemisfério sul) para as duas espécies e um pico em setembro (março) para *E. depressus*. Seguindo a classificação do referido autor para Grapsidae, pode-se dizer que, *A. angustipes* da Ilha do Farol parece apresentar estação reprodutiva da primavera ao outono já que o pico de fêmeas ovígeras está nos meses de outubro-novembro e possivelmente apresenta uma frequência maior de fêmeas ovígeras em março e abril, constatada por CALADO & LACERDA (1993) e pelo recrutamento de juvenis em julho no presente estudo.

WENNER (1972) concluiu que, na maioria dos crustáceos marinhos maduros não ocorre razão de sexos 1:1. CARROL (1982) e CONDE & DÍAZ (1989) encontraram maior número de machos em vários meses e na população como um todo. A proporção maior de machos em maio não parece estar relacionada aos fatores abióticos estudados, e, por ter sido encontrada em um único mês, pode-se afirmar que, não há predomínio de um dos sexos na população de *A. angustipes* da Ilha do Farol.

HARTNOLL (1965) estudando essa espécie na Jamaica, afirmou ser uma espécie de hábito diurno, fato discordante com o resultado obtido para a população da Ilha do Farol. Entretanto a população da Jamaica vivia em rios e lodos, onde a salinidade era extremamente baixa. Devido às características físicas e químicas tão diversas dos dois ambientes, é perfeitamente plausível uma diferença de hábitos, como o período de atividade entre as duas populações.

KWEIN (1978) encontrou um crescimento alométrico negativo para a relação peso e largura da carapaça em uma população de *Callinectes latimanus* (Rathbun) (Decapoda: Portunidae); BRANCO & MASUNARI (1992) encontraram o mesmo resultado para a população de *C. danae* Smith, 1869 da Lagoa da Conceição, Santa Catarina. CARROL (1982) registrou um crescimento alométrico positivo (para machos) e negativo (para fêmeas) para *Cancer antennarius* Stimpson (Decapoda: Cancridae). O crescimento alométrico positivo encontrado para ambos os sexos (maior nos machos) na população de *A. angustipes* da Ilha do Farol, pode ser explicado pelo pequeno porte desta espécie em relação às citadas acima e, portanto, o incremento no peso não acompanha o crescimento em largura.

O fator de condição das fêmeas parece estar relacionado ao período reprodutivo, apresentando um pico com valor alto em setembro (reprodução em outubro-novembro) e um pico menor em fevereiro (possível reprodução em março-abril). Este comportamento é semelhante ao relatado por BARBIERI & VERANI (1987) para uma espécie de peixe, mas difere do observado por BRANCO & THIEVES (1991) para *Callinectes danae* no manguezal do Itacorubi. Estes autores encontraram em geral, um fator de condição maior que o da espécie em estudo, também com grande variação mensal, mas os valores nos machos foram sempre maiores que os da fêmea e não houve picos com valores nitidamente mais altos durante o ano. Nos machos de *A. angustipes* há uma grande variação de mês a mês como em *C. danae*, não se relacionando a qualquer variável estudada.

Um estudo da fauna carcinológica da mata da Ilha do Farol seria importante para confirmar as hipóteses propostas a partir dos resultados obtidos no presente estudo, como a da migração de indivíduos maduros de *A. angustipes*, especialmente de fêmeas ovígeras, para os habitats terrestres.

AGRADECIMENTOS. Ao Prof. Dr. Gustavo Augusto Schmidt de Melo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, pela identificação da espécie em estudo. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que através do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas Zoologia, Universidade Federal do Paraná, concedeu uma bolsa de mestrado à primeira autora para o desenvolvimento do presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELE, L.G. 1992. A review of the grapsid crab genus *Sesarma* (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) in America, with the description of a new genus. *Smithson. Contr. Zool* 527: 1-60.
- ANGER, K.; J. HARMS; M. MONTÚ & C. BAKKER. 1990. Effects of salinity on the larval development of a semiterrestrial tropical crab, *Sesarma angustipes* (Decapoda: Grapsidae). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 62: 89-94.
- BARBIERI, G. & J.R. VERANI. 1987. O fator de condição como indicador do período de desova em *Hypostomus* aff. *plecostomus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes: Loricariidae), na represa do Monjolinho (São Carlos, SP). *Ciência e Cultura* 39 (7): 655-658.
- BRANCO, J.O. & S. MASUNARI. 1992. Crescimento de *Callinectes danae* Smith (Decapoda: Portunidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revta bras. Zool.* 9 (1/2): 53-66.
- BRANCO, J.O. & A. THIEVES. 1991. Relação peso/largura, fator de condição e tamanho de primeira maturação de *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Portunidae) of the Itacorubi mangrove, SC, Brazil. *Arq. Biol. Tecnol.* 34 (3/4): 415-424.
- CALADO, T.C. & P.R. LACERDA. 1993. Zonação vertical e variação sazonal da carinofauna (Decapoda e Isopoda) do costão rochoso de Calhetas (Cabo-Pernambuco-Brasil). *Arq. Biol. Tecnol.* 36 (4): 731-738.
- CARROL, J.C. 1982. Seasonal abundance, size composition, and growth of rock crab, *Cancer antennarius* Stimpson, off Central California. *Jour. Crust. Biol.* 2 (4): 549-561.
- CONDE, J.E. & E. DÍAZ. 1989. The mangrove tree crab *Aratus pisonii* in a tropical estuarine coastal lagoons. *East. Coast. Shelf Sci.* 28 (6): 639-650.
- FUKUI, Y. 1988. Comparative studies on the life history of the Grapsidae crabs (Crustacea: Brachyura) inhabiting intertidal cobble and boulder shores. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.* 33 (4/6): 121-162.
- HAGEN, H.O. von. 1977. The tree-climbing crabs of Trinidad. *Stud. Fauna Cur. Caribb. Isl.* 54 (175): 25-59.
- HARTNOLL, R.G. 1965. Notes on the marine grapsid crabs of Jamaica. *Proc. Linn. Soc. London* 176 (2): 113-147.
- KOWALCZUK, V.G.L. & S. MASUNARI. 2000. Crescimento relativo e determinação da idade na fase juvenil de *Armases angustipes* (Dana, 1852) (Decapoda: Brachyura: Grapsidae). *Revta bras. Zool.* 17 (1): 17-24.
- KWEIN, E.A. 1978. Size composition, growth and sexual maturity of *Callinectes latimanus* (Rath.) in two Ghanaian lagoons. *Zool. Jour. Linn. Soc.* 64 (2): 151-175.
- MASUNARI, S.; E. OLIVEIRA & V.G.L. KOWALCZUK. 1998. Crustacea Decapoda da praia rochosa da Ilha do Farol, Matinhos, Paraná. I. Distribuição temporal de densidade das populações. *Revta bras. Zool.* 15 (1): 219-239.
- MASUNARI, S.; E. OLIVEIRA & V.G.L. KOWALCZUK & J. DUBIASKI-SILVA. 1998. Crustacea Decapoda da praia rochosa da Ilha do Farol, Matinhos, Paraná. II. Distribuição espacial de densidade das populações. *Revta bras. Zool.* 15 (3): 643-664.
- MCDONALD, J. 1982. Divergent life history patterns in the co-occurring intertidal crabs *Panopeus herbstii* and *Eurypanopeus depressus* (Crustacea: Brachyura: Xanthidae). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 8: 173-180.
- MELO, G.A.S.; V.G. VELOSO & M.C. OLIVEIRA. 1989. A fauna de Brachyura (Crustacea: Decapoda) do litoral do Estado do Paraná. Lista preliminar. *Nerítica* 4 (1/2): 1-31.
- SANTOS, E.P. 1978. *Dinâmica de populações aplicadas à pesca e piscicultura*. São Paulo, Hucitec, Editora da Universidade de São Paulo, 129p.

- SIEGEL, S. 1981. *Estatística não Paramétrica para as Ciências do Comportamento*. São Paulo, Ed. McGraw-Hill, 350p.
- TESCH, J.J. 1917. Synopsis of the genera *Sesarma*, *Metasesarma*, *Sarmatium* and *Clistocoeloma*, with a key to the determination of the Indo-Pacific species. *Zool. Meded.* 3 (2-3): 127-260.
- WENNER, A.M. 1972. Sex ratio as a function of size in marine Crustacea. *Amer. Natur.* 106 (949): 321-350.
- ZIMMERMAN, T.L. & D.L. FELDER. 1991. Reproductive ecology of an intertidal brachyuran crab, *Sesarma* sp. (nr. *reticulatum*), from the Gulf of Mexico. *Biol. Bull.* 181: 387-401.

Recebido em 04.III.1999; aceito em 17.I.2000.