

BIOLOGIA E PESCA DO CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763), NO ESTUÁRIO DO RIO CURIMATAU, MUNICÍPIO DE CANGUARETAMA – RIO GRANDE DO NORTE

Carlos Eduardo Andrade¹
 José Airton de Vasconcelos²
 Sílvia Maria de Oliveira¹
 Carlos Tassito Corrêa Ivo³

RESUMO

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) tem distribuição contínua na costa do Atlântico Ocidental, é uma espécie semiterrestre e territorialista, capturada por diferentes métodos de coleta, com destaque para o braceamento, no estuário do rio Curimatau, Rio Grande do Norte. Por possuir uma longevidade superior à de muitos outros crustáceos, o caranguejo-uçá se submete a uma série de fatores abióticos e bióticos que podem afetar sua dinâmica populacional. A região Nordeste aparece como a de maior produção, com destaque para Maranhão e Piauí. Diferenças entre frequências amostrais de machos e fêmeas do caranguejo-uçá, ora com predomínio de machos, ora com predomínio das fêmeas, parece mostrar que a não captura de fêmeas pelos catadores não altera as proporções sexuais normalmente observadas no habitat natural. O comprimento da espécie variou de um valor próximo da média de equilíbrio, em 1998, decresceu em 2000 e voltou a estabilizar-se em 2004. A primeira maturidade gonadal foi alcançada com 41,5 mm de comprimento do cefalotórax ou 6,5 anos de idade. Os estádios gonadais apresentam os seguintes intervalos de duração: I: 2 meses; II-III: 6 meses; IV: 1 mês; V: 3 meses. As equações de crescimento são – machos: $L_t = 61,0 (1 - e^{-0,21t})$; fêmeas: $L_t = 62,0 (1 - e^{-0,17t})$. O comprimento médio de captura do caranguejo-uçá, no estuário do rio Curimatau, mostrou uma tendência geral de decréscimo ao longo do período 1998-2004, de modo geral devido à elevada pressão de captura, mas também por causa de fatores ambientais e antrópicos que devem ter sido responsáveis pela grande mortalidade do estoque.

Palavras-chave: caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, reprodução, crescimento, produção, estuário do rio Curimatau.

ABSTRACT

Fisheries biology of mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), harvested at the Curimatau River estuary, Canguaretama county, Rio Grande do Norte State

The mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), has a continuous distribution along the western Atlantic coast. It is a semiterrestrial and territorialist species, being caught by various harvesting techniques, with emphasis on manual collection at the Curimatau River estuary, Rio Grande do Norte State. Being a longer-lived species than most Crustaceans, the mangrove crab sustains a host of biotic and abiotic factors that may bear upon its population dynamics. The Northeast stands out as the primary producing region in Brazil, mostly in Maranhão and Piauí States. Differences among sampling frequencies of males and females of the mangrove crab, with an alternating prevalence of either sex in stock, do not seem to show that sparing females for commercial reasons might change the sex-ratio usually observed in the natural habitat. The long-term length reached an equilibrium value in 1998, decreased in 2000 and stabilized again in 2004. The first sexual maturity was reached with a mean carapace length or 41.5 mm or 6.5 years of age. The gonadal stages had the following mean time intervals: I – two months; II-III – six months; IV – one month; V – three months. The following growth equations in length were estimated – males: $L_t = 61.0 (1 - e^{-0,21t})$; females: $L_t = 62.0 (1 - e^{-0,17t})$. The mean catch length of the mangrove crab in the Curimatau River estuary showed a general decreasing trend over the period 1998-2004, as a whole due to the sustained harvesting pressure, but perhaps also to unknown environmental and/or man-caused factors which have been held accountable for high mortality rates.

Key words: mangrove crab, *Ucides cordatus*, harvesting, reproduction, growth, yield, Curimatau River estuary.

¹ Consultor do IBAMA/PNUD

² Analista Ambiental do IBAMA/SUPES-RN

³ Professor da UFC e Consultor do IBAMA/PNUD

INTRODUÇÃO

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) tem distribuição contínua na costa do Atlântico Ocidental, entre 25°N e 27°S; é uma espécie semiterrestre e vive em galeria ocupada, geralmente, por um único indivíduo, o que caracteriza para a espécie a existência de territorialismo (WERNER, 1969); (MELO, 1996). Nos manguezais brasileiros, a captura dessa espécie é uma das atividades mais antigas de extrativismo (GEO BRASIL, 2002).

A captura do caranguejo-uçá no Nordeste do Brasil é realizada através de coleta manual por braceamento e com o auxílio de redinha, tapamento, gancho, cambito, laço e ratoeira, dos quais o método mais predatório é com redinha (NORDI, 1992); (BOTELHO et al., 2000).

Por possuir uma longevidade superior à de muitos outros crustáceos, cerca de 10 anos para alcançar o seu tamanho comercial (NASCIMENTO, 1993), o caranguejo-uçá se submete a uma série de fatores abióticos e bióticos que podem afetar sua dinâmica populacional, aos quais se soma, como fator exógeno de mortalidade, a elevada captura determinada pela ampla variedade de métodos extrativos.

No ano de 1996, a produção de caranguejo-uçá no Nordeste do Brasil foi estimada em 7.300 t (IBAMA/CEPENE, 1997), sendo a maior entre as regiões do Brasil. A partir daí, ocorreu uma grande mortandade deste crustáceo no litoral nordestino, causada por fatores exógenos ainda não totalmente identificados, fazendo com que a produção na região, diminuísse para 4.289,4 t, no ano de 2004 (IBAMA/CEPENE, 2005), ano em que a região Norte, a segunda colocada apresentou a maior produção, com 4.668,5 t (IBAMA, 2005).

Os estados com maior produção de caranguejo-uçá, no ano de 2005, foram: Maranhão (1.815,4 t), Piauí (980,0 t), Paraíba (402,9 t), Bahia (316,7 t), Sergipe (276,2 t), Pernambuco (233,2 t), Alagoas (144,5 t) e Rio Grande do Norte (120,5 t). No Ceará não ocorre acompanhamento da produção

(IBAMA/CEPENE, 2006 – no prelo). Apesar da produção do caranguejo-uçá, no Rio Grande do Norte, corresponder somente a 2,8% do total regional (IBAMA/CEPENE, 2005), esta atividade é de vital importância sócio-econômico para os pescadores que sobrevivem da pesca estuarina.

Apesar de nos últimos anos esta espécie ter sido melhor estudada, são insignificantes as informações disponíveis quanto ao seu crescimento. Entre os principais trabalhos realizados para estudar a biologia, a cata e a estrutura populacional do caranguejo-uçá no Nordeste do Brasil merecem destaque os trabalhos publicados por Ivo et al. (1999), Vasconcelos et al. (1999), Botelho et al. (1999 e 2000), Ivo et al. (2000), e Ivo e Vasconcelos (2000).

O presente trabalho se propõe a atualizar e ampliar os conhecimentos acerca da biologia e pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, oriundo dos manguezais do Estado do Rio Grande do Norte, com destaque para os estudos de crescimento, e comparar os dados obtidos com as amostragens realizadas durante o período abril de 1995 - março de 1998.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados analisados no presente trabalho são resultantes de coletas realizadas mensalmente pela equipe da Superintendência do IBAMA no Rio Grande do Norte, referente ao período de 1998 a 2004, em duas etapas: (a) no estuário do Rio Curimatau (Figura 1), com amostragem de 150 indivíduos por um catador da comunidade de Canguaretama, utilizando a técnica do braceamento (Figura 2); em alguns casos, quando o caranguejo estava localizado em uma toca muito profunda, utilizou-se o método auxiliar de tapamento, mas não com redinha, apesar de ser muito comum nesse estuário; (b) amostragem de 300 indivíduos/mês provenientes da atividade comercial, todos machos, pois teoricamente apenas os indivíduos deste sexo são capturados; estes são predominantemente capturados por braceamento e, também, com o uso da redinha.



Figura 1 – Estuário do rio Curimatau visto em diferentes aproximações: a – área da coleta; b – estuário do Rio Curimatau, visto a 3.850 m; c – manguezal do Rio Curimatau, visto a 1.500m. Font: Google – Earth.



Figura 2 – Vista de pequeno trecho do manguezal, com um catador de utilizando a técnica de braceamento para coleta do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*. Foto: Emanuel Roberto Botelho.

Os caranguejos foram levados para o laboratório da Superintendência Estadual do Rio Grande do Norte (SUPES-RN), com vistas a determinação das seguintes características individuais: sexo, comprimento do cefalotórax (CC), largura do cefalotórax (LC), altura do cefalotórax (AC), peso individual (PI) e estádios de desenvolvimento gonadal. As medições foram feitas com o auxílio de um paquímetro de aço (precisão de 0,1 mm) e as pesagens com o auxílio de uma balança semi-analítica (precisão de 0,1 g).

Os animais com uma das quelas ou com dois pereiópodos correspondentes perdidos foram rejeitados; aqueles com até dois pereiópodos do mesmo lado perdidos foram considerados, sendo o peso total obtido por acréscimo do valor correspondente aos pereiópodos simétricos.

Na determinação do sexo, foram considerados os caracteres externos de acordo com Costa (1972), Mota-Alves (1975) e Nascimento (1993) e, para se avaliar a significância estatística da proporção sexual no período 1988-2004, foi utilizado o teste χ^2 . Ainda em laboratório, foi feita a caracterização dos estádios de desenvolvimento reprodutivo de machos e fêmeas com base na aparência externa das gônadas, observando-se sua forma, coloração, volume e grau de turgidez.

Para se avaliar a existência de diferença estatística na média anual do comprimento ao longo do período estudado, aplicou-se o teste da ANOVA; quando da rejeição da hipótese de nulidade, utilizou-se o teste de Fisher "Least Significant Difference" (LSD) para se verificar quais médias diferiam das

demais. O teste t bilateral foi aplicado para se comparar médias anuais de anos anteriores (VASCONCELOS et al., 1999) com as médias anuais estimadas no presente trabalho.

O comprimento médio da primeira maturação foi estimado pelo método da curva de frequência acumulada, descrito por Vazzoler (1981), o qual corresponde ao valor no eixo dos X obtido por interpolação da mediana (50% das frequências), no eixo dos Y. O período de maior intensidade reprodutiva foi caracterizado a partir da distribuição de frequência mensal das fêmeas, por estágio gonadal, ressaltando-se que os estádios II e III foram agrupados segundo a metodologia descrita por Vazzoler (1996). Tanto para a estimação da primeira maturação gonadal como para a definição do período de maior intensidade reprodutiva, todos os dados disponíveis foram considerados independentes do ano de coleta.

Admitindo-se que o crescimento de *U. cordatus* segue o padrão descrito por von Bertalanffy (1938), seus parâmetros foram estimados a partir de distribuições mensais de comprimento com intervalo de 1,0 mm, de acordo com o pacote estatístico FISAT (GAYANILO JR.; PAULY, 1997), pela equação:

$$L_t = L_\infty [1 - \exp(-K(t - t_0))]$$

onde, L_t = comprimento na idade t ; L_∞ = comprimento assintótico; K = coeficiente de crescimento; t_0 = idade na qual o comprimento é igual a zero.

Os seguintes parâmetros populacionais foram determinados:

Coeficiente de mortalidade total, Z (BEVERTON; HOLT, 1956):

$$Z = \frac{L_\infty - L_{\text{médio}}}{L_{\text{médio}} - L'}$$

onde, $L_{\text{médio}}$ = comprimento médio dos indivíduos capturados; L' = comprimento inicial de captura.

Coeficiente de mortalidade natural, M (PAULY, 1983).

$\log M = -0,0066 - 0,279 \log(L_\infty) + 0,6543 \log(K) + 0,04634 \log(T^0)$

onde, T^0 = temperatura média do habitat.

Coeficiente de mortalidade por pesca, F (BEVERTON; HOLT, 1956)

$$F = Z - M$$

Em alguns casos, como no estudo de reprodução, as análises foram feitas com os dados agrupados em meses iguais dos anos do período 1998-2004.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se o habitat natural, no estuário do rio Curimatau, foram realizadas as seguintes medições: (a) amostra do comprimento do cefalotórax: - 9.991 indivíduos (6.189 machos – 61,9% e 3.802 fêmeas – 38,1%); (b) sub-amostra para registro de outras medidas lineares de comprimento e de peso: largura do cefalotórax - 2.234 indivíduos (1.257 machos - 56,3% e 977 fêmeas – 43,7%); altura do corpo - 2.230 indivíduos (1.256 machos – 56,3% e 974 fêmeas – 43,7%); e peso individual: - 2.189 indivíduos (1.232 machos – 56,3% e 957 fêmeas – 43,7%). Para caracterização do estágio de desenvolvimento gonadal foram analisadas 953 fêmeas.

Os resultados do teste χ^2 ($\chi^2_{\text{crit.}} = 3,84$; $\alpha = 0,05$; GL = 1) foram os seguintes; (a) para os períodos anuais, não houve diferença estatisticamente significativa na proporção sexual em 1998 e 1999, mas em 2000-2004, houve um grande predomínio numérico dos machos sobre as fêmeas; (b) não foram observadas diferenças na proporção sexual no terceiro trimestre de 1998, no quarto trimestre de 2000, e no primeiro e segundo trimestres de 2001.; (c) predomínio das fêmeas sobre os machos foi observado no segundo, terceiro e quarto trimestres de 1998, primeiro e segundo trimestres de 1999, e segundo trimestre de 2001; (d) predomínio dos machos sobre as fêmeas foi observado no primeiro trimestre de 1998, terceiro e quarto trimestres de 1999, primeiro, segundo e terceiro trimestres de 2001, e em todos os trimestres dos anos de 2002 a 2004. No presente trabalho, se condensados todos os dados para um período de um ano, observou-se a predominância de machos, estatisticamente comprovada para este período (Tabela 1).

Vasconcelos et al. (1999) observaram a predominância estatisticamente significativa de fêmeas no segundo e terceiro trimestres de 1995, e no quarto trimestre de 1996 e, dos machos, no quarto trimestre de 1995 e 1996.

Como é sabido o catador de caranguejo-uçá evita a captura das fêmeas por serem menores e menos pesadas que os machos e, portando, de menor valor comercial. Além disso, este entende que a preservação das fêmeas resulta num maior equilíbrio populacional, por garantir maior número de descendentes. No entanto, como mostram os dados acima apresentados, essa prática não tem resultado numa maior presença de fêmeas no habitat, de modo que deve estar ocorrendo a interveniência de algum fator endógeno que possa ter determinado a maior

frequência de machos no estuário do rio Curimatau.

Tabela 1 - Proporção sexual do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do rio Curimatau, no período 1988-2004, e valor estimado do χ^2 para períodos trimestrais e ano.

Ano	Trimestre	Sexo		total	χ^2
		macho	fêmea		
1998	I	262	179	441	15,621
	II	93	125	218	4,697
	III	136	158	294	1,646
	IV	185	240	425	7,118
Total		676	702	1378	0,491
1999	I	39	96	135	24,067
	II	181	227	408	5,186
	III	251	171	422	15,166
	IV	224	170	394	7,401
Total		695	664	1359	0,707
2000	I	168	108	276	13,043
	II	165	118	283	7,806
	III	234	193	427	3,937
	IV	220	217	437	0,021
Total		787	636	1423	16,023
2001	I	165	136	301	2,794
	II	206	212	418	0,086
	III	285	136	421	52,734
	IV	192	111	303	21,653
Total		848	595	1443	44,358
2002	I	354	71	425	188,445
	II	326	124	450	90,676
	III	305	131	436	69,440
	IV	306	118	424	83,358
Total		1291	444	1735	413,492
2003	I	220	56	276	97,449
	II	244	193	437	5,952
	III	120	45	165	34,091
	IV	250	140	390	31,026
Total		834	434	1268	126,183
2004	I	239	56	295	113,522
	II	295	109	404	85,634
	III	304	105	409	96,824
	IV	220	57	277	95,917
Total		1058	327	1385	385,820
Período	I	1447	702	2149	258,271
	II	1510	1108	2618	61,728
	III	1635	939	2574	188,196
	IV	1597	1053	2650	111,674
Total		6189	3802	9991	570,290

A distribuição do comprimento do cefalotórax do caranguejo-uçá coletado no habitat natural mostra claramente que a classe modal, para ambos os sexos, se reduziu entre 1998 e 1999-2000 (Tabela 2, Figura 3). Neste período, provavelmente ocorreu uma maior mortalidade de indivíduos de grande porte, resultando no predomínio do estoque jovem e desequilíbrio na estrutura populacional. No final do ano de 1999 e início de 2000, observou-se elevada mortalidade do

caranguejo-uçá no estuário do Rio Curimataú devida a algum fator exógeno não claramente definido, que teria atingido principalmente os indivíduos de maior tamanho e cuja recuperação só ocorreu a partir de 2001 com o aumento do comprimento da classe modal para 55,0 mm, muito semelhante ao valor observado em 1995 (VASCONCELOS et al., 1999).

O comprimento médio do cefalotórax de machos e fêmeas, nos anos de 1998 a 2004 (Tabela 3, Figura 4), apresentou valores muito próximos ou superiores aos registrados no triênio 1995-1997 por Vasconcelos et al. (1999) e Vasconcelos e Ivo (1999). Foi aplicado teste *t* objetivando comparar a média estimada de cada ano do período 1998-2004 com a média do triênio 1995-97, para $\alpha = 0,05$, $t_{crit.} = 1,96$ e $GL = (n_1 + n_2) - 2$, pelo que se conclui que os comprimentos médios anuais dos machos superam estatisticamente a média do período, com exceção de 1994. Com relação às fêmeas, não foi observada diferença estatística significativa entre o comprimento médio do período e os comprimentos anuais de 2002 e 2004; os comprimentos médios anuais deferiram do comprimento médio do período nos anos de 1998, 2000, 2001 e 2003 com predomínio da média do período e no ano de 1999 com predomínio da média anual (Tabela 3). Estes resultados confirmam os efeitos da mortalidade devidos a um fator exógeno, que não o esforço de pesca, sobre a população do caranguejo-uçá, como discutido anteriormente.

Tabela 3 – Medidas de tendência central do comprimento do cefalotórax de machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do rio Curimataú, no período de 1988 a 2004.

Sexo	Medidas	Ano							
		1995-97	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
macho	média	44,3	42,1	42,3	36,4	39,7	39,0	43,4	46,4
	desvio padrão	7,4	5,4	4,8	5,0	3,9	3,2	4,3	4,4
	número	2029	676	695	787	848	1291	834	1058
	variância	54,8	29,2	23,0	25,0	15,2	10,2	18,5	19,4
	t calculado		8,308	8,154	32,592	21,703	28,362	4,059	-9,868
fêmea	média	43,0	40,7	43,7	32,4	37,6	43,3	39,6	43,5
	desvio padrão	7,8	5,0	5,8	4,5	3,2	4,4	3,7	4,8
	número	1916	702	664	636	595	444	434	327
	variância	60,8	25,0	33,6	20,3	10,2	19,4	13,7	23,0
	t calculado		8,861	-2,438	42,034	24,404	-1,093	13,514	-1,564

$t_{critico} = 1,960$ para $\alpha = 0,025$ $GL = n_1 + n_2 - 2$

A variação do comprimento médio do cefalotórax no período 1998–2004, testada através da Análise de Variância, indicou que os valores anuais diferem entre si, com significância estatística, tanto para machos ($F = 353,67$; $P < 0,01$) como para fêmeas ($F = 179,60$; $P < 0,01$) – ver Tabela 4.

Os resultados do teste LSD, para comparação das médias do comprimento da carapaça em anos consecutivos, são seguintes (ver quadro na próxima página para ilustração das diferenças das médias):

(1) Machos (LSD = 0,866 para $t_{\alpha/2(0,025)} = 1,960$ e $GL =$

6.670): 2000, 2001, 1998, 1999, 2003 e 2004 são menores do que 2005; 2000, 2001, 1998 e 1999 são menores do que 2004; 2000, 2001, 1998 e 1999 são menores do que 2003; 2000 e 2001 são menores do que 1999; 2000 e 2001 são menores do que 1998; 2000 menor do que 2001; 2002 e 2003 e 1998 e 1999 não diferem estatisticamente entre si.

(2) Fêmeas (LSD = 1,187 para $t_{\alpha/2(0,025)} = 1,960$ e $GL = 4.288$): 2000, 2001, 2002, 2003 e 1998 são menores do que 2004; 2000, 2001, 2002, 2003 e 1998 são menores do que 2002; 2000, 2001 e 2002 são menores do que 1998; 2000 e 2001 são menores do que 2003; 2000 e 2001 são menores do que 2002; 2000 menores do que 2001; 2003 e 1999, 1998 e 2003 e 2003 e 2002 não diferem estatisticamente entre si.

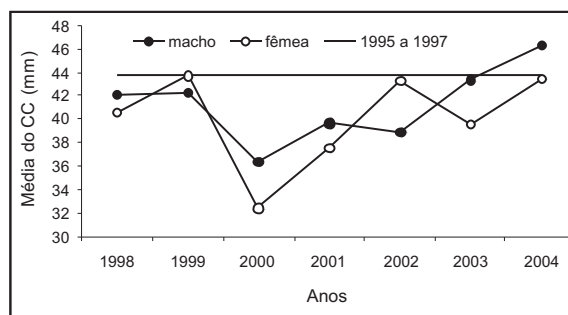


Figura 4 – Valores médios anuais do comprimento da carapaça do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, coletado no Estuário do Rio Curimataú no período de 1988 a 2004 comparados com a média do triênio 1995-1997.

Tabela 4 – Súmula dos valores da Análise de Variância aplicada para comparação dos comprimentos médios mensais do cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do Rio Curimataú, no período de 1988 a 2004.

Fonte de variação	SQ	GL	QM	Teste F
macho				
entre	55840,839	6	9306,807	353,67
dentre	178153,368	6770	26,315	
Total	233994,207	6776		
fêmea				
entre	32039,704	6	5339,951	179,60
dentre	127494,134	4288	29,733	
Total	159533,837	4294		

No ano de 2000 observa-se uma clara redução do comprimento médio do cefalotórax de machos e fêmeas (Figura 5), confirmada pelo teste LSD, a qual estaria relacionada com a mortalidade devida a fatores exógenos ocorrida no final do ano 1999 e início do ano 2000, atingindo em maior proporção os indivíduos

maiores. Em 1998-1999 observa-se um leve incremento no comprimento médio individual, mas confirmado pelo teste LSD somente para os machos.

macho (LSD = 0,866)	36,3	39,6	41,3	42,1	43,2	43,4	46,1
	2000 (3)	2001 (4)	1998 (1)	1999 (2)	2003 (6)	2002 (5)	2004 (7)
2000 (3)	-	-	-	-	-	-	-
2001 (4)	3,3	-	-	-	-	-	-
1998 (1)	5,0	1,7	-	-	-	-	-
1999 (2)	5,8	2,5	0,8	-	-	-	-
2003 (6)	6,9	3,6	1,9	1,1	-	-	-
2002 (5)	7,1	3,8	2,1	1,3	0,2	-	-
2004 (7)	9,8	6,5	4,8	4,0	2,9	2,7	-
fêmea (LSD = 1,187)	35,1	37,6	38,9	39,4	40,1	43,1	43,2
2000 (1)	-	-	-	-	-	-	-
2001 (2)	2,5	-	-	-	-	-	-
2002 (3)	3,8	1,3	-	-	-	-	-
2003 (4)	4,3	1,8	0,5	-	-	-	-
1998 (5)	5,0	2,5	1,2	0,7	-	-	-
2004 (6)	8,0	5,5	4,2	3,7	3,0	-	-
1999 (7)	8,1	5,6	4,3	3,8	6,1	0,1	-

O comprimento médio individual da espécie apresentou tendência de aumento a partir de 2001; em relação a 1999, o comprimento médio em 2004 foi superior nos machos e igual nas fêmeas. Os indivíduos nascidos em 1998-1999 teriam 5-6 anos de idade em 2004, portanto com comprimento variando em torno de 42,0 mm, conforme estudo de crescimento a ser discutido em tópico mais adiante.

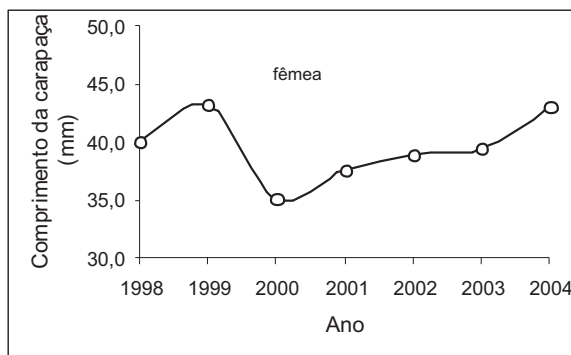
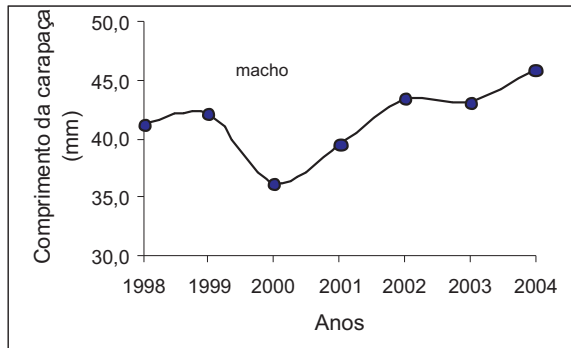


Figura 5 – Comprimento médio anual do cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do rio Curimatau, no período de 1988 a 2004.

As medidas se tendência central da largura do cefalotórax (LC), altura do corpo (AC) e peso individual (PI) do caranguejo-uçá variaram entre os sexos, com decréscimo até o ano 2000, a partir do qual se observa uma fase de crescimento até 2004 (Tabela 5). Ivo *et al.* (1999) encontraram para a região do Delta do Parnaíba (Piauí) valores médios de 44,6 mm CC (macho) e 43,2 mm CC (fêmea), com diferença significativa entre os sexos. Botelho *et al.* (1999) constataram também haver diferença significativa entre os valores de CC de machos (40,8 mm) e fêmeas (40,1 mm) no estuário do rio Formoso (Pernambuco). Vasconcelos *et al.* (1999) obtiveram valores de 50,1 mm CC (macho) e 52,1 mm (fêmea), para o estuário do rio Curimatau, mas sem diferença significativa entre sexos.

Tabela 5 – Medidas de tendência central e dispersão para as variáveis, largura do cefalotórax, altura do corpo e peso do individual do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do rio Curimatau, no período de 1988 a 2004.

Ano	Medidas	Variáveis					
		LC (mm)		AC (mm)		PI (g)	
		macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea
1998	mínimo	35	30	21	19	11,7	7,9
	máximo	71	76	43	48	149,0	120,9
	média	54,3	53,7	32,9	34,0	54,9	49,8
	d. padrão	8,6	9,5	4,7	7,9	29,3	24,5
1999	mínimo	28	29	17	18	5,2	5,4
	máximo	73	76	41	46	111,0	170,0
	média	54,1	55,0	31,7	33,5	46,2	56,0
	d. padrão	8,2	9,3	4,3	5,8	19,6	23,2
2000	mínimo	8,7	28	14	17	3,6	5,2
	máximo	71	67	40	42	100,1	92,6
	média	45,9	44,8	27,2	27,1	36,4	33,5
	d. padrão	8,8	8,1	4,8	5,0	19,9	17,9
2001	mínimo	32	32	19	19	13,7	10,8
	máximo	67	61	38	35	122,4	89,2
	média	49,8	46,7	29,1	27,7	53,5	42,1
	d. padrão	7,9	5,9	4,2	3,5	24,4	15,0
2002	mínimo	34	36	20	22	17,0	19,0
	máximo	79	63	45	37	201,0	94,6
	média	55,1	49,7	31,8	29,8	72,1	53,0
	d. padrão	8,3	5,9	4,3	3,5	29,0	17,2
2003	mínimo	34	32	20	19	17,4	10,0
	máximo	74	65	41	40	167,4	120,1
	média	55,4	50,8	31,9	30,5	39,4	55,2
	d. padrão	8,5	7,1	4,5	4,4	32,1	24,5
2004	mínimo	39	37	21	22	25,5	21,0
	máximo	79	71	52	42	179,1	144,4
	média	59,2	54,9	33,9	33,1	91,2	72,4
	d. padrão	8,6	7,7	4,8	4,4	36,0	27,4

O comprimento médio de primeira maturação gonadal das fêmeas de caranguejo-uçá, no estuário do rio Curimatau, de 1998 a 2004, foi estimado em 41,5 mm (Figura 6), valor comparável a outros obtidos na região Nordeste: 41,5 mm (macho) e 43,0 mm (fêmea), segundo Vasconcelos *et al.* (1999); 47,5 mm (macho) e 45,0 mm (fêmea), segundo Ivo *et al.* (1999).

40,5 mm e 38,0 mm o para fêmeas no estuário dos rios Formoso e Ilhetas (BOTELHO et al., 1999).

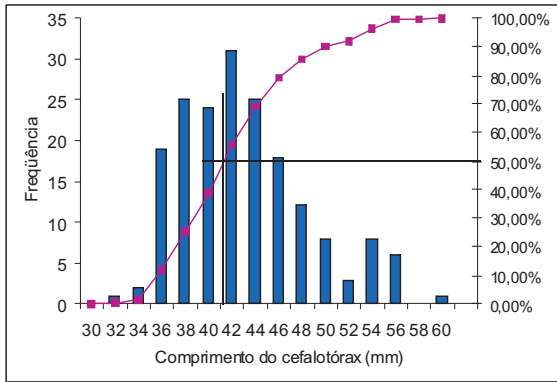


Figura 6 – Comprimento do cefalotórax na primeira maturação gonadal de fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do Rio Curimatau, no período de 1998 e 2004.

Indivíduos no estágio I de desenvolvimento gonadal (imaturos) são encontrados ao longo do período anual, em proporção crescente de janeiro a maio, quando atinge o patamar máximo de ocorrência, aí permanecendo até agosto para então decrescer até o mês de dezembro. Tal condição aponta para um recrutamento contínuo, mas com máximo entre os meses de maio e agosto. Indivíduos nos estádios II e III (em desenvolvimento) são encontrados em maior proporção entre os meses de abril e setembro, com pico em julho. Indivíduos no estágio IV (pronto para a desova) são encontrados praticamente ao longo do ano, porém com baixa frequência entre os meses de maio a setembro. Indivíduos no estágio V foram encontrados indistintamente ao longo do período anual, com valores mais elevados entre janeiro e abril. Fêmeas ovígeras são encontradas ao longo do ano, com frequência máxima nos meses de fevereiro a abril (Tabela 6, Figura 7). Assim, pode-se afirmar que a desova do caranguejo-uçá no estuário do Rio Curimatau se concentra nos meses de outubro a abril, porém com um pico bastante destacado no mês de janeiro.

Ao se relacionar as demais conclusões de Vasconcelos et al. (1999) com as do presente trabalho tem-se o que segue: indivíduos nos estádios II e III são encontrados com maior frequência nos meses de abril a outubro; indivíduos no estágio IV são encontrados de outubro a março com pico em novembro um pouco antecipado em relação ao presente trabalho; fêmeas desovadas (estádio V) são mais frequentemente encontradas de fevereiro a julho, e fêmeas ovígeras foram encontradas de janeiro a maio. Outros estudos

foram realizados para estudar a reprodução do caranguejo-uçá em estuários do Piauí e Pernambuco (IVO et al., 1999); (BOTELHO et al., 1999).

Tabela 6 – Frequência de fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, por estágio de desenvolvimento gonadal, no estuário do Rio Curimatau, no período de 1998 a 2004.

Meses	Estádio gonadal										Total	
	I		II + III		IV		V		ovadas		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
jan	10	23,3	2	4,7	3	7,0	20	46,5	8	18,6	43	100,0
fev	15	29,4	3	5,9	4	7,8	22	43,1	7	13,7	51	100,0
mar	20	41,7	2	4,2	2	4,2	15	31,3	9	18,8	48	100,0
abr	25	34,7	20	27,8	6	8,3	17	23,6	4	5,6	72	100,0
mai	30	39,0	25	32,5	5	6,5	15	19,5	2	2,6	77	100,0
jun	35	41,2	30	35,3	7	8,2	11	12,9	2	2,4	85	100,0
jul	30	32,3	40	43,0	12	12,9	10	10,8	1	1,1	93	100,0
ago	25	32,1	25	32,1	20	25,6	5	6,4	3	3,8	78	100,0
set	20	26,3	20	26,3	28	36,8	6	7,9	2	2,6	76	100,0
out	15	33,3	10	22,2	12	26,7	7	15,6	1	2,2	45	100,0
nov	10	34,5	2	6,9	10	34,5	5	17,2	2	6,9	29	100,0
dez	5	41,7	1	8,3	2	16,7	4	33,3	0	0,0	12	100,0
Total (n)	240		180		111		137		41		709	

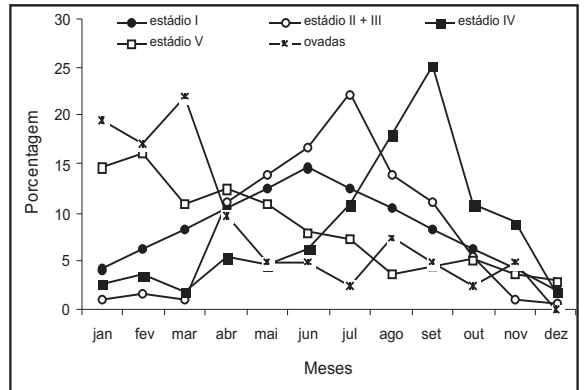


Figura 7 - Frequência de fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, por estágio de desenvolvimento gonadal, no estuário do rio Curimatau, no período de 1988 a 2004.

Os valores do comprimento assintótico e coeficiente de crescimento conforme estimado por Vasconcelos et al., 1999 para machos ($L_{\infty} = 69,5$ mm; $K = 1,120$) e fêmeas ($L_{\infty} = 68,0$ mm; $K = 0,900$) parecem bastante elevados, principalmente no que concerne ao valor de K; espécies relativamente pequenas e de ciclo de vida medianamente longo (10 anos, segundo Nascimento, 1993), não devem ter taxas de crescimento tão elevadas. A inadequação dessas equações é exposta pelas seguintes estimativas: a fêmea do caranguejo-uçá teria apenas 1 ano de idade ao se reproduzir pela primeira vez e o comprimento máximo teórico seria alcançado aos 5 anos de idade.

A se considerar a curva da equação de crescimento estimada no presente trabalho e o comprimento aproximado de primeira maturação gonadal conforme estimado por diferentes autores (41,0 cm para machos e fêmeas) tem-se que os machos maturam pela primeira vez aos 5,3 anos de idade e as fêmeas aos 6,4 anos (Figura 8).

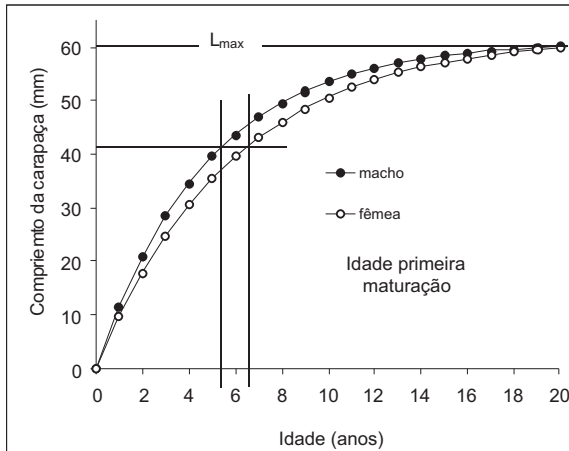


Figura 8 – Curvas de crescimento estimadas para machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do Rio Curimatau, no período de 1988 a 2004.

Os parâmetros do crescimento obtidos neste trabalho diferem significativamente dos estimados por Diele (2000) segundo metodologias diferentes, no manguezal do rio Caeté (Pará):

macho	$L_{\infty} = 72,5 \text{ mm}$	$K = 0,18$
fêmea	$L_{\infty} = 71,5 \text{ mm}$	$K = 0,26$
macho	$L_{\infty} = 89,0 \text{ mm}$	$K = 0,15$
fêmea	$L_{\infty} = 87,5 \text{ mm}$	$K = 0,19$

A obtenção de valores maiores do comprimento assintótico se justifica em função da maior produtividade primária nos manguezais da região Norte, onde existe maior disponibilidade de alimento em comparação com a área de coleta do presente trabalho.

O crescimento das diversas espécies de caranguejo marinho apresenta-se muito diferenciado em relação ao do caranguejo-uçá, para o qual o valor de 60 mm CC (LC macho = 78 mm e LC fêmea = 74,8 mm) equivale a cerca de 18 anos para machos e fêmeas. Machos adultos de *Cancer polyodon* com 65 mm LC têm idade de 1,5 anos (WOLFF; SOTO, 1992), enquanto machos de *Cordisoma gainhumi* com 98

mm LC largura de carapaça têm idade de 13 anos (HENNING, 1975).

Os parâmetros de mortalidade estimados para os machos do caranguejo-uçá em habitat natural estiveram representados por $Z = 1,263$; $M = 0,527$ e $F = 0,736$. Para as fêmeas os valores estimados foram $Z = 0,903$; $M = 0,457$ e $F = 0,446$ (Tabela 7). Um dos fatos que devem estar contribuindo para a diminuição do comprimento de captura é a sobre-exploração a que estaria submetido o caranguejo-uçá no estuário do rio Curimatau, próxima ou eminente, como pode ser observado com os altos percentuais de mortalidade por pesca para machos e para fêmeas.

Tabela 7 – Parâmetros da dinâmica populacional estimados para o caranguejo-uçá, no estuário do rio Curimatau, no período de 1988 a 2004.

Sexo	Parâmetros populacionais			
	Z	M	F	% F
macho	1,263	0,527	0,736	58,20%
fêmeas	0,903	0,457	0,446	49,40%

Pelo que se observa (Tabela 8, Figura 9) houve uma queda considerável do comprimento médio individual do caranguejo-uçá, provavelmente devido a mortalidade causada pelo fator exógeno nos anos de 1990, fenômeno não constatado em 2000 por falta de dados amostrais. No ano de 2002 foi observado um leve aumento do comprimento médio individual, vindo logo em seguida uma nova redução. Pelo que se nota, o comprimento médio do caranguejo-uçá proveniente da pesca comercial ainda continua muito baixo, quando comparado com o valor obtido nos anos de 1998 e 1999, o que significa não estar o estoque comercial ainda recuperado da mortalidade devida à provável ocorrência do fator exógeno em 1999 e 2000.

Tabela 8 – Medidas de tendência central e dispersão do comprimento do cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do rio Curimatau, no período de 1998 a 2005.

Ano	Número de indivíduos	Medidas de tendência central			
		mínimo	máximo	Média	d padrão
1998	827	38,0	64,0	53,5	3,616
1999	759	39,0	66,0	53,1	3,459
2001	1452	32,0	58,0	46,4	5,306
2002	2179	30,0	61,0	47,2	5,632
2003	2002	33,0	58,0	45,8	5,632
2004	1846	33,0	58,0	45,1	5,522
2005	2017	34,0	58,0	45,6	5,501

Obs.: Em virtude da mortandade ocorrida no final de 1999 e início de 2000 a produção de 2000 foi praticamente nula não se justificando amostragem neste ano.

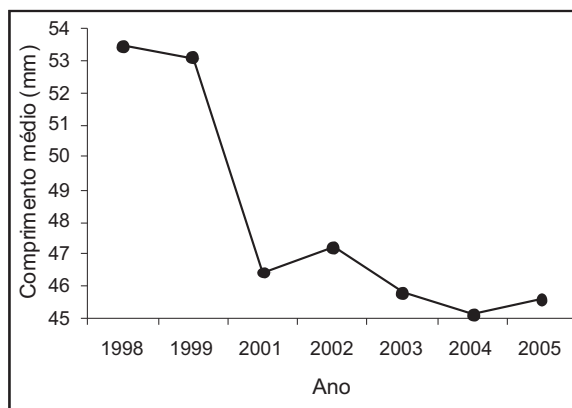


Figura 9 – Variação anual do comprimento do cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do rio Curimatau, no período de 1998 a 2005.

CONCLUSÕES

As diferenças nas proporções sexuais de machos e fêmeas do caranguejo-uçá em períodos trimestrais e anuais entre 1998 e 2004, com predomínio ora de machos ora de fêmeas, parece mostrar que a não captura de fêmeas pelos catadores de caranguejo-uçá, não altera as proporções sexuais normalmente observadas no habitat natural. As diferenças nas proporções encontradas em relação às teoricamente esperadas dependem essencialmente de fatores endógenas à própria população e do meio ambiente. Poderia em alguns momentos ocorrer o deslocamento de fêmeas de áreas de alimentação para áreas mais apropriadas a reprodução, por exemplo, o que acarretaria o predomínio dos machos na área de alimentação.

O comprimento médio da espécie em estudo variou de um valor médio, provavelmente muito próximo da média populacional quando em equilíbrio em 1998, a valor muito baixo em 2004, para em seguida voltar a crescer para novamente, em 2004, atingir valor bastante aproximado do observado em 1998. A redução observada no comprimento médio estaria, provavelmente, associada a fatores exógenos de mortalidade que não o esforço de coleta aplicado à população.

Estima-se que para o período 1998 a 2004 as fêmeas atingem a primeira maturação gonadal aos 41,5 mm de comprimento do cefalotórax. Este valor não difere substancialmente do observado para a espécie na mesma localidade, estimado em 43,5 cm. O fator exógeno de mortalidade, que alterou momentaneamente a estrutura da população, não teria sido suficientemente forte para modificar o comprimento médio de primeira maturação gonadal do caranguejo-uçá no estuário do rio Curimatau.

Indivíduos no estágio I de desenvolvimento gonadal (imaturos) predominaram nas amostragens durante o período de janeiro a julho com pico em maio e os indivíduos nos estágios II e III, nos meses de julho e agosto com pico em julho. Fêmeas no estágio IV de desenvolvimento gonadal (maduras), apresentam maior frequência de ocorrência entre os meses de outubro e maio com pico máximo em janeiro. Finalmente, as fêmeas nos estágio V (prontas para desova) são mais frequentes entre janeiro e maio, com pico em fevereiro. Fêmeas ovíferas são encontradas em maior proporção nos meses de fevereiro a abril. A se considerar o tempo decorrido entre picos de estágios gonadais consecutivos estima-se que a passagem do estágio I para os estágios II + III deve durar cerca de 2 meses, que a passagem dos estágios II + III para o estágio IV deve durar cerca de 6 meses e a passagem do estágio IV para o estágio V deve durar cerca de 1 mês.

A se considerar a frequência de ocorrência de indivíduos no estágio I de desenvolvimento gonadal, o caranguejo-uçá é recrutado para a área de coleta ao longo do ano, mas com maior intensidade entre os meses de maio e agosto.

Novas equações de crescimento foram estimadas para machos: $L_t = 61,0 (1 - e^{-0,21t})$ e fêmeas: $L_t = 62,0 (1 - e^{-0,17t})$, as quais corrigem aquelas anteriormente estimadas para a espécie no estuário do rio Curimatau.

Fêmeas do caranguejo-uçá maturam aos 41,5 mm de comprimento do cefalotórax, o que equivale a 6,5 anos de idade. O comprimento máximo teórico da espécie é alcançado com cerca de 18 anos de idade.

O comprimento médio, no ambiente natural, apresentou ligeira tendência positiva de crescimento e, na pesca comercial, tendência negativa de crescimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTALANFFY, L. v. A qualitative theory of organic growth. *Hum. Biol.*, Baltimore, v.10, p.181-213, 1939.
- BEVERTON, R.J.H.; HOLT. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. *Rapp. P.-V. Réun. CIEM*, n.140, p.67-83, 1956.
- BHATTACHARYA, C.G. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, n.23, p.115-135, 1967.
- BOTELHO, E.R.O.; DIAS, A.F.; IVO, C.T.C. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado nos Estuários dos Rios Formoso (Rio Formoso) e Ilhetas

- (Tamandaré), no estado de Pernambuco. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.7, n.1, p.117-145, 1999.
- BOTELHO, E.R.O.; SANTOS, M.C.F.; PONTES, A.C.P. Algumas considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no litoral sul de Pernambuco – Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 55-71, 2000.
- DIELE, K. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus* (L) (Decapoda:Brachyura) in the Caeté estuary, North Brazil. **ZMT Contr.**, Bremen, n.9, p.1-102, 2000.
- FONTELES-FILHO, A.A. **Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional**. Imprensa Oficial do Ceará, xvi + 296 p., Fortaleza, 1989.
- GAYANILO JR., F.C.; PAULY, D. (eds.). The FAO-ICLARM stock assessment tools (FiSAT). Reference Manual. **FAO Comp. Inf. Ser.**, Rome, n.8, p.1-262, 1997.
- GEO BRASIL. **Perspectivas do meio ambiente**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 447 p., Brasília, 2000.
- IBAMA. **Estatística da pesca 2004. Brasil: grandes regiões e unidades da federação**. Brasília, 122 p., 2005.
- IBAMA/CEPENE. **Estatística da pesca 1996. Brasil: grandes regiões e unidades da federação**. Tamandaré, 120 p., 1997.
- IBAMA/CEPENE. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil – 2002**. Tamandaré, 209 p., 2003.
- IBAMA/CEPENE. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do nordeste do Brasil – 2004**. Tamandaré, 152 p., 2005.
- IVO, C.T.C.; DIAS, A.F.; MOTA, R.I. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uça, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no delta do Rio Parnaíba, Estado do Piauí. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.7, n.1, p.53-84, 1999.
- IVO, C.T.C.; DIAS, A.F.; BOTELHO, E.R.O.; MOTA, R.I.; VASCONCELOS, J.A.; VASCONCELOS, E.M.S. Caracterização das populações de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturadas em estuários do Nordeste do Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.8, n.1, p.9-43, 2000.
- IVO, C.T.C.; GESTEIRA, T.C.V. Sinopse das observações sobre a bioecologia e pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) capturado em sua área de ocorrência no Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.7, n.1, p.9-52, 1999.
- IVO, C.T.C.; VASCONCELOS, E.M.S. Potencial reprodutivo do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado na região estuarina do Rio Curimatau (Canguaretama, Rio Grande do Norte, Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.8, n.1, p.45-53, 2000.
- MELO, G.A.S. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. Plêiade, 603 p., São Paulo, 1996.
- NASCIMENTO, S.A. **Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus***. ADEMA, 48 p., Aracaju, 1993.
- NORDI, N. **Os catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) da região da Várzea Nova (PB): uma abordagem ecológica e social**. Tese de Doutorado, Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, Universidade Federal de São Carlos, 107 p., 1992.
- VASCONCELOS, E.M.S.; VASCONCELOS, J.A.; IVO, C.T.C. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uça, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no estuário do rio Curimatau (Canguaretama) no estado do Rio Grande do Norte. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.7, n.1, p. 85-116, 1999.
- VAZZOLER, A.E.A.M. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes. Reprodução e crescimento**. CNPq, Programa Nacional de Zoologia, 106 p., Brasília, 1981.
- VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. NUPELIA, CNPq, 169 p., Brasília, 1996.
- WERNER, G.F. The occurrence and distribution of crabs in a Jamaican mangrove swamp. **J. Anim. Ecol.**, Oxford, v.38, p.379-389, 1969.
- WOLFF, M; SOTO, M. Population dynamics of *Cancer polyodon* en la Herradura Bay, northern Chile. **Mar. Ecol. Progr. Ser.** v. 85, n. 1.