

## **TABELA DE VIDA DO CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (DECAPODA: UCIDIDAE), NO MANGUEZAL DO RIO COREAÚ, NORDESTE DO BRASIL**

Life table of mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Ucididae) in the Coreaú River mangrove, Northeast Brazil

Marcos de Miranda Leão Leite<sup>1</sup>, Carla Ferreira Rezende<sup>2</sup>, José Roberto Feitosa Silva<sup>2</sup>

### RESUMO

A hipótese do presente trabalho é a de que indivíduos machos, de *Ucides cordatus*, pertencentes às maiores classes de tamanho apresentem taxas de mortalidade superiores aos indivíduos de menor porte em função da seletividade da coleta. A previsão é de que a curva de sobrevivência para a espécie seja do tipo I, caracterizada pela alta sobrevivência nas classes etárias/tamanhos menores e intermediárias, seguida da diminuição ao se aproximar da longevidade/tamanho máximo. Para testar essa previsão, foi utilizada como ferramenta a tabela de vida. Foram realizadas coletas bimestrais no período de janeiro/2004 a janeiro/2005 no manguezal do Rio Coreaú, Ceará. Os animais foram capturados por meio da técnica de "braceamento" e tiveram a largura do cefalotórax mensurada. Os valores de largura do cefalotórax foram distribuídos em classes de tamanho. Para a construção da tabela de vida foi contabilizado o número de indivíduos mortos, por meio das capturas, em cada classe de tamanho, seguidos dos cálculos relativos aos demais parâmetros da tabela. Os resultados indicaram um maior percentual de sobreviventes nas menores classes de tamanho e uma alta mortalidade nas maiores classes, corroborando a previsão de que a curva gerada seria do tipo I.

**Palavras-chaves:** *Ucides cordatus*, história de vida, valor reprodutivo, limitação espermática, curva de sobrevivência.

### ABSTRACT

The hypothesis of this study is that males of *Ucides cordatus* belonging to the largest size classes have higher mortality rates than smaller individuals, due to fishing selectivity. The prediction is that the survival curve for the species is type I, characterized by high survival in intermediate and smaller age classes/sizes, followed by a decrease when close to longevity/maximum size, what was tested by the life table method. Crabs were sampled bimonthly from January 2004 to January 2005 in the Coreaú river mangrove, Ceará State. The animals were captured by the braceamento technique and had the carapace width measured for setting up its correspondent size frequency distribution. To construct the life table, the number of dead individuals through catching was counted by size-class, followed by the estimation of the other table parameters. The results indicated a higher percentage of survivors in the smaller size classes and a high mortality in the larger classes, confirming our prediction of type I for the generated survival curve.

**Keywords:** *Ucides cordatus*, life history, reproductive value, sperm limitation, survival curve.

<sup>1</sup> Doutorando em Ecologia e Recursos Naturais, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará; marcosreef@gmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará; carlarezende80@gmail.com; robertofeitosa@ufc.br

## INTRODUÇÃO

Tabela de vida é um sumário conciso da estrutura demográfica de uma população, quantificando parâmetros como o número de mortos, os sobreviventes remanescentes, taxas de mortalidade e expectativa de vida (Deevey, 1947). Essas são informações de grande valia para a compreensão da dinâmica populacional de uma espécie (Pratissoli *et al.*, 2007).

Os perfis de sobrevivência, em populações naturais, apresentam três padrões teóricos que podem ser representados por diferentes tipos de curvas (Dajoz, 2005). A curva de sobrevivência tipo I tem valores elevados para as idades mais jovens e intermediárias, seguida de uma acentuada diminuição ao se aproximar da longevidade máxima. A do tipo II é caracterizada por apresentar um padrão de mortalidade constante ao longo da vida do indivíduo, e na do tipo III a sobrevivência é muito baixa nas classes etárias mais jovens e alta para os indivíduos mais velhos (Deevey, 1947; Gotelli, 2007). As curvas de sobrevivência nem sempre correspondem aos três padrões teóricos, podendo variar conforme as condições do meio e o sexo dos indivíduos e, em espécies exploradas, têm um comportamento marcado pelo desaparecimento dos indivíduos mais velhos. Isso se deve à elevada mortalidade seletiva em função da procura por indivíduos maiores (Dajoz, 2005).

A modelagem com a tabela de vida pressupõe que a idade do organismo é a variável mais adequada para definir seu ciclo vital, mas esta pode não ser uma variável crítica (Gotelli, 2007). No entanto, em organismos com uma história de vida sem estádios ou idades facilmente identificáveis, a sobrevivência e reprodução podem depender mais do tamanho do organismo do que da sua idade. Isso ocorre, sobretudo, em casos onde a mortalidade por predação for seletiva em relação ao tamanho (Gotelli, 2007). Dessa forma, em espécies exploradas o tamanho, e não necessariamente a idade, torna-se a variável crítica pelo fato de que os indivíduos passam a ser vulneráveis à captura somente ao atingir certo comprimento, com interveniência da seletividade dos aparelhos-de-pesca (Fonteles-Filho, 2011).

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, constitui-se num dos mais importantes recursos biológicos dos manguezais brasileiros (IBAMA, 1994; Ivo & Gesteira, 1999; Glaser & Diele, 2004; Mendonça & Pereira, 2009). Sendo a pesca desse crustáceo seletiva por tamanho e sexo, em geral as fêmeas com comprimento do cefalotórax 10% menor que o dos machos são devolvidas ao meio ambiente (Paiva, 1997), bem como os espécimes abaixo de 6,0 centímetros de lar-

gura de cefalotórax. Isso se dá pela demanda por indivíduos maiores, preferencialmente machos (Botelho *et al.*, 2000; Passos & Di Benedetto, 2005; Leite *et al.*, 2006; Fernandes & Carvalho, 2007). Com relação à avaliação dos estoques, foi constatado que captura de *U. cordatus* sofreu redução em sete dos nove estados da região Nordeste do Brasil (Legat *et al.*, 2005). A espécie se apresenta potencialmente vulnerável à exploração por causa de sua baixa taxa de crescimento, maturidade tardia, pequeno potencial reprodutivo e pequena taxa de mortalidade natural (Diele, 2000).

Trabalhos que abordam tabelas de vida foram realizados com diferentes grupos de animais, dentro dos quais se destacam-se os insetos (Messenger, 1964; Cividanes *et al.* 2002; Lioni *et al.*, 2004; Rodrigues *et al.*, 2003; Fernandes *et al.* 2003; Royama, 1981; Marchiori & Prado, 1999; Pratissoli *et al.*, 2007; Thomazzini & Berti-Filho, 2000), rotíferos (Bell, 1984), crustáceos (Allan & Daniels, 1982) répteis (Heppell, 1998) e mamíferos (Deevey, 1947; Caughley, 1966; Lowe, 1969; Spinage, 1972; Millar & Zammuto, 1983).

Devido às características da coleta de *U. cordatus*, a hipótese do presente trabalho é de que indivíduos machos pertencentes às maiores classes de tamanho apresentem taxas de mortalidade superiores aos indivíduos de menor porte. Por se tratar de uma espécie explorada, a previsão é de que a curva de sobrevivência para a população seja do tipo I, uma vez que o processo de captura permite selecionar os indivíduos de maior porte.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Local de estudo** - foram realizadas coletas bimestrais no período de janeiro de 2004 a janeiro de 2005 no manguezal do rio Coreauá, município de Camocim (2<sup>o</sup>54'08" S - 40<sup>o</sup> 50'28" W), litoral oeste do estado do Ceará, Brasil (Figura 1).

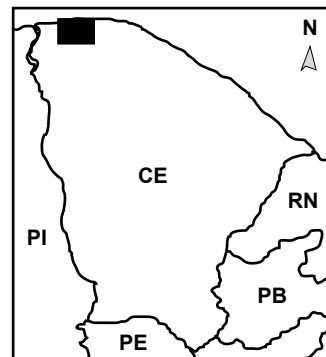


Figura 1 - Localização da área de estudo (fonte: www.ibge.gov.br)

A região possui um clima tropical quente semiárido com pluviosidade média de 1.032,3 mm. A estação chuvosa compreende os meses de janeiro a abril enquanto a estação seca vai de maio a dezembro. A temperatura média anual varia de 26°C a 28°C (IPECE, 2006).

**Amostragem** - os animais foram coletados manualmente por meio da técnica de "braceamento" em que o catador introduz o braço na toca e retira o animal. Os indivíduos capturados foram medidos quanto à largura cefalotórax, cujas frequências foram distribuídas em classes de tamanho de acordo com método proposto por Sturges (1926). Esse algoritmo divide o número de classes de acordo com as seguintes fórmulas: primeiro a amplitude total (R) é determinada pela diferença entre o maior e menor valor observado e, em seguida, calcula-se o número de classes (K) através da fórmula:  $K = 1 + 3,32 \log(n)$ , onde n = tamanho da amostra, e a amplitude da classe (h) através da fórmula:  $h = R/K$ .

**Tabela de vida e curva de sobrevivência** - para o presente estudo, a tabela de vida foi adaptada do método proposto por Murie (1944 *apud* Deevey, 1947), tendo como base inicial o número de mortos e a estrutura etária. No entanto, para *U. cordatus*, foram usadas classes de tamanho ao invés de classes etárias, uma vez que a espécie não possui estruturas conspícuas que indiquem de maneira segura sua idade (como anéis de crescimento, otólitos). Dessa forma, foi assumido que os caranguejos mortos (d) por captura estariam vivos ao ingressar na primeira classe de tamanho obtida e, na sequência o número de sobreviventes (N) por classe de tamanho foi estimado pela fórmula:

$$N(x) = N(x-1) - D(x-1) \quad (1)$$

Foram quantificados os seguintes parâmetros para a construção tabela de vida:

d: total de mortos

D: número de mortos em cada classe de tamanho x

N(x): número de sobreviventes da classe x

l(x): proporção de sobreviventes da classe x

d(x): proporção de mortos da classe x para x + 1

q(x): taxa de mortalidade da classe x para x + 1

S(x): probabilidade de sobrevivência

que foram estimados pelas seguintes equações (Caughley, 1966, Brower *et.al.*, 1998; Begon *et.al.* 2007):

Proporção de sobreviventes:

$$l(x) = N(x + 1) / N(x) \quad (2)$$

Proporção de mortos:  $d(x) = l(x) - l(x + 1)$  (3)

Taxa de mortalidade:  $q(x) = d(x) / l(x)$  (4)

Probabilidade de sobrevivência:  $S(x) = 1 - q(x)$  (5)

A curva de sobrevivência foi gerada a partir dos dados de sobrevivência l(x) (eixo Y), plotados em relação às classes de tamanho (eixo X), segundo Thurman (1985).

## RESULTADOS

Foi observado que na primeira classe de tamanho, correspondente aos menores indivíduos capturados, as taxas de mortalidade  $q(x)$  apresentaram-se reduzidas em torno de 1,6%, tendência também verificada nas classes 2 e 3, com valores de 3,2% e 4,9%, respectivamente. Inversamente, as três primeiras classes de tamanho da população apresentaram, portanto, altas probabilidades de sobrevivência S(x) com 98,4%, 96,8% e 95,1%.

As classes 4 e 5 apresentaram taxas de mortalidade  $q(x)$  de 10,3% a 10,8% e, partir da classe 6 estas foram crescentes em direção aos maiores amanhos de largura do cefalotórax, com a proporcional diminuição das probabilidades de sobrevivência. Os resultados obtidos com relação a esses parâmetros estão sumarizados na Tabela I e a curva de sobrevi-

Tabela I - Tabela de vida do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, com base no número de indivíduos mortos por classe de tamanho, no período de janeiro/2004 a janeiro/2005.

Classes	Intervalo classe	D	Nx	lx	dx	qx	Sx
1	38  -43	3	193	1	0,016	0,016	0,984
2	43  -48	6	190	0,984	0,031	0,032	0,968
3	48  -53	9	184	0,953	0,047	0,049	0,951
4	53  -58	18	175	0,906	0,093	0,103	0,897
5	58  -63	17	157	0,813	0,088	0,108	0,892
6	63  -68	49	140	0,725	0,254	0,350	0,650
7	68  -73	51	91	0,471	0,264	0,561	0,439
8	73  -78	34	40	0,207	0,176	0,850	0,150
9	78  -83	5	6	0,031	0,026	0,839	0,161
10	83  -88	1	1	0,005			

**d = 193**

vência gerada a partir desses dados assemelha-se à do tipo I (Figura 2).

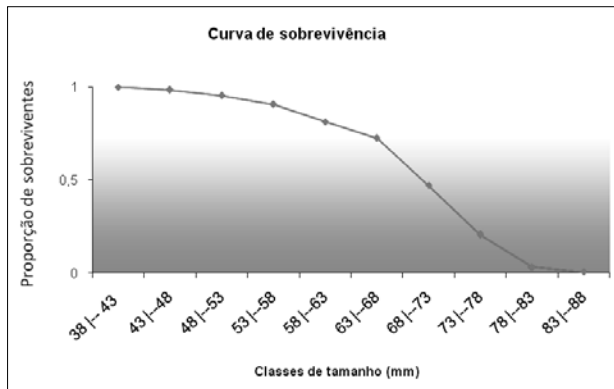


Figura 2 - Curva de sobrevivência do caranguejo-uçá *Ucidés cordatus*.

## DISCUSSÃO

A curva de sobrevivência encontrada para *U. cordatus* foi do tipo I, segundo a qual a população apresenta uma suave tendência de decréscimo nas classes iniciais de tamanho, na amplitude de 38 -68 mm, a partir da qual é decresce rapidamente até a classe de 83 - 88 mm. Portanto, a curva desenhada para esta espécie no estuário do Rio Coreau (Camocim-Ceará).se caracteriza pela alta sobrevivência das classes etárias/tamanho menores e intermediárias seguida de uma diminuição brusca da sobrevivência quando os indivíduos se aproximam de seu tempo de vida máximo (Gotelli, 2007).

As baixas taxas de mortalidade observadas nas menores classes de tamanho de *U. cordatus*, podem estar relacionadas ao processo de captura, que seleciona os indivíduos de maior tamanho para o mercado consumidor (Botelho *et al.*, 2000; Passos & Di Benedetto, 2005; Leite *et al.*, 2006; Fernandes & Carvalho, 2007). Um fator que pode influenciar na baixa captura e mortalidade dos jovens é a dificuldade de encontrar suas tocas entre as raízes da vegetação do manguezal, de modo que o refúgio natural proporcionado pela estrutura da vegetação desse ecossistema pode ser um dos fatores de manutenção da população (Diele *et al.*, 2005).

A mortalidade por pesca é tipicamente seletiva em atributos como tamanho e sexo (Heino & Godo, 2002), como mostra a curva de sobrevivência, que revelou uma tendência de queda acentuada no número de sobreviventes nas classes de tamanho com indivíduos de maior porte. Em populações exploradas, a alta mortalidade sobre indivíduos com idade/tamanho potencialmente reprodutivos, po-

derá favorecer uma redução do tamanho corporal, bem como uma antecipação do processo de maturação, tanto em tamanho quanto em idade (Trippel, 1995; Heino & Godo, 2002; Olsen *et al.*, 2005; Fenberg & Roy, 2007). Essa estratégia favorecerá a ocorrência do primeiro evento reprodutivo antes de os indivíduos tornarem-se vulneráveis aos fatores causadores de mortalidade (Stearns, 1992). Assim, uma diminuição do tamanho na maturidade sexual pode afetar o valor reprodutivo correspondente ao número de descendentes, uma vez que indivíduos jovens ou de menor porte possuem baixo valor em proporção com a capacidade de produção de espermatozoides (McDiarmid & Butler, 1999).

A captura seletiva de adultos de maior porte e com alto valor reprodutivo pode levar a uma redução da taxa de crescimento populacional (Fenberg & Roy, 2007), com base no conceito de limitação espermática sustentado pela teoria de que ocorre redução no potencial reprodutivo de fêmeas que se acasalam com machos de menor tamanho devido a menor transferência de quantidades de espermatozoides para a fertilização dos oócitos (McDiarmid & Butler, 1999, Kendall *et al.*, 2002; Hines *et al.*, 2003; Sato *et al.*, 2005; Carver *et al.*, 2005; Sato & Goshima, 2006; Sato *et al.*, 2010). Portanto, a remoção de indivíduos de *U. cordatus*, com maior potencial de produção de espermatozoides e de maior valor reprodutivo, poderia ocasionar diminuição do potencial reprodutivo das fêmeas afetando os níveis de crescimento populacional.

A intensa pressão pesqueira sobre os machos pode levar à limitação espermática por meio de, pelo menos, três mecanismos: (1) a proporção macho: fêmea pode ser reduzida a níveis em que os machos remanescentes podem se acasalar repetidamente sem tempo suficiente para recuperar o estoque de espermatozoides; (2) os machos remanescentes podem ser imaturos ou muito pequenos para produzir espermatozoides em quantidade suficiente; (3) a redução de machos pode ser drástica a ponto de as fêmeas não encontrarem parceiros em número suficiente para o acasalamento (Hines *et al.*, 2003).

A fundamentação biológica do equilíbrio populacional é a estabilização da estrutura etária, pela qual os estoques jovem e adulto mantém níveis de abundância de forma que o fornecimento de indivíduos jovens para o estoque adulto e a produção de descendentes pelos reprodutores sejam mantidos constantes (Fonteles-Filho, 1979). Desse modo, os resultados da curva de sobrevivência indicam que a população de *U. cordatus* do estuário do Rio Coreau

se encontra num estado de viabilidade ecológica, pois os machos apresentam alta probabilidade de sobrevivência até o tamanho no qual alcançam a maturidade sexual, com 56 mm de largura do cefalotórax (Leite *et al.*, 2006) o que os tornam aptos à reprodução e, dessa forma, passam a contribuir efetivamente para a reposição dos estoques. Assim, a extração da espécie sugere um alto potencial de sustentabilidade (Paiva, 1997; Diele *et al.*, 2005; Leite *et al.*, 2006); embora tenha ocorrido uma alta taxa de mortalidade de machos nas maiores classes de tamanho, cujos indivíduos possuem maior valor reprodutivo. A captura de indivíduos aptos à reprodução também pode se constituir em um fator de desequilíbrio desde que haja relação entre estoque reprodutor ou potencial reprodutivo e recrutamento (Fonteles-Filho, 1979).

A curva de sobrevivência indica uma população viável de *U. cordatus* no estuário do Rio Coarajú, mas estudos futuros acerca do conceito de limitação espermática podem revelar como a espécie está respondendo às pressões exercidas pela atividade pesqueira em relação aos processos fisiológicos ligados à reprodução. Assim, a construção de tabelas de vida e estudos de biologia reprodutiva é um importante instrumento no manejo de espécies exploradas por se constituir em ferramentas úteis na avaliação e detecção de possíveis modificações em sua estrutura populacional e padrões de mortalidade/sobrevivência que possam alterar a sustentabilidade dos estoques.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allan, J.D. & Daniels R.E. Life table evaluation of chronic exposure of *Eurytemora affinis* (Copepoda) to kepone. *Mar. Biol.*, v.66, p.179-184, 1982.
- Bell, G. Measuring the cost of reproduction. I. The correlation structure of the life table of a plank rotifer. *Evolution*, v.38, p. 300-313, 1984.
- Begon, M. Townsend, C.R. & Harper, J.L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Artmed, 752 p., Porto Alegre, 2007.
- 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: p.55-71, 2000.
- Brower, J.E., Zar, J.H. & von Ende, C.N. *Field and laboratory methods for general ecology*. WCB/McGraw-Hill, 273 p., Boston, 1998.
- Carver, A.M.; Wolcott, T.G.; Wolcott, D.L. & Hines A.H. Unnatural selection: Effects of male-focused size selective fishery on reproductive potential of a blue crab population. *J. Exp. Mar.Biol.Ecol.*, v. 319, p. 29-41, 2005.
- Caughley, G. Mortality in mammals. *Ecology*, v. 47, p. 906-918, 1966.
- Cividanes, F.J. Tabelas de vida de fertilidade de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) em condições de campo. *Neotrop. Entomol.*, v. 31, p. 419-427, 2002.
- Dajoz, R. *Princípios de Ecologia*. Artmed, 520 p., Porto Alegre, 2005.
- Deevey, E.S. Life tables for natural populations of animals. *Quart. Rev. Biol.*, v. 22, p. 283-314, 1947.
- Diele, K. *Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus cordatus* (L.) (Decapoda:Brachyura) in the Caeté estuary, North Brazil*. Tese de Doutorado, Zentrum für Marine Tropenökologie – ZMT, 103 p., Bremen, 2000.
- Diele, K.; Koch, V. & Saint-Paul, U. Population structure, catch composition and CPUE of artisanally harvested mangrove crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae) in the Caeté estuary, North Brazil: Indications for overfishing? *Aquat. Living. Resour.*, v. 18, p. 169-178, 2005.
- Fenberg, P.B. & Roy, K. Ecological and evolutionary consequences of size-selective harvesting: how much do we know? *Mol. Ecol.*, v.17, p.209-220, 2007.
- Fernandes, F.M.; Lapola, D.M.; Neregato, R.; Carvalho, M.H. & Von Zuben, C.J. Curva de sobrevivência e estimativa de entropia em *Lucilia cuprina* (Diptera: Calliphoridae). *Iheringia, ser. Zool.*, v.93, p.319-324, 2003.
- Fernandes, M.E.B. & Carvalho, M.L. Bioecologia de *Ucides cordatus* Linnaeus,1763 (Decapoda: Brachyura) na costa do estado do Amapá. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, São Luís, v. 20, p. 15-22, 2007.
- Fonteles-Filho, A.A. Biologia pesqueira e dinâmica populacional da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille), no nordeste setentrional do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.19, p.1-43, 1979.
- Fonteles-Filho, A.A. *Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros*. Expressão Gráfica Editora, 464 p., Fortaleza, 2011.
- Glaser, M. & Diele, K. Asymmetric outcomes: assessing central aspects of the biological, economic and social sustainability of a mangrove crab fishery,

- Ucides cordatus* (Ocypodidae), in North Brazil. *Ecol. Econ.*, v.49, p. 361-373, 2004.
- Gotelli, N.J. *Ecologia*. Editora Planta, 260 p., Londrina, 2007.
- Heino, M. & Godo, O.R. Fisheries-induced selection pressures in the context of sustainable fisheries. *Bull. Mar. Sci.*, v.70, p. 639-656, 2002.
- Heppel, S.S. Application of life history theory and population model analysis to turtle conservation. *Copeia*, v. 1998, p. 367-375, 1998.
- Hines, A.H.; Jivoff, P.R.; Bushmann, P.J.; Reed, J.V.; Wolcott, D.L. & Wolcott, T.G. Evidence for sperm limitation in the blue crab *Callinectes sapidus*. *Bull. Mar. Sci.*, v.72, p.287-310, 2003.
- IBAMA, *Lagosta, caranguejo-uçá e camarão do nordeste*. Coleção Meio Ambiente, série Estudos de Pesca, 190 p., Brasília, 1994.
- IPECE. *Plano básico municipal - Camocim*. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, Governo do Estado do Ceará, 12 p., 2006.
- Ivo, C.T.C., & Gesteira, T.V.C. Sinopses sobre a bioecologia e pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), capturados em estuários de sua área de ocorrência no Brasil. *Bol. Téc. Cien. CEPENE, Tamandaré*, v.7,n.1, p.9-50. 1999.
- Kendall, M.S.; Wolcott, D.L.; Wolcott, T.G. & Hines, A.H. Influence of male size and mating history on sperm content of ejaculates of the blue crab *Callinectes sapidus*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, v.230, p.235-240, 2002.
- Legat, J.F.A.; Puchnick, A.L.; Castro, P.F.; Pereira, A.M.L.; Góes, J.M. & Fernandes-Góes, L.C. Current fishery status of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura:Ocypodidae) in Parnaíba delta region, Brazil. *Nauplius*, v.13, p.65-70, 2005.
- Leite, M.M.L.; Fonteles-Filho, A.A.; Silva, J.R.S. & Cardoso, N.S. Maturidade reprodutiva funcional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda), no estuário do Rio Coreaú, Camocim, Ceará. *Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré*, v. 14, p. 41-49, 2006.
- Lioni, A.S.R & Cividanes, F.J. Tabela de vida ecológica do Minador-dos-Citros *Phyllocnistis citrella* Staiton (Lepdoptera: Gracillariidae). *Neotr. Entomol.*, v. 33, p. 407- 415, 2004.
- Lowe, V.P.W. Population dynamics of the red deer *Cervus elaphus* L. on Rhum. *J. Anim. Ecol.*, v. 38, p. 425-457, 1969.
- Marchiori, C.H. & Prado, A.P. Tabelas de vida de *Fannia pusio* (Wied) (Diptera: Fanniidae). *An. Soc. Entomol. Brasil.*, v.28, P.557-563, 1999.
- MacDiarmid, A.B. & Butler M.J. Sperm economy and limitation in spiny lobsters. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, v. 46, p. 14-24, 1999.
- Mendonça, J.T. & Pereira, A.L.C. Avaliação das capturas de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* município de Iguape, litoral sul de São Paulo, Brasil. *Bol. Inst. Pesca.*, v.35, n.2, 169-179, 2009.
- Messenger, P.S. Use of life tables in a bioclimatic study of in a experimental aphid braconid wasp host-parasite system. *Ecology.*, v.45, p.119- 131, 1964.
- Millar, J.S. & Zammuto R.M. Life histories of mammals: an analysis of life tables. *Ecology.*, v. 64, p. 631 - 635, 1964.
- Olsen, E.M.; Lilly, G.R.; Heino, M.; Morgan, M.J.; Bratney, J. & Dickmann, U. Assessing changes in age and size at maturation in collapsing populations of Atlantic cod *Gadus morhua*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, v. 62, p. 811- 823, 2005.
- Paiva, M.P. *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil*. Edições UFC, 286 p., Fortaleza, 1997.
- Passos, C.A. & Beneditto, A.P.M. Captura comercial do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (L., 1763) no manguezal de Gargaú- R.J. *Biotemas*, v. 18, p. 223-231, 2005.
- Pratissoli, D.; Polanczyk, R.A.; Andrade, G.S.; Holtz, A.M.; Silva, A.F. & Pastori, P.L. Tabela de vida de fertilidade de cinco linhagens de *Trichogramma pretiosum* (Merick) (Lep.: Gelechiidae) sob temperaturas constantes e alternadas. *Ciência Rural*, v. 37, p. 618-622, 2007.
- Rodrigues, S.M.M.; Bueno, V.H.P. & Sampaio, M.V. Tabela de vida de fertilidade de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) (Hymenoptera, Aphidiidae) em *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera, Aphidiidae). *Rev. Bras. Entomol.*, v.47, p.637-642, 2003.
- Royama, T. Evaluation of mortality factors in insect life table analysis. *Ecol. Monogr.*, v. 51, p. 495-505, 1981.
- Sato, T.; Ashidate, M.; Wada, S. & Goshima, S. Effects on male mating frequency and male size on ejaculate size and reproductive success of female spiny king crab *Paralithodes brevipes*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, v. 296, p. 251-262, 2005.

- Sato, T. & Goshima, S. Impacts of male-only fishing and sperm limitation in manipulated populations of an unfisher crab, *Hapalogaster dentata*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, v. 313, p.193-204, 2006.
- Sato, T.; Yoseda, K.; Okuzawa, K. & Suzuki, N. Sperm limitation: possible impacts of large male-selective harvesting on reproduction of coconut crab *Birgus latro*. *Aquat. Biol.*, v.10, p.23-32, 2010.
- Spinage, C.A. African ungulate life tables. *Ecology.*, v.53, p. 645-652, 1972.
- Stearns, S.C. Life history evolution: successes, limitations and prospects. *Naturwissenschaften.*, v. 87, p. 476-486, 2000.
- Sturges, H.A. The choice of a class interval. *J. Amer. Stat. Ass.*, v.21, p. 65-66, 1926.
- Thomazini, M.J. & Berti-Filho, E. Tabela de vida de fertilidade de *Muscidifurax uniraptor* Kogan & Legner (Hymenoptera: Pteromalidae) em pupas de *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). *An. Soc. Entomol. Brasil.*, v. 29, p. 715 - 721, 2000.
- Thurman, C.L. Reproductive biology and population structure of the fiddler crab *Uca subcylindrica* (Stimpson). *Biol. Bull.*, v. 129, p.215-229.
- Trippel, E.A. Age at maturity as a stress indicator in fisheries. *BioScience.*, v. 45, p.759-771, 1995.