

ASPECTOS DA ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Donax striatus* (LINNAEUS, 1758) (MOLLUSCA: DONACIDAE) NA PRAIA DO FUTURO, FORTALEZA - CE

Population structure aspects of *Donax striatus* (Linnaeus, 1758) (Mollusca: donacidae) in Futuro Beach, Fortaleza, Ceara, State Brazil

Cristina de Almeida Rocha-Barreira¹, Wesley Felix Batista²,
Dayse de Oliveira Monteiro³, Wilson Franklin-Junior⁴

RESUMO

O estudo da estrutura populacional de *Donax striatus* na Praia do Futuro, Fortaleza - CE, foi realizado como parte de um levantamento quali-quantitativo da macrofauna bentônica nesta região. As coletas foram realizadas de março de 1995 a fevereiro de 1996, utilizando-se um amostrador cilíndrico de PVC ($\varnothing = 20$ cm e $h = 30$ cm). A análise do crescimento de *Donax striatus* foi realizada com base no comprimento total das conchas, e empregando-se o programa ELEFAN I, do pacote FISAT. Foram testados intervalos de classe com amplitude de 2,0, 4,0 e 6,0 mm de comprimento, verificando-se melhores ajustes em intervalos de 6,0 mm ($R_n = 0,910$). Os parâmetros da curva de von Bertalanffy encontrados foram: $L_\infty = 25,10$, $K = 1,16/\text{ano}$ e $t_0 = -0,028$ ano. A expectativa média de vida da espécie é 12 meses. O predomínio de juvenis ($< 6,0$ mm), com idade de 3 meses, está provavelmente associado à intensa utilização humana da região como área de lazer, causando modificações nos padrões populacionais dos organismos intermareais.

Palavras-chaves: *Donax striatus*, bivalve, biologia populacional, crescimento.

ABSTRACT

Population structure aspects of bivalve *Donax striatus* in Futuro Beach were analyzed within a quali-quantitative survey of the its intertidal benthic macrofauna. Samples were taken monthly from March, 1995 through February, 1996, with a handle PVC cylindrical corer ($\varnothing = 20$ cm e $h = 30$ cm). A growth analysis of studied population was conducted by means of length-based methods (ELEFAN I Program). Three class intervals was tested, i. e., 2.0, 4.0 and 6.0 mm and a stabilization of the optimal values of populations parameters was observed at 6.0 mm class intervals ($R_n = 0.910$). The von Bertalanffy parameters for the studied population were the following: $L_\infty = 25.10$, $K = 1.16. \text{yr}^{-1}$ and $t_0 = -0.028. \text{yr}^{-1}$. The mean life span was estimated as around 12 months. The predominance of 3-month old (< 6.0 mm) juveniles is probably related to human recreation and touristic activities, that change the population patterns of intertidal organisms.

Key words: bivalve population biology, growth, *Donax striatus*, Brazil.

¹ Professora Adjunto do Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Av. Abolição, 3207, Fortaleza - CE, 60165-081.

² Departamento de Engenharia de Pesca - UFC, Campus do Pici, Fortaleza - CE.

³ Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais do Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Av. Abolição, 3207, Fortaleza - CE, 60165-081

⁴ Laboratório de Zoobentos, do Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Av. Abolição, 3207, Fortaleza - CE, 60165-081.

INTRODUÇÃO

As espécies do gênero *Donax* são extremamente bem sucedidas na ocupação de zonas intermareais e rasas de praias arenosas expostas, onde, com frequência são os principais organismos dominantes, tanto em regiões tropicais como em subtropicais (Bally, 1986). A principal razão deste sucesso decorre da habilidade em coordenar os movimentos em resposta às mudanças nas condições físicas resultantes da ação de ondas e correntes. Os organismos conseguem manter sua posição em ambientes que estão sujeitos a contínuas e súbitas perturbações no sedimento, através de rápidas manobras de enterramento (Ansell & Trevallion, 1969; Trueman, 1971) e migrações mareais (Gianuca, 1985; Donn *et al.*, 1986).

O gênero *Donax* apresenta uma variedade de padrões de distribuição espacial em diferentes praias do mundo (Paes, 1989). McLachlan *et al.* (1995) e Nel *et al.* (2001) acreditam que as diferentes velocidades de enterramento, apresentadas pelas diversas espécies, representam o principal fator determinante do nível da praia em que os indivíduos irão permanecer.

Os donacídeos são de grande importância como organismos dominantes em comunidades de praia e a sua contribuição na produção secundária pode alcançar altos níveis (McLachlan, 1981). São também sensíveis indicadores de impacto ambiental causado pelas atividades antrópicas, devido a sua grande suscetibilidade à poluição industrial e derramamentos de óleo (Chasse & Guendle-Bouder, 1981).

O estudo da dinâmica populacional de uma espécie baseia-se na determinação da idade dos indivíduos e dos parâmetros de crescimento, calculados a partir de dados amostrais, para toda a população. Métodos indiretos, baseados na estrutura de comprimento da população, permitem determinar a idade dos indivíduos a partir da análise das distribuições das frequências de comprimento e da progressão das diferentes classes modais ao longo do tempo.

A espécie *Donax striatus* habita praias arenosas e areno-lamosas do Maranhão ao Rio Grande do Norte, no Brasil, ocorrendo também na Venezuela e Suriname (Rios, 1994).

Existem poucos trabalhos que tratam do estabelecimento de idades em donacídeos (Paes, 1989). Wade (1968), Ansell (1972) e McLachlan (1979) afirmaram que a grande maioria das espécies de *Donax* tropicais e subtropicais vivem de 1 a 2 anos. Paes (1989) registrou

que *Donax gemmula* pode viver em média até 2,5 anos, em praias do Rio Grande do Sul.

Rocha-Barreira *et al.* (2001) identificaram 29 taxa ao longo da Praia do Futuro, sendo o molusco bivalve *Donax striatus* e o poliqueta *Scolecopsis lefebvrei* os dominantes na região.

O presente trabalho teve como objetivo descrever os parâmetros de crescimento (L_{∞} , K e t_0) da população de *Donax striatus* na Praia do Futuro, Fortaleza - CE. Para isto, os dados utilizados neste estudo são provenientes de um levantamento quali-quantitativo da macrofauna bentônica intermareal realizado por Rocha-Barreira *et al.* (2001) nesta região.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares de *Donax striatus* foram coletados, mensalmente, em marés de sizígia, de maio de 1995 a fevereiro de 1996, em três estações na Praia do Futuro, Fortaleza - CE: E1 - ao lado do molhe da Praia do Titãzinho (03°42'46"S, 38°27'85"W); E2 - 03°44'66"S, 38°27'01"W; e E3 - próximo à desembocadura do Rio Cocó (03°45'98"S, 38°25'31"W), abrangendo uma extensão de aproximadamente 8 km (Figura 1).

As amostragens foram efetuadas ao longo de transectos perpendiculares à linha da praia, onde foram marcados 10 pontos distantes 10 m um do outro na estação 2 e 20 m nas estações 1 e 3. De cada ponto, foram retiradas 3 amostras, utilizando-se um cilindro

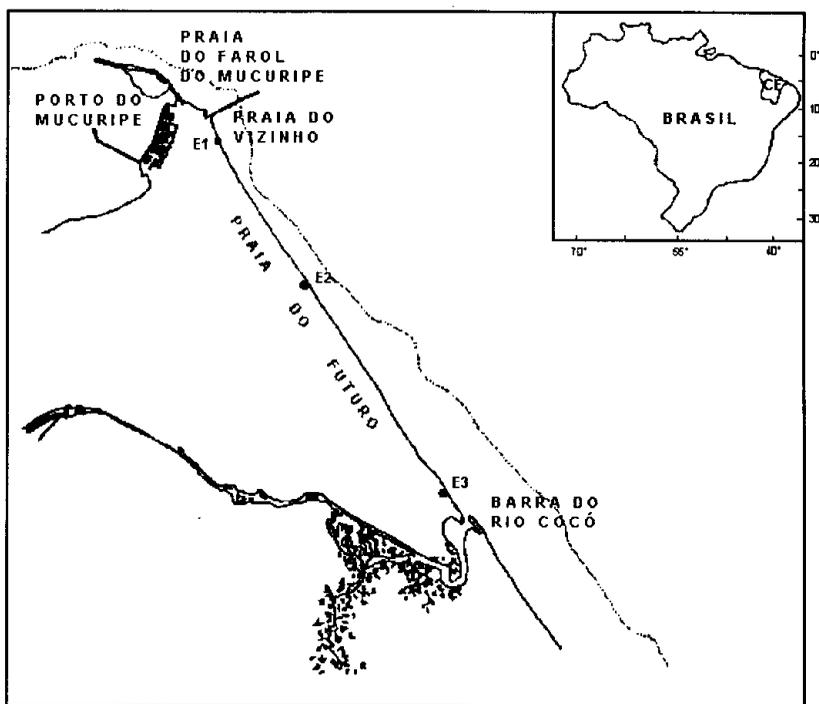


Figura 1 - Mapa da Praia do Futuro, Fortaleza - CE, mostrando a localização das estações de coleta de *Donax striatus*.

de PVC com $\varnothing = 20$ cm e $h = 30$ cm. O sedimento retirado foi peneirado no ambiente, utilizando-se uma malha de nylon com 1 mm de abertura. O material retido na malha foi acondicionado em sacos plásticos e fixado com formol a 4% acrescido do corante Rosa de Bengala. O material (sedimento e organismos) acondicionado no campo, foi transferido para uma peneira de 0,5 mm do tipo GRANUTEST e lavado com água corrente para o procedimento de triagem.

A análise do crescimento de *Donax striatus* foi realizada com base no comprimento total das conchas de 1.249 indivíduos. Os dados de frequência de comprimentos mensais foram analisados empregando-se o programa ELEFAN I (Electronic Length Frequency Analysis) inserido no pacote FISAT (FAO - ICLARM Stock Assessment Tools) versão 1.10 (Gayanilo *et al.*, 1996).

O crescimento em comprimento total em relação as idades de *Donax striatus* foi descrito pela equação de von Bertalanffy (1938):

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$$

onde L_t é o comprimento na idade t ; L_{∞} é o comprimento assintótico, K é o coeficiente que representa a velocidade à qual o comprimento se aproxima do comprimento assintótico e t_0 a idade teórica na qual teria um tamanho nulo, se tivesse sempre crescido segundo o modelo proposto.

Para o cálculo dos parâmetros de crescimento, foram testados intervalos de classe com amplitude de 2, 4 e 6 mm de comprimento.

RESULTADOS

A análise dos resultados obtidos pelo programa ELEFAN I, utilizando diferentes classes de comprimento (2,0, 4,0 e 6,0 mm), apresentou melhores ajustes em intervalos de 6,0 mm ($R_n = 0,910$) (Tabela I). Portanto, os parâmetros de crescimento produzidos por este nível de ajuste foram escolhidos para elaborar o modelo

de crescimento da população de *Donax striatus* da Praia do Futuro. A Figura 2 apresenta os histogramas de frequência de comprimento de *Donax striatus*, obtidos pelo ELEFAN I durante os meses de estudo.

A Tabela II apresenta as frequências absoluta e relativa de comprimento total de *Donax striatus* agrupadas em intervalos de 6,0 mm. Os indivíduos coletados tiveram tamanho variando de 0,7 mm a 17,7 mm.

Tabela I - Parâmetros de crescimento para a população de *Donax striatus* obtidos pelo programa ELEFAN I, com base no uso de diferentes reagrupamentos das classes de tamanho.

Parâmetros	Comprimento total (mm)		
	2,0 mm	4,0 mm	6,0 mm
L_{∞}	25,10	25,10	25,10
K	1,16	1,16	1,16
C	1	1	1
WP	0,666	0,666	0,666
Rn	0,104	0,618	0,910

Tabela II - Frequências de comprimento total de *Donax striatus* agrupadas em intervalos de classe de 6,0 mm.

Intervalo de classe (mm)	Ponto médio (mm)	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
0,07 - 6,07	3,0	1208	96,71
6,08 - 12,07	9,0	33	2,64
12,08 - 18,07	15,0	8	0,65

Com base nesses dados, os parâmetros de crescimento encontrados foram: $L_{\infty} = 25,1$, $K = 1,16/\text{ano}$ e $t_0 = -0,028$ ano, sendo a equação de von Bertalanffy para esta população de *Donax striatus* expressa como:

$$L_t = 25,1 [1 - e^{-1,16(t + 0,028)}]$$

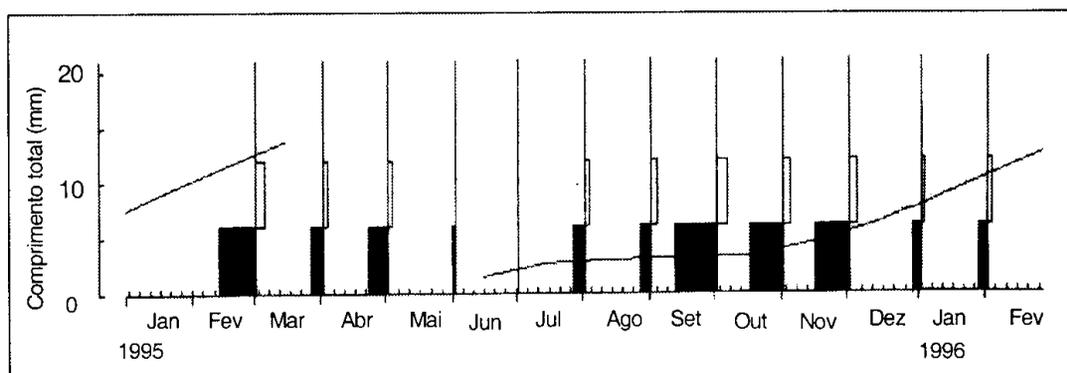


Figura 2 - Histogramas de frequência de comprimento de *Donax striatus*, da Praia do Futuro, Fortaleza - CE, no período de março de 1995 a fevereiro de 1996, obtidos pela rotina ELEFAN I.

O gráfico de Figura 3 apresenta a curva de crescimento desta população de *Donax striatus*.

Considerando a equação de crescimento de von Bertalanffy, as freqüências de tamanho foram agrupadas em classes etárias relativas de 3 meses, representando a estrutura da população para o período de 1 ano (março de 1995 a fevereiro de 1996) (Tabela II). Neste período, 96,7% da população esteve constituída por exemplares de até 3 meses de idade relativa; 1,94% de espécimes de 3 a 6 meses; 1,04% de organismos de 6 a 9 meses e 0,4% de indivíduos de 9 a 12 meses (Figura 4). Este resultado apontou a existência de uma grande mortalidade nos primeiros 6 meses de vida. Cerca de 98,5% da população morreu antes de atingir o tamanho aproximado de 11,49 mm correspondente a 6 meses de idade.

Com base nas estimativas da equação de crescimento, a expectativa média de vida da população é de 12 meses.

O percentual de recrutamento de *Donax striatus*, para a área estudada, foi obtido a partir dos dados de freqüência de comprimento, tendo sido observado as maiores porcentagens nos meses de junho a setembro (Figura 5).

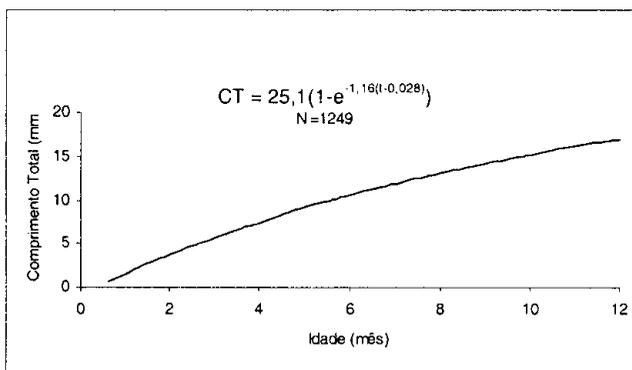


Figura 3 - Curva de crescimento para a população de *Donax striatus* da Praia do Futuro, Fortaleza - CE, no período de março de 1995 a fevereiro de 1996.

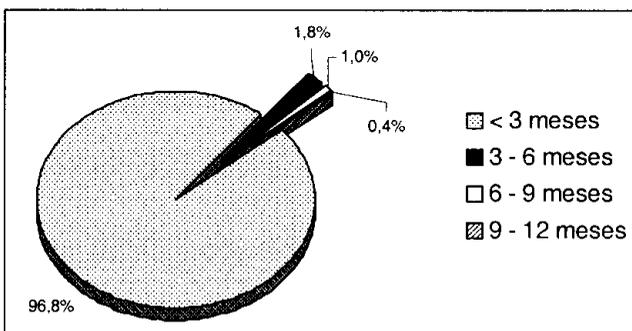


Figura 4 - Estrutura da população de *Donax striatus* da Praia do Futuro, Fortaleza, CE, observada durante o período de estudo, por classes etárias relativas de 3 meses.

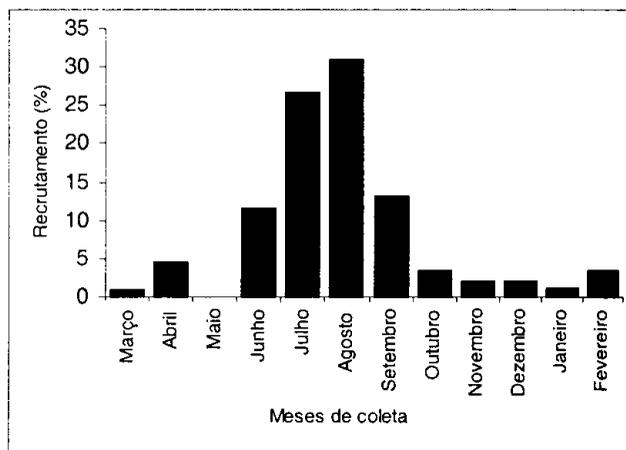


Figura 5 - Padrão de recrutamento de *Donax striatus* na Praia do Futuro, Fortaleza - CE, no período de março de 1995 a fevereiro de 1996, obtido a partir dos parâmetros calculados pela rotina ELEFAN I.

DISCUSSÃO

O molusco bivalve *Donax striatus*, dominante nas três estações durante todo o período do estudo, conforme demonstrado por Rocha-Barreira *et al.* (2001), apresenta características morfológicas que o tornam capaz de habitar esta área, como capacidade de proteção contra o hidrodinamismo, devido a sua concha rígida e seu pé musculoso, os quais permitem que o animal se locomova no sedimento arenoso.

O modelo de crescimento obtido para sua população na Praia do Futuro mostrou-se satisfatório, levando-se em consideração algumas limitações nos dados disponíveis. Os dados utilizados neste estudo são provenientes de um levantamento quali-quantitativo da macrofauna bentônica intertidal para a região (Rocha-Barreira *et al.*, 2001), onde a metodologia de amostragem foi planejada para o estudo da distribuição espacial dos diferentes organismos bentônicos.

Embora a expectativa média de vida população tenha sido estimada em 12 meses, a grande maioria dos indivíduos (cerca de 98%) efetivamente encontrados no ambiente não ultrapassa os 6 meses de vida. Paes (1989) afirmou que *Donax gemmula* vive em média 2,5 anos, mas 94% dos indivíduos morrem antes de 1 ano de idade. Wade (1968), Ansell (1972) e McLachlan (1979) afirmaram que a grande maioria das espécies de *Donax* tropicais e subtropicais vive de 1 a 2 anos.

A grande mortalidade destes organismos ainda jovens provavelmente está associada a diversos fatores ambientais, como hidrodinamismo, predação e disponibilidade de alimento. Além destes fatores naturais, a população de *Donax striatus* da Praia do Futuro apresenta-se sob forte impacto antropogênico em virtude da zona intermareal ser intensivamente utilizada como área de lazer. Um dos efeitos desta atividade é a quase

completa ausência de organismos adultos com tamanhos superiores a 10 mm de comprimento.

O padrão de recrutamento observado para *Donax striatus* sugere uma maior intensidade desse processo durante o período de estiagem (junho e setembro).

A ocorrência predominante de juvenis, menores que 6,0 mm de comprimento, durante o período de estudo, e a baixa frequência de indivíduos adultos coletados sugere que, provavelmente, parte das larvas assentadas venha de áreas adjacentes, trazidas pelas correntes litorâneas paralelas à costa. Segundo Frenkiel & Moueza (1979), em geral, as larvas de donacídeos vivem no plâncton de 3 a 4 semanas. A Praia de Sabiaguaba, situada a leste da Praia do Futuro, onde o impacto antropogênico é bastante reduzido em comparação a esta última, pode ser uma das áreas de origem das larvas que repõem a população em estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ansell, A. D. Distribution, growth and seasonal changes in biochemical composition for the bivalves *Donax vittatus* (da Costa) from Kames Bay, Miliport. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 10, n. 2, p. 137-150, 1972.

Ansell, A. D. & Trevallion, A. Behavioral adaptations of intertidal molluscs from a tropical sandy beach. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* V. 4, p. 9-35, 1969.

Bally, R. The biogeography of *Donax* (Mollusca, Bivalvia), in Dounn, T. (ed.), *Biology of genus Donax in Southern Africa*. Report of the Institute for Coastal Research at University of Port Elizabeth, n. 51, p. 1-51, 1986.

Chasse, C. & Guendle-Bouder, A. Comparaison quantitative des populations benthiques des plages de St. Eflan et St. Michel-en-Griève avant et de puis de naufrage de L'Amoco Cadiz, p. 347-357, in AMOCO CADIZ, *Consequences d'une pollution accidentelle par les hydrocarbures*. Actes Collque, Int. Publ. CNEXO, Paris, 1981.

Donn, T. E.; Clarke, D. J.; McLachlan, A. & Dutoit, P. Distribution and abundance of *Donax serra* Röding (Bivalvia, Donacidae) as related to beach morphology.

I – Semilunar migrations. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 102, p. 121-131, 1986.

Frenkiel, L. & Moueza, M. Development larvaire de deux Tellinacea, *Scrobicularia plana* et *Donax vittatus* (Donacidae). *Mar. Biol.*, v. 55, p. 187-195, 1979.

Gayanilo, F. C., Jr.; Sparre, P. & Pauly, D. *FAO-ICLARM Stock Assessment Tools - User's Manual*. FAO, 126 p., 1996.

Gianuca, N. M. The ecology of a sandy beach in Southern Brazil. Tese de Doutorado – University of Southampton, 323 p., 1985.

McLachlan, A. Growth and population of *Donax sordidus* Hanley on an open sandy beach in Alagoa Bay. *S. Afr. J. Zool.*, v. 14, p. 61-66, 1979.

McLachlan, A. Exposed sandy beaches as semi-closed ecosystems. *Mar. Environ. Res.*, v. 4, p. 59-63, 1981.

McLachlan, A.; Jaramillo, E.; Defeo, O.; Dugan, J.; Ruyck, A. & Coetzee, P. Adaptations of bivalves to different beach types. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 187, p. 147-160, 1995.

Nel, R.; McLachlan, A. & Winter, P. E. The effect of grain size on the burrowing of two *Donax* species. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 265, p. 219-238, 2001.

Paes, E. T. *Biologia e ecologia de Donax gemmula Morrison, 1971 (Bivalvia: Donacidae) na zona de arrebentação da Praia do Cassino, Rio Grande, RS e observações sobre a fauna acompanhante*. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica, Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, 189 p., 1989.

Rios, E. C. *Seashells of Brazil*. Editora da Fundação Universidade do Rio Grande, 2ª edição, 492 p., Rio Grande, 1994.

Rocha-Barreira, C. A.; Monteiro, D. O. & Franklin-Júnior, W. Macrofauna bentônica da faixa intertidal da Praia do Futuro, Fortaleza, Ceará, Brasil. *Arq. Ciên. Mar.*, v. 34, p. 23-38, 2001.

Trueman, E. R. The control of burrowing and the migratory behaviour of *Donax denticulatus* (Bivalvia, Tellinacea). *J. Zool. Lond.*, v. 165, p. 453-469, 1971.

Wade, B. A. Studies on the biology of the West Indian beach clam, *Donax denticulatus*. 2 - Life history. *Bull. Mar. Sci.*, v. 18, p. 876-901, 1968.