Leonardo Q. Yokoyama

Nassarius vibex (Gastropoda, Nassariidae): crescimento e
reprodução em bancos de mitilídeos de substrato areno-
lamoso na costa Sudeste do Brasil.

São Paulo

2010

RESUMO

O presente trabalho analisou as características e a fauna associada de dois bancos de *Mytella charruana*, localizados nas praias do Camaroeiro e Cidade, no Litoral Norte do Estado de São Paulo. Este também contemplou o estudo dos estágios de desenvolvimento das cápsulas ovíferas, do crescimento, da alometria, da reprodução e do recrutamento do gastrópode *Nassarius vibex*, o qual ocorreu associado aos bancos de mitilídeos. Ao todo foram amostrados 32.639 indivíduos associados às conchas de *M. charruana*, 14.432 no banco do Camaroeiro e 18.207 no da Cidade, pertencentes principalmente a Polychaeta (64,90 e 63,13% dos indivíduos do Camaroeiro e da Cidade, respectivamente), Crustacea (18,36 e 17,05% dos indivíduos do Camaroeiro e da Cidade, respectivamente), Mollusca e Nematoda. Do total de 1.558 cápsulas ovíferas, 859 foram amostradas no Camaroeiro e 699 na Cidade, com períodos de deposição semelhantes entre as populações. No Camaroeiro, cápsulas foram inicialmente registradas em maio de 2006, com pico em julho e redução aos menores valores em dezembro de 2006. Na Cidade, cápsulas ovíferas foram observadas entre julho de 2006 e dezembro de 2006, com pico de abundância em agosto. Um segundo grupo de cápsulas foi observado, no banco da Cidade entre janeiro e abril de 2007. A estrutura populacional de *N. vibex* foi caracterizada pela presença de pelo menos 4 classes etárias adultas e três de juvenis, com dois períodos de recrutamento anuais. O padrão de crescimento foi semelhante a outras espécies de regiões subtropicais e temperadas com crescimento lento e longa expectativa de vida. A baixa representatividade de juvenis nas populações pode ter relação com alta taxa de mortalidade verificada no primeiro ano de vida. O crescimento alométrico das duas populações apresentou variações ao longo do desenvolvimento do indivíduo e, devem estar relacionadas a diferentes taxas de crescimento e oscilação. O ciclo reprodutivo de *N. vibex* foi considerado bianual, com dois períodos de maturação e liberação gametogênica durante o ano. A maturidade sexual ficou normalmente restrita ao verão e inverno, intercalada por períodos de liberação e posterior crescimento gametogênico no outono e na primavera.

ABSTRACT

The present study analyzed the characteristics and the associated fauna of two beds of the mitilid *Mytella charruana*, located on Camaroeiro and Cidade beaches on the northern coast of the state of São Paulo. It also assessed the egg-capsule developmental stages, growth, allometry, reproduction, and recruitment of the gastropod *Nassarius vibex*, which occurred associated with the mitilid beds. In total, 32,639 invertebrates were sampled, 14,432 on Camaroeiro Beach and 18,207 at Cidade, belonging to Polychaeta (64.90 and 63.13% of the individuals of Camaroeiro and Cidade, respectively), Crustacea (18.36 and 17.05% of the individuals of Camaroeiro and Cidade, respectively), Mollusca, and Nematoda. Of the 1,558 egg capsules, 859 were collected at Camaroeiro and 699 at Cidade, with similar deposition periods of the populations. In the Camaroeiro bed, capsules were first recorded in May 2006, with a peak in July and a subsequent reduction in December 2006. In the Cidade bed, the capsules were observed between July and December 2006, with a peak of abundance in August 2006. In the same area, a second group of capsules was recorded from January to April 2007. The population structure of *N. vibex* was characterized by the presence of 4 adult age classes and three juvenile cohorts, with two annual recruitment periods. The growth pattern was similar to other subtropical and temperate species, with slow growth and a long life span. Juveniles were not common in either population, indicating a high mortality in the first year of life. The allometric growth of the two populations showed variations in the development of the individuals, and may be related to the different growth and oscillation rates. The reproductive cycle of *N. vibex* was biannual, with two maturation and spawning events during the year. Mature individuals were normally restricted to summer and winter, and spawning occurred in autumn and spring.

Introdução Geral

Grande parte das espécies da família Nassariidae habita normalmente substratos moles, com alguns representantes ocorrendo em costões rochosos (BROWN, 1982). Espécies pertencentes ao grupo *Bullia* são encontradas em substrato arenoso, particularmente em áreas protegidas da ação das ondas (BROWN, 1982). O gênero *Nassarius* é comum em praias arenolamosas (BRITTON & MORTON, 1994) e associado a bancos de mitilídeos. Estes bancos, formados por uma matriz de indivíduos vivos, conchas mortas, sedimento, fezes, pseudofezes e filamentos do bisso, possuem uma disponibilidade significativa de habitats para um grande número de organismos (HAMMOND & GRIFFITHS, 2004). A macrofauna associada a esses ambientes é ricamente diversificada, sendo composta por epibiontes móveis que se abrigam entre os espaços, devido ao agrupamento dos mitilídeos (ALBRECHT, 1998; REISE, 2002), fornecendo alimento e proteção para aqueles organismos com tolerância restrita ao estresse ambiental (THIEL & ULLRICH, 2002).

A maioria dos estudos sobre os Nassariidae tratam da influência de certos compostos como a tributilína (TBT) sobre o processo de imposex (BARROSO *et al.*, 2001, 2002; MARSHALL & RAJKUMAR, 2003; SOUSA *et al.*, 2005), na análise da dieta alimentar (MORTON & CHAN, 2003), em alguns aspectos ecológicos e morfológicos da reprodução (KASINATHAN *et al.*, 1974; HOUSTON, 1978; PECHENIK, 1978; BARNETT *et al.*, 1980; TALLMARK, 1980; LAMBECK, 1984; SILVA & BROWN, 1985; BARROSO & MOREIRA, 1998; CHEUNG & LAM, 1999; DEMAINTENON, 2001a,b; CHAN & MORTON, 2005) e na caracterização de suas cápsulas ovígeras (SCHELTEMA, 1962; PECHENIK, 1978; SULLIVAN & MAUGEL, 1984; SILVA & BROWN, 1985; D'ASARO, 1993; CHAN, 1998; CHEUNG & LAUN, 1999). Alguns nassarídeos possuem comprovada importância na estruturação de comunidades bentônicas por meio de suas atividades forrageadoras (ANDERSON & UNDERWOOD, 1997; KELAHER *et al.*, 2003). *Ilyanassa obsoleta* (Say, 1822), comum em regiões temperadas, possui uma participação significativa no ecossistema estuarino por influenciar negativamente o desenvolvimento de comunidades microbianas (PACE *et al.*, 1979; CONNOR & EDGAR, 1982), acelerar a ciclagem de nutrientes no fundo (LEVINTON, 1985) e controlar a abundância de poliquetas no nível superior da região entremarés (KELAHER *et al.*,

2003). Alimentação, defecação e escavação de certos gastrópodes podem diminuir o assentamento e o recrutamento de outras espécies tanto pela ingestão de larvas e recrutas recém assentados como pelo soterramento de larvas e juvenis (HUNT *et al.*, 1987). Além disso, ao ressuspenderem o sedimento por meio de sua locomoção, alguns gastrópodes podem reduzir a capacidade de filtração de espécies suspensívoras (HUNT, *et al.*, 1987) e até mesmo levar a exclusão de outras (DEWITT & LEVINTON, 1985). Portanto, espécies que vivem associadas a bancos de mitilídeos podem não somente ter papel importante na estruturação dessa comunidade como também apresentar padrões populacionais e reprodutivos contrastantes à aquelas que ocupam outros tipos de ambientes.

A compreensão dos padrões de crescimento de uma espécie muitas vezes implica na determinação de suas estruturas etária e populacional (GRANT *et al.*, 1987). Gastrópodes normalmente possuem partes duras cujas estriações periódicas podem ser utilizadas para estimar sua idade. Esta periodicidade muitas vezes é resultado da diminuição do crescimento associada ao período reprodutivo ou a alguma variação ambiental (KNUTSON *et al.*, 1972; LUTZ & RHOADS, 1979; OLIVE, 1979; WILLIAMSON & KENDALL, 1981; NICHOLS *et al.*, 1985). A dedução dos atributos de uma população também pode ser realizada por meio da construção de histogramas de frequência de tamanho (CHATZINIKOLAOU & RICHARDSON, 2008). Esta metodologia se baseia na premissa de que o tamanho dos indivíduos em cada conjunto de organismos com idade semelhante (coorte) se aproxima de uma distribuição normal (MORALES-NIN, 1992). Esta distribuição pode ser posteriormente analisada graficamente por meio da frequência cumulativa de cada coorte (BHATTACHARYA, 1967) ou por métodos estatísticos apoiados na máxima verossimilhança (GRANT *et al.*, 1987; MORALES-NIN, 1992; MACDONALD & DU, 2008). Entretanto, recrutamento de pequeno porte, variação na época reprodutiva, mortalidade e fusão das classes etárias mais velhas podem mascarar o real número de coortes de uma população (CERRATO, 1980; GRANT *et al.*, 1987). A técnica de marcação e recaptura de indivíduos também pode fornecer informações sobre a estrutura etária de uma população (GRANT *et al.*, 1987) e é facilmente aplicada a gastrópodes por meio de marcadores fluorescentes, etiquetas coloridas ou produção de marcas nas conchas (ROPES & MERRILL, 1970; WILLIAMSON & KENDALL, 1981; EBERT, 1982; ROPES *et al.*, 1984). Entretanto, para espécies com grande

tamanho populacional ou elevada mobilidade, as taxas de recaptura podem se tornar muito baixas.

Os principais fatores no controle do crescimento das espécies de Nassariidae são mudanças sazonais na temperatura da água, salinidade, disponibilidade de alimento e idade (CHATZINIKOLAOU & RICHARDSON, 2008). O aumento no crescimento de *Nassarius reticulatus* (Linnaeus, 758) (TALLMARK, 1980; LAMBECK, 1984; BARROSO *et al.*, 2005a), *N. festivus* (Powys, 1838) (MORTON & CHAN, 2004) e *I. obsoleta* (CURTIS, 1995) foi devido as temperaturas elevadas durante o verão. RICHMOND e WOODIN (1996) provaram que a salinidade afetou a taxa de crescimento de *I. obsoleta*. O tamanho médio dos adultos de *Nassarius pauperatus* (Lamarck, 1822) variou significativamente com a disponibilidade de alimento (MCKILLUP & BUTTLER, 1983), assim como recursos alimentares limitados retardaram o crescimento de *Nassarius dorsatus* (Roding, 1798) (MCKILLUP & MCKILLUP, 1997). Já o crescimento de *N. reticulatus* foi maior durante o primeiro ano de vida da espécie, entretanto, com a chegada da maturidade sexual as taxas de crescimento tornaram-se irregulares (TALLMARK, 1980; BARROSO *et al.*, 2005a). Recentemente, o crescimento de *N. reticulatus* foi avaliado por meio de anéis de crescimento em estatólitos (BARROSO *et al.*, 2005b; CHATZINIKOLAOU & RICHARDSON, 2007) e distribuição de frequências de tamanho da concha (CHATZINIKOLAOU & RICHARDSON, 2008).

Com relação a longevidade e o recrutamento, há variações dentro da família. *Nassarius dorsatus* na região de Coorooman Creek, Austrália, recruta durante o ano todo e apresenta um rápido crescimento, mas um período de vida de apenas dois meses (MCKILLUP & MCKILLUP, 1997), enquanto que *I. obsoleta*, da baía de Delaware, Estados Unidos, possui um ciclo de vida de aproximadamente 40 anos (CURTIS, 1995). O crescimento de *N. reticulatus* ocorre durante os primeiros cinco anos de vida da espécie, sendo que a expectativa de vida foi estimada em 11 anos (BARROSO *et al.*, 2005a). *Nassarius festivus* possui uma alta taxa de crescimento, que varia de 2,00 a 2,70 mm no comprimento da concha por ano e uma expectativa de vida curta, variando de 22 a 29 meses (MORTON & CHAN, 2004).

A liberação de gametas e o desenvolvimento larval são capazes de influenciar a abundância e a distribuição de invertebrados marinhos (MORAN, 1997). Desta forma, informações sobre a biologia reprodutiva e o desenvolvimento de gastrópodes, especialmente a

sazonalidade na reprodução, a duração da fase larval e o número de embriões produzidos anualmente, são de suma importância para uma melhor compreensão de sua biologia populacional, estrutura genética e ecologia (CHAPARRO *et al.* 2005). Na maioria dos gastrópodes prosobrânquios, a atividade gamética é sincrônica dentro das populações e a maturação ocorre em um determinado período. Entretanto, para algumas espécies, a gametogênese é assincrônica entre indivíduos ou entre os sexos (WEBBER, 1977; ILANO *et al.*, 2003).

Nassarídeos normalmente apresentam um padrão anual de reprodução com liberação de gametas restrita a alguns meses, normalmente durante a primavera e o verão (BROWN, 1982). No entanto, algumas espécies do gênero *Nassarius* podem se reproduzir no meio do inverno (PECHENIK, 1978). Em *N. festivus*, a maturação gametogênica, regulada pela temperatura e salinidade da água, ocorre no outono, com liberação de gametas restrita ao inverno (CHAN & MORTON, 2005). A temperatura foi o principal fator regulador dos ciclos reprodutivos anuais de *N. reticulatus* (TALLMARK, 1980) e *N. obsoletus* (Say, 1822) (SCHELTEMA, 1967). De uma maneira geral, observa-se um pequeno conjunto de informações sobre a biologia reprodutiva de Nassariidae.

Nassarius vibex (Say, 1822), espécie comum em regiões entremarés de praias areno-lamosas no sudeste dos EUA (DEMAINTENON, 2001a), Caribe, Venezuela, e Brasil (RIOS, 1994), pode alcançar até 15 mm no comprimento da concha (DEMAINTENON, 2001a). As informações disponíveis sobre esta espécie referem-se a estudos sobre a ontogenia de seu sistema reprodutor (DEMAINTENON, 2001a), a descrição de suas cápsulas ovígeras e larvas (SCHELTEMA, 1962; D'ASARO, 1993), ao fenômeno de imposex (DEMAINTENON, 2001b), a observações sobre resposta de escape (GORE, 1966), seus hábitos alimentares (HURST, 1965) e relações morfométricas entre os tamanhos da concha e da rádula (MEIRELES & MATTHEWS-CASCON, 2003). Por ser uma espécie carnívora e que se alimenta de carcaças (MOORE *et al.*, 1968; BROWN, 1969; BRITTON & MORTON, 1994; HARASEWYCH, 1998; ARRUDA *et al.*, 2003), é possível que este nassarídeo, assim como *I. obsoleta*, tenha importância na regulação e estruturação da comunidade de bancos de mitilídeos promovendo a ciclagem dos nutrientes. No Litoral Norte do Estado de São Paulo, *N. vibex* ocorre associada a bancos de *Mytella charruana* (D'Orbigny, 1842). Diante do exposto, o estudo populacional e reprodutivo de *N. vibex* não só

tem sua importância para o aumento do conhecimento sobre sua biologia, como também para auxiliar na interpretação de como está estruturada a comunidade de bancos de mitilídeos.

Atendendo aos objetivos deste estudo, esse trabalho abordará, em seus cinco capítulos, os resultados obtidos sobre as características dos bancos de mitilídeos, onde vive *N. vibex*, a espécie de Gastropoda em foco; e do crescimento, da reprodução e do recrutamento.

O Capítulo 1 apresenta uma caracterização dos bancos de *M. charruana* das praias do Camaroeiro e da Cidade (Caraguatatuba, SP), incluindo a avaliação de alguns parâmetros ambientais (salinidade e temperatura da água, granulometria e teores de calcário e matéria orgânica) e da fauna de invertebrados associada aos bancos.

No Capítulo 2, os estágios de desenvolvimento e a deposição das cápsulas ovígeras de *N. vibex* são apresentados.

No Capítulo 3, são avaliados os padrões de crescimento, estrutura populacional e recrutamento de *N. vibex*, assim como as análises de densidade, mortalidade e produção secundária, adicionadas às comparações entre as populações.

O crescimento relativo ou alométrico é o tema principal do Capítulo 4. Diferenças nas proporções do crescimento entre os diferentes parâmetros morfológicos de *N. vibex* foram averiguados utilizando metodologias que considerem as variações no crescimento ao longo do tempo.

O Capítulo 5 trata do ciclo reprodutivo das duas populações de *N. vibex*, incluindo avaliação da maturação gametogênica por meio de observações histológicas, diferenças na razão sexual e existência de dimorfismo sexual no tamanho da concha.

No final do trabalho são apresentadas as Considerações Gerais, que inclui um indicador dos principais resultados discutidos no trabalho.

Considerações gerais

O presente estudo apresentou novas informações sobre a biologia populacional e reprodutiva do gastrópode *Nassarius vibex* (Say, 1822). A dinâmica populacional, o crescimento, o recrutamento, a alometria, o ciclo reprodutivo e a deposição de cápsulas ovíferas foram comparados entre duas populações desta espécie. Estas populações ocorreram associadas a bancos do bivalve *Mytella charruana*, localizados no Litoral Norte do Estado de São Paulo. Paralelamente, também foi realizada uma caracterização das condições ambientais dos bancos, assim como uma avaliação da composição específica e abundância da fauna associada.

A diversidade da fauna de invertebrados associados aos dois bancos de *M. charruana* foi caracterizada principalmente por Polychaeta, Crustacea, Mollusca e Nematoda. Entre esses, os poliquetas foram os mais abundantes tanto na fauna de concha quanto na do substrato em ambos os bancos. Dentre os moluscos encontrados associados aos bancos, *N. vibex* foi o mais abundante.

As populações de *N. vibex* foram compostas por três coortes de adultos e quatro de juvenis, recrutados em dois eventos ao longo do ano. Apesar da grande quantidade de coortes de juvenis, a estrutura populacional foi caracterizada por uma grande proporção de adultos. A alta mortalidade juvenil atuando sobre o primeiro ano de vida deve ser o principal fator na estruturação das populações de *N. vibex*. O padrão de crescimento da espécie foi semelhante a outras espécies de regiões subtropicais e temperadas com crescimento lento e longa expectativa de vida.

As populações de *N. vibex* apresentaram razão sexual desviada a favor das fêmeas e dimorfismo sexual com diferenças nos tamanhos entre os sexos. Seleção favorável a fêmeas e diferenças no crescimento de cada sexo são fatores a serem considerados para explicar as diferenças observadas. O ciclo reprodutivo foi caracterizado como bianual, composto por pelo menos dois períodos de maturação e liberação de gametas ao longo do ano. A maturidade gametogênica é atingida normalmente no verão e inverno com liberação concentrada no outono e primavera. Não houve relação entre a variação sazonal da temperatura da água e os períodos reprodutivos de *N. vibex*.

A alga verde *U. lactuca*, substrato utilizado para deposição de cápsulas ovíferas por *N. vibex*, apresentou dois períodos de desenvolvimento durante o ano, compatíveis com as épocas de reprodução do nassarídeo (inverno-primavera e verão-outono), totalmente condizente com seu ciclo reprodutivo e padrão de recrutamento. O desenvolvimento da alga deve ser o fator chave para o início da deposição pelos gastrópodes, assim como seu crescimento e reprodução.

Ficou evidente que a aplicação de um conjunto de modelos alométricos que assumam a falta de normalidade nos dados e descontinuidades no expoente alométrico fornece resultados mais confiáveis. A irregularidade no crescimento relativo das duas populações pode ser resultado das oscilações nas taxas de crescimento populacional. Estas mudanças ao longo do desenvolvimento ontogenético dos indivíduos podem ainda estar diretamente relacionadas a eventos marcantes na história de vida da espécie como maturidade sexual e recrutamento. O ciclo reprodutivo bianual, com dois períodos de deposição e recrutamento ao ano são fatores com capacidade de promover os padrões observados no crescimento alométrico de *N. vibex*.

Levando em consideração os resultados apresentados no presente estudo, assim como a ampla distribuição de *N. vibex* ao longo da costa oeste do Atlântico, é possível considerar esta espécie para futuros estudos sobre a influência do gradiente latitudinal no crescimento de gastrópodes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akaike, H. 1983. Information measures and model selection. *Int. Stat. Inst.*, **44**: 277-291.
- Albrecht, A.L. 1998. Soft bottom versus hard rock: Community ecology of macroalgae on intertidal mussel beds in the Wadden Sea. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **229**: 85-109.
- Anderson, M.J. & Underwood, A.J. 1997. Effects of gastropod grazers on recruitment and succession of an estuarine assemblage: a multivariate and univariate approach. *Oecologia*, **109**: 442-453.
- Ansell, A.D. 1982. Experimental studies of a benthic predator-prey relationship: I. Feeding, growth and egg collar production in long-term cultures of the gastropod drill, *Polinices alderi* (Forbes) feeding on the bivalve *Tellina tenuis* (da Costa). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **56**: 235-255.
- Appleton, R. D. & A. R. Palmer. 1988. Water-borne stimuli released by predatory crabs and damaged prey induce more predator-resistant shells in a marine gastropod. *P. Natl. Acad. Sci. USA*, **85**: 4387-4391.
- Arruda, E.P.; Domaneschi, O. & Amaral, A.C.Z. 2003. Mollusc feeding guilds on sandy beaches in São Paulo State, Brazil. *Mar. Biol.*, **143**: 691-701.
- Barnett, P.R.O. 1972. Effects of warm water effluents from power stations on marine life. *P. R. Soc. B*, **180**: 497-509.

- Barnett, P.R.O.; Hardy, B.L.S. & Watson, J. 1980. Substratum selection and egg-capsule deposition in *Nassarius reticulatus* (L.). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **45**: 95-103.
- Barreiro, R.; Couceiro, L.; Quintela, M. & Ruiz, J.M. 2006. Population genetic structure of the prosobranch *Nassarius reticulatus* (L.) in a ria seascape (NW Iberian Peninsula) as revealed by RAPD analysis. *Mar. Biol.*, **148**: 1051-1060.
- Barroso, C.M. & Moreira, M.H. 1998. Reproductive cycle of *Nassarius reticulatus* in the Ria de Aveiro, Portugal: Implications for imposex studies. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **78**: 1233-1246.
- Barroso, C.M.; Moreira, M.H. & Bebianno, M.J. 2002. Imposex, female sterility and organotin contamination of the prosobranch *Nassarius reticulatus* from the Portuguese coast. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **230**: 127-135.
- Barroso, C.M.; Moreira, M.H. & Richardson, C.A. 2005a. Age and growth of *Nassarius reticulatus* in the Ria de Aveiro, north-west Portugal. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* **85**: 151-156.
- Barroso, C.M.; Nunes, M.; Richardson, C.A. & Moreira, M.H. 2005b. The gastropod statolith: a tool for determining the age of *Nassarius reticulatus*. *Mar. Biol.*, **146**: 1139-1144.
- Barroso, C.M.; Reis-Henrique, M.A.; Ferreira, M.S. & Moreira, M.H. 2001. The effectiveness of some compounds derived from antifouling paints in promoting imposex in *Nassarius reticulatus*. *J. Mar. Biol. Ass. UK*, **82**: 249-255.
- Baxter, J.M. 1984. The incidence of *polydora ciliata* and *Cliona celata* boring the shell of *Patella vulgate* in Orkney. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **64**: 728-729.
- Behrens, S. 1974. *Ecological interactions of three Littorina (Gastropoda, Prosobranchia) along the west coast of North America*. Tese de Doutorado. University of Oregon, Eugene. 111p.
- Belmar-Perez, J.; Guzmán del Próo, S.A. & Martínez-Morales, I. 1993. Gonadic maturity and reproductive cycle of wavy turban snail (*Astrea undosa* Wood, 1828; Gastropoda: Turbinidae) in Bahai Tortugas, BCS. *An. Inst. Cienc. del mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, **18**: 169-187.
- Bhattacharya, C.G. 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, **23**: 115-135.
- Bigatti, G.; Penchaszadeh, P.E. & Cledón, M. 2007. Age and growth in *Odontocymbiola magellanica* (Gastropoda: Volutidae) from Golfo Nuevo, Patagonia, Argentina. *Mar. Biol.*, **150**: 1199-1024.
- Blake, J.A. & Evans, J.W. 1973. *Polydora* and related genera as borers in mollusk shells and other calcareous substrates. *Veliger*, **15**: 235-249.
- Blanchard, G.F.; Guarini, J.M.; Provot, L.; Richard, P. & Sauriau, P.G. 2000. Measurement of ingestion rate of *Hydrobia ulvae* (Pennant) on intertidal epipellic microalgae: the effect of mud snail density. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **255**: 247-260.
- Boolotian, R.A.; Farmanfarmaina, A. & Giese, A.C. 1962. On the reproductive cycle and breeding habits of two western species of *Haliotis*. *Boil. Bull.*, **122**: 183-192.
- Borulya, E.M. & Bregman, Y.E. 2002. Growth and life span of the commercial gastropods of Buccinidae family in Peter the Great Bay, sea of Japan. *Russ. J. Mar. Biol.*, **28**: 270-273.
- Brenchley, G.A. 1981. Limiting resources and the limits to reproduction in the “mud” snail *Ilyanassa obsoleta* in Barnstable Harbor, Massachusetts. *Biol. Bull.*, **161**: 323.
- Brenchley, G.A. 1982. Predation on encapsulated larvae by adults: effects of introduced species on the gastropod *Ilyanassa obsoleta*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **9**: 255-262.
- Brey, T. 2001. Models for seasonal oscillations in growth. In: *Population Dynamics in Benthic Invertebrates - A Virtual Handbook*. Version 01.2. <http://www.thomas-brey.de/science/virtualhandbook/>. Último acesso: 25 de agosto de 2009.
- Britton, J.C. 1985. Life cycle and production of *Hydrobia acuta* Drap. (Gastropoda: Prosobranchia) in a hypersaline coastal lagoon. *Hydrobiologia*, **122**: 210-230.
- Britton, J.C. & Morton, B. 1994. Marine carrion and scavengers. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.*, **32**: 369-434.

- Brown, A.C. 1982. The biology of sandy-beach whelks of the genus *Bullia* (Nassariidae). *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.*, **20**: 309-361.
- Brown, S.C. 1969. The structure and function of the digestive system of the mud-snail *Nassarius obsoletus* (Say). *Malacologia*, **9**: 447-500.
- Buck, B.H.; Thieltges, D.W.; Walter, U.; Nehls, G. & Rosenthal, H. 2005. Inshore-offshore comparison of parasite infestation in *Mytilus edulis*: implications for open ocean aquaculture. *J. Appl. Ichthyol.*, **21**: 107-113.
- Buckland, S.T.; Burnham, K.P. & Augustin, N.H. 1997. Model selection: an integral part of inference. *Biometrics*, **53**: 603-618.
- Burnham, K.P. & Anderson, D.R. 2002. *Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach*. Springer, New York.
- Caceres-Martinez, J.; de Oca, P.M.M. & Vasquez-Yeomans, R. 1998. *Polydora* sp. infestation and health of the pacific oyster *Crassostrea gigas* cultured in Baja California, NW México. *J. Shellfish Res.*, **17**: 259-264.
- Caetano, C.H.S.; Veloso, V.G. & Cardoso, R.S. 2003. Population biology and secondary production of *Olivancillaria vesica vesica* (Gmelin, 1791) (Gastropoda: Olividae) on a sandy beach in southeastern Brazil. *J. Mollusc. Stud.*, **69**: 67-73.
- Capinpin, E.C.J.; Encena II, V.C. & Bayona, N.C. 1998. Studies on the reproductive biology of the Donkey's ear abalone, *Haliotis asinina* Linne'. *Aquaculture*, **166**: 141-150.
- Castenholz, R.W. 1961. The effect of grazing marine populations. *Ecology*, **42**: 783-194.
- Castilla, J.C. & Cancino, J. 1976. Spawning behavior and egg capsules of *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). *Mar. Biol.*, **37**: 255-263.
- Cernohorsky, W.O. 1984. The systematics of the family Nassariidae. *Bull. Auckland Inst. Mus.*, **14**: 1-356.
- Cerrato, R.M. 1980. Demographic analysis of bivalve populations. In: *Skeletal growth of aquatic organisms: biological records of environmental change* (Rhoads, D.C. & Lutz, R.A., eds), pp 417-465. Plenum Press, New York.
- Chan, K. 1998. The development of *Nassarius festivus* (Powys 1835) (Gastropoda: Nassariidae) in Hong Kong. In: *Proceedings of the 3rd International Conference on the Marine Biology of the South China Sea* (Morton, B., ed.), pp. 321-330. Hong Kong University Press, Hong Kong.
- Chan, K. & Morton, B. 2005. The reproductive biology of *Nassarius festivus* (Powys, 1835) (Gastropoda: Nassariidae) in relation to seasonal changes in temperature and salinity in subtropical Hong Kong. *Aquat. Ecol.*, **39**: 213-228.
- Chaparro, O.R.; Saldivia, C.L.; Pereda, S.V.; Segura, C.J.; Montiel, Y.A. & Collin, R. 2005. The reproductive cycle and development of *Crepidatella fecunda* (Gastropoda: Calyptraeidae) from southern Chile. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **85**: 157-161.
- Charnov, E. 1982. *The Theory of Sex Allocation*. Princeton University Press, Princeton.
- Chatzinikolaou, E. & Richardson, C.A. 2007. Evaluating growth and age of netted whelk *Nassarius reticulatus* (Gastropoda: Nassariidae) using statolith growth rings. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **342**: 163-176.
- Chatzinikolaou, E. & Richardson, C.A. 2008. Population dynamics and growth of *Nassarius reticulatus* (Gastropoda: Nassariidae) in Rhosneigr (Anglesey, UK). *Mar. Biol.*, **153**: 605-619.
- Chen, M.-H. & Soong, K. 2002. Estimation of age in the sex-changing, coral-inhabiting snail *Coralliophila violacea* from the growth striae on opercula and a mark-recapture experiment. *Mar. Biol.*, **140**: 337-342.
- Cheung, S.G. & Lam, S. 1999. Effect of food availability on egg production and packaging in the intertidal scavenging gastropod *Nassarius festivus*. *Mar. Biol.*, **135**: 281-287.

- Chow, V. 1987. Patterns of growth and energy allocation in northern California populations of *Littorina* (Gastropoda: Prosobranchia). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **110**: 69-89.
- Chung, E.-Y.; Kim, S.-Y. & Kim, Y.G., 1993. Reproductive ecology of the purple shell, *Rapana venosa* (Gastropoda: Muricidae), with special reference to reproductive cycle, deposition of egg capsules and hatching of larvae. *Korean J. Malacol.*, **9**: 1-15.
- Chung, E.-Y.; Kim, S.-Y.; Park, K.H. & Park, G.-M. 2002. Sexual maturation, spawning, and deposition of the egg capsules of the female purple shell, *Rapana venosa* (Gastropoda: Muricidae). *Malacologia*, **44**: 241-257.
- Chung, E.-Y. & Ryou, D.K. 2000. Gametogenesis and sexual maturation of the surf clam *Macra veneriformis* on the west coast of Korea. *Malacologia*, **42**: 149-163.
- Clarke, A.; Prothero-Thomas, E.; Beaumont, J.C.; Chapman, A.L. & Brey, T. 2004. Growth in the limpet *Nacella concinna* from contrasting sites in Antarctica. *Polar Biol.*, **28**: 62-71.
- Cledón, M.; Arntz, W. & Penchaszadeh, P.E. 2008. Size and age at sexual maturity in *Adelomelon brasiliiana* (Neogastropoda: Volutidae) off Argentina. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **88**: 169-173.
- Cledón, M.; Brey, T.; Penchaszadeh, P.E. & Arntz, W. 2005. Individual growth and somatic production in *Adelomelon brasiliiana* (Gastropoda; Volutidae) off Argentina. *Mar. Biol.*, **147**: 447-452.
- Cledón, M. & Penchaszadeh, P.E. 2001. Reproduction and brooding of *Crepidula argentina*, Simone, Pastorino and Penchaszadeh, 2000 (Gastropoda: Calyptraeidae). *The Nautilus* **115**: 15-21.
- Cob, Z.C.; Arshad, A.; Idris, M.H.; Bujang, J.S. & Ghaffar, M.A. 2008. Sexual polymorphism in a population of *Strombus canarium* Linnaeus, 1758 (Mollusca: Gastropoda) at Merambong Shoal, Malaysia. *Zool. Stud.*, **47**: 318-325.
- Commito, J.A. & Boncavage, E.M. 1989. Suspension-feeders and coexisting infauna: an enhancement counterexample. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **125**: 33-42.
- Connell, J.H. 1985. The consequences of variation in initial settlement vs. post-settlement mortality in rocky intertidal communities. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **93**: 11-46.
- Connor, M.S. & Edgar, R.K. 1982. Selective grazing by the mud snail *Ilyanassa obsoleta*. *Oecologia*, **53**: 271-275.
- Creese, R.G. 1980. An analysis distribution and abundance of populations of the high-shore limpet, *Notoacmea petterdi* (Tension-Woods). *Oecologia*, **45**: 252-260.
- Crisp, D.J. 1984. Energy flow measurements. In: *Methods for the study of marine benthos* (Holme, N.A. & McIntyre, A.D., eds). pp. 284-372. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Cubit, J.D. 1975. *Interactions of seasonally changing physical factors and intertidal communities a rocky shore*. Tese de Doutorado. University of Oregon, Eugene, 122p.
- Curtis, L.A. 1995. Growth, trematode parasitism, and longevity of a long-lived marine gastropod (*Ilyanassa obsoleta*). *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **75**: 913-925.
- Curtis, L.A.; Kinley, J.L. & Tanner, N.L. 2000. Longevity of oversized individuals: growth, parasitism, and history in an estuarine snail population. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **80**: 811-820.
- D'Asaro, C.N. 1986. Egg capsules of eleven marine prosobranchs from Northwest Florida. *Bull. Mar. Sci.*, **39**: 76-91.
- D'Asaro, C.N. 1993. Gunnar Thorson's world-wide collection of prosobranch egg capsules: Nassariidae. *Ophelia*, **38**: 149-215.
- Demaintenon, M.J. 2001a. Analysis of reproductive system ontogeny and homology in *Nassarius vibex* (Gastropoda: Buccinidae: Nassariinae). *J. Moll. Stud.*, **67**: 37-49.
- Demaintenon, M.J. 2001b. Ontogeny of the pseudohermaphroditic reproductive system in *Nassarius vibex* (Gastropoda: Buccinidae: Nassariinae). *J. Mollus. Stud.*, **67**: 51-57.
- Denadai, M.R.; Amaral, A.C.Z. & Turra, A. 2004. Biology of a tropical intertidal population of *Cerithium atratum* (Born, 1778) (Mollusca, Gastropoda). *J. Nat. Hist.*, **38**: 1695-1710.

- DeWitt, T.H. & Levinton, J.S. 1985. Disturbance, emigration, and refugia: How the mud snail, *Ilyanassa obsoleta* (Say), affects the habitat distribution of an epifaunal amphipod, *Microdeutopus gryllotalpa* (Costa). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **92**: 97-113.
- Dittmann, S. 1990. Mussel beds - amensalism or amelioration for intertidal fauna? *Helgol. Meeresunters.*, **44**: 335-352.
- Doherty, P.J. 1983. Tropical territorial damselfish: is density limited by aggression or recruitment? *Ecology*, **64**: 176-190.
- Du, J. 2002. *Combined algorithms for constrained estimation of finite mixture distributions with grouped data and conditional data*. Dissertação de Mestrado. McMaster University, Ontário. 124p.i
- Ebert, T.A. 1982. Longevity, life history, and relative body wall size in sea urchins. *Ecol. Monogr.*, **52**: 353-394.
- Eden, N.; Katz, T. & Angel, D.L. 2003. Dynamic response of a mud snail *Nassarius sinusigerus* to changes in sediment biogeochemistry. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **263**: 139-147.
- Edwards, D.C. & Huebner, J.D. 1977. Feeding and growth rates of *Polinices duplicatus* preying on *Mya arenaria* at Barnstable Harbor, Massachusetts. *Ecology*, **58**: 1218-1236.
- Ekaratne, S.U.K. & Crisp, D.J. 1984. Seasonal growth studies of intertidal gastropods from shell micro-growth band measurements, including a comparison with alternative methods. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **64**: 183-210.
- Elkarmi, A.Z. & Ismail, N.S. 2006. Allometry of the gastropod *Melanopsis praemosa* (Thiaridae: Prosobranchia) from Azraq Oasis, Jordan. *Pak. J. Biol. Sci.*, **9**: 1359-1363.
- Elkarmi, A.Z. & Ismail, N.S. 2007. Growth models and shell morphometrics of two populations of *Melanoides tuberculata* (Thiaridae) living in hot springs and freshwater pools. *J. Limnol.*, **66**: 90-96.
- Estebenet, A.L. 1998. Allometric growth and insight on sexual dimorphism in *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae). *Malacologia*, **39**: 207-213.
- Farinaccio, A. 2000. *Alterações relacionadas à ação antrópica na dinâmica dos processos costeiros nas planícies de Praia Grande/ Mongaguá e Enseada de Caraguatatuba, SP*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 150p.
- Fisher, R.A. 1930. *The Genetical Theory of Natural Selection*. Clarendon Press, Oxford.
- Forroni, T.deO.; Yokoyama, L.Q. & Amaral, A.C.Z. 2008. Dieta alimentar de *Nassarius vibex* (Gastropoda: Nassariidae). In: XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia, Curitiba, Paraná.
- Frank, P.W. 1965. The biodemography of an intertidal population. *Ecology*, **46**: 267-280.
- Frank, S.A. 1990. Sex allocation theory for birds and mammals. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, **21**: 13-55.
- Fretter, V. 1984. Prosobranchs. In: *The Mollusca Vol. 7* (Tompa, A.S.; Verdonk, H. & Van Den Biggelaar, J.A.M., eds), pp. 1-45. Academic Press, New York.
- Fretter, V. & Graham, A. 1962. *British prosobranch molluscs*. Ray Society of London, London.
- Fretter, V. & Graham, A. 1994. *British prosobranch molluscs. Their functional anatomy and ecology*. Ray Society of London, London.
- Gaines, S. & Roughgarden, J. 1985. Larval settlement rate: a leading determinant of structure in an ecological community of the marine intertidal zone. *P. Natl. Acad. Sci. USA*, **82**: 3707-3711.
- Gallardo, C. 1973. Desarrollo intracapsular de *Concholepas concholepas* (Brugière) (Gastropoda, Muricidae). *Publ. Mus. nac. Hist. nat., Santiago de Chile*, **16**: 3-16.
- Giménez, J.; Brey, T.; Mackensen, A. & Penchaszadeh, P.E. 2004. Age, growth, and mortality of the prosobranch *Zidona dufresnei* (Donovan, 1823) in the Mar del Plata area, south-western Atlantic Ocean. *Mar. Biol.*, **145**: 707-712.
- Gómez, J. & Defeo, O. 1999. Life history of the sandhopper *Pseudorchestoidea brasiliensis* in sandy beaches with contrasting morphodynamics. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **182**: 209-220.

- Gorbushin, A.M. 1996. The enigma of mud snail shell growth: asymmetrical competition or character displacement? *Oikos*, **77**: 85-92.
- Gore, R.H. 1966. Observations on the escape response of *Nassarius vibex* (Say) (Mollusca: Gastropoda). *Bull. Mar. Sci.*, **16**: 423-434.
- Gosselin, L.A. & Qian, P.-Y. 1996. Early postsettlement mortality of an intertidal barnacle: a critical period for survival. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **135**: 69-75.
- Gosselin, L.A. & Qian, P.-Y. 1997. Juvenile mortality in benthic marine invertebrates. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **146**: 265-282.
- Gould, S.J. 1966. Allometry in Pleistocene land snails from Bermuda; the influence of size upon shape. *J. Paleontol.*, **40**: 1131-1141.
- Grant, A.; Morgan, P.J. & Olive, P.J.W. 1987. Use made in marine ecology of methods for estimating demographic parameters from size/frequency data. *Mar. Biol.*, **95**: 201-208.
- Grudemo, J. & Bohlin, T. 2000. Effects of sediment type and intra- and interspecific competition on growth rate of the marine snails *Hydrobia ulvae* and *Hydrobia ventrosa*. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **253**: 115-127.
- Hahn, K.O. 1993. The reproductive cycle of the tropical top shell, *Trochus niloticus* in French Polynesia. *Invert. Reprod. Dev.*, **24**: 143-156.
- Hahn, K.O. 1994. Gametogenic cycle of the Japanese abalone (ezoawabi), *Haliotis discus hannai*, during conditioning with effective accumulative temperature. *Aquaculture*, **122**: 227-236.
- Hall, N.G.; Smith, K.D.; de Lestang, S. & Potter, I.C. 2006. Does the largest chela of the males of three crab species undergo an allometric change that can be used to determine morphometric maturity? *ICES J. Mar. Sci.*, **63**: 140-150.
- Hammond, W. & Griffiths, C.L. 2004. Influence of wave exposure on South African mussel beds and their associated infaunal communities. *Mar. Biol.*, **144**: 547-552.
- Harasewych, M.G. 1998. Family Nassariidae. In: *Mollusca: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Vol. 5* (Beesley, P.L.; Ross, G.J.B. & Wells, A., eds), pp. 829-831. CSIRO Publishing, Melbourne.
- Harding, J.M. 2006. Growth and development of veined rapa whelk *Rapana venosa* veligers. *J. Shellfish Res.*, **25**: 941-946.
- Haven, S.B. 1973. Competition for food between the gastropods *Acmaea scabra* and *Acmaea digitalis*. *Ecology*, **54**: 143-151.
- Hawkins, L.E. & Hutchinson, S. 1988. Egg capsule structure and hatching mechanism of *Ocenebra erinacea* (L.) (Prosobranchia: Muricidae). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **119**: 269-283.
- Hendler, G. 1991. Ophiuroidea. In: *Reproduction of Marine Invertebrates, Vol. 6* (Giese, A.C.; Pearse, A.C. & Pearse, V.B. eds), pp. 355-483. Boxwood Press, Pacific Grove.
- Henninger, T.O. & Hodgson, A.N. 2001. The reproductive cycle of *Helcion pruinosus* (Patellogastropoda) on two South African boulder shores. *J. Mollus. Stud.*, **67**: 385-394.
- Hollander, J.; Adams, D.C. & Johannesson, K. 2006. Evolution of adaptation through allometric shifts in a marine snail. *Evolution*, **60**: 2490-2497.
- Houston, R.S. 1978. Notes on the spawning and egg capsules of two prosobranch gastropods: *Nassarius tiarula* (Kiener, 1841) and *Solenosteira macrospira* (Berry, 1957). *Veliger*, **20**: 367-368.
- Hughes, R.N. 1986. *A functional biology of marine gastropods*. Croom Helm, London.
- Hughes, T.P. 1990. Recruitment limitation, mortality, and population regulation in open system: a case study. *Ecology*, **71**: 12-20.
- Hunt, J.H.; Ambrose, W.G.Jr. & Peterson, C.H. 1987. Effects of the gastropod, *Ilyanassa obsoleta* (Say) and the bivalve, *Mercenaria mercenaria* (L.), on larval settlement and juvenile recruitment of infauna. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **108**: 229-240.

- Hurst, A. 1965. The feeding habits of *Nassarius vibex* (Say). *Proc. Malacol. Soc. Lond.*, **36**: 313.
- Hurvich, C.M. & Tsai, C.L. 1989. Regression and time series model selection in small samples. *Biometrika*, **76**: 297-307.
- Huxley, J.S. 1932. *Problems of relative growth*. Methuen, London.
- Ilano, A.S.; Fujinaga, K. & Nakao, S. 2003. Reproductive cycle and size at sexual maturity of the commercial whelk *Buccinum isaotakii* in Funka Bay, Hokkaido, Japan. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **83**: 1287-1294.
- Ilano, A.S.; Ito, A.; Fujinaga, K. & Nakao, S. 2004. Age determination of *Buccinum isaotakii* (Gastropoda: Buccinidae) from the growth striae on operculum and growth under laboratory conditions. *Aquaculture*, **242**: 181-195.
- Irie, T. 2006. Geographical variation of shell morphology in *Cypraea annulus* (Gastropoda: Cypraeidae). *J. Mollusc. Stud.*, **72**: 31-38.
- Ismail, N.S. & Elkarmi, A.Z. 2006. Age, growth and shell morphometrics of the gastropod *Monodonta dama* (Neritidae: Prosobranchia) from the Gulf of Aqaba, Red Sea. *Pak. J. Biol. Sci.*, **5**: 843-847.
- Ito, A. & Wada, S. 2006. Intrasexual copulation and mate discrimination in a population of *Nodilittorina radiata* (Gastropoda: Littorinidae). *J. Ethol.*, **24**: 45-49.
- Jacobi, C.M. 1987. The invertebrate fauna associated with intertidal beds of the brown mussel *Perna perna* (L.) from Santos, Brazil. *Stud. Neo. Fauna. Env.*, **22**: 57-72.
- Janson, K. 1982. Genetic and environmental effects on growth rate of *Littorina saxatilis*. *Mar. Biol.*, **69**: 73-78.
- Johannesson, K.; Johannesson, B. & Rolám-Alvarez, E. 1993. Morphological differentiation and genetic cohesiveness over a microenvironmental gradient in the marine snail *Littorina saxatilis*. *Evolution*, **47**: 1770-1787.
- Kasinathan, R.; Govidan, K. & Natarajan, R. 1974. Notes on the spawning and hatching of three species of marine gastropods. *Mal. Rev.*, **7**: 133-135.
- Katsanevakis, S. 2007. Growth and mortality rates of the fan mussel *Pinna nobilis* in Lake Vouliagmeni (Korinthiakos Gulf, Greece): a generalized additive modelling approach. *Mar. Biol.*, **152**: 1319-1331.
- Katsanevakis, S.; Thessalou-Legaki, M.; Karlou-Riga, C.; Lefkaditou, E.; Dimitriou, E. & Verriopoulos, G. 2007. Information-theory approach to allometric growth of marine organisms. *Mar. Biol.*, **151**: 949-959.
- Kawata, M.; Sawada, H.; Yokoyama, J.; Echenique-Días, L.M. & Ishibashi, Y. 2005. The effects of spatial habitat structure on the evolution of density-dependent growth and reproduction in freshwater snails. *Hydrobiologia*, **533**: 229-241.
- Kelaher, B.P.; Levinton, J.S. & Hoch, J.M. 2003. Foraging by the mud snail, *Ilyanassa obsoleta* (Say), modulates spatial variation in benthic community structure. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **292**: 139-157.
- Kemp, P. & Bertness, M.D. 1984. Snail shape and growth rates: evidence for plastic shell allometry in *Littorina littorea*. *P. Natl. Acad. Sci. USA*, **81**: 811-813.
- Kevrekidis, T. & Wilke, T. 2005. Life cycle, population dynamics and productivity of *Ventrosia maritima* in the Evros Delta (northern Aegean Sea). *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **85**: 375-382.
- Kideys, A.E.; Nash, R.D.M. & Hartnoll, R.G. 1993. Reproductive cycle and energetic cost of the reproduction of the neogastropod *Buccinum undatum* in the Irish Sea. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **73**: 391-403.
- Kingley-Smith, P.R.; Richardson, C.A. & Seed, R. 2003. Size-related and seasonal patterns of egg collar production in *Polinices pulchellus* (Gastropoda: Naticidae) Risso 1826. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **295**: 191-206.

- Knutson, D.W.; Buddemeier, R.W. & Smith, S.V. 1972. Coral chronometers: seasonal growth bands in reef corals. *Science*, **177**: 270-272.
- Kobayashi, Y. & Wada, K. 2004. Growth, reproduction and recruitment of the endangered brackish water snail *Iravadia (Fairbankia) sagakuchii* (Gastropoda: Iravidiidae). *Molluscan Res.*, **24**: 33-42.
- Koch, M. 2004. Observations of the reproduction and population structure of the caenogastropod, *Gabbia vertiginosa* Frauenfeld, 1862 (Rissoidea: Bithyniidae). *Molluscan Res.*, **24**: 65-73.
- Kohn, A.J. 1961. Studies on spawning behavior, egg masses and larval development in the gastropod genus *Conus*: II. Observations in the Indian Ocean during the Yale Seychelles Expedition. *Bull. Bingham Oceanogr. Coll.*, **17**: 1-51.
- Komdeur, J.; Daan, S.; Tinbergen, J. & Mateman, C. 1997. Extreme adaptive modification in sex ratio of the Seychelles warbler's eggs. *Nature*, **385**: 522-525.
- Kurata, K. & Kikuchi, E. 2000. Comparisons of life-history traits and sexual dimorphism between *Assiminea japonica* and *Augustassiminea castanea* (Gastropoda: Assimineidae). *J. Mollus. Stud.*, **66**: 177-196.
- Lambeck, R.H.D. 1984. Dynamics, migration and growth of *Nassarius reticulatus* (Mollusca, Prosobranchia) colonizing saline lake Grevelingen (SW Netherlands). *Neth. J. Sea Res.*, **18**: 395-417.
- Largo, D.B.; Sembrano, J.; Hiraoka, M. & Ohno, M. 2003. Taxonomic and ecological profile of 'green tide' species of *Ulva* (Ulvales, Chlorophyta) in central Philippines. *Hydrobiologia*, **512**: 247-253.
- Levinton, J.S. 1985. Complex interactions of a deposit feeder with its resources—roles of density, a competitor, and detrital addition in the growth and survival of the mudsnail *Hydrobia totteni*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **22**: 31-40.
- Lewis, J.R. & Bowman, R.S. 1975. Local habitat-educe variations in the population dynamics of *Patella vulgata* L. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **17**: 165-203.
- Lindberg, D.R. 2007. Reproduction, ecology, and evolution of the Indo-Pacific limpet *Scutellastra flexuosa*. *Bull. Mar. Sci.*, **81**: 219-234.
- Lintas, C. & Seed, R. 1994. Spatial variation in the fauna associated with *Mytilus edulis* on a wave-exposed rocky shore. *J. Mollusc. Stud.*, **60**: 165-174.
- Loi, T. 1981. Environmental stresses and intertidal assemblages on hard substrates in the Port of Long Beach, California, USA. *Mar. Biol.*, **63**: 197-211.
- Lomovasky, B.J.; Brey, T. & Morriconi, E. 2005. Population dynamics of the venerid bivalve *Tawera gayi* (Hupé, 1854) in the Ushuaia Bay, Beagle Channel. *J. Appl. Ichthyol.*, **21**: 64-69.
- Lord, A. 1986. Are the contents of egg capsules of the marine gastropod *Nucella lapillus* (L.) axenic? *Am. Malac. Bull.*, **42**: 201-203.
- Lutz, R.A. & Rhoads, D.C. 1979. Growth patterns within the molluscan shell. In: *Skeletal growth of aquatic animals* (Rhoads, D.C. & Lutz, R.A., eds), pp. 203-254. Plenum Press, New York.
- Macdonald, P.D.M. & Du, J. 2008. *Mixdist: Finite Mixture Distribution Models, R package*. Version 0.5-2. <http://www.math.mcmaster.ca/peter/mix/mix.html>. Último acesso: 25 de agosto de 2009.
- Malaquias, M.A.M. & Sprung, M.J. 2005. Population biology of the cephalaspidean mollusc *Haminoea orbygniana* in a temperate coastal lagoon (Ria Formosa, Portugal). *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, **63**: 177-185.
- Manly, B.F.J. 1986. *Multivariate statistical methods – a primer*. Chapman & Hall, London.
- Marshall, D.J. & Rajkumar, A. 2003. Imposex in the indigenous *Nassarius kraussianus* (Mollusca : Neogastropoda) from South African harbours. *Mar. Poll. Bull.*, **46**: 1150-1151.
- Martín, P.R. 2003. Allometric growth and inter-population morphological variation of the freshwater snail *Chilina parchappii* (Gastropoda: Chiliniidae) in the Napostá Grande Stream, Southern Pampas, Argentina. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.*, **38**: 71-78.

- Maynard-Smith, J. 1980. A new theory of sexual investment. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, **7**: 247-251.
- McKillup, S.C. & Butler, A.J. 1979. Modification of egg production and packaging in response to food availability by *Nassarius pauperatus*. *Oecologia*, **43**: 221-231.
- McKillup, S.C. & Butler, A.J. 1983. The measurement of hunger as a relative estimate of food available to populations of *Nassarius pauperatus*. *Oecologia*, **56**: 16-22.
- McKillup, S.C.; Butler, A.J. & McKillup, R.V. 1993. The importance of sandflat morphology to recruitment of the intertidal snail *Nassarius pauperatus* during ten consecutive years at three sites in South Australia. *Mar. Biol.*, **115**: 577-580.
- McKillup, S.C. & McKillup, R.V. 1997. Effect of food supplementation on the growth of an intertidal scavenger. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **148**: 109-114.
- McKinney, R.A.; Glatt, S.M. & McWilliams, S.R. 2004. Allometric length-weight relationships for benthic prey of aquatic wildlife in coastal marine habitats. *Wildl. Biol.*, **10**: 241-249.
- McShane, P.E.; Smith, M.G. & Beinssen, K.H.H. 1988. Growth and morphometry in abalone (*Haliotis rubra* Leach) from Victoria. *Aust. J. Mar. Fresh. Res.*, **39**: 161-166.
- Meireles, C.A.O. & Matthews-Cascon, H. 2003. Relations between shell size and radula size in marine prosobranchs (Mollusca: Gastropoda). *Thalassas*, **19**: 45-53.
- Menge, B.A. 1978a. Predation intensity in a rocky intertidal community: relation between predator foraging activity and environmental harshness. *Oecologia*, **34**: 1-16.
- Menge, B.A. 1978b. Predation intensity in a rocky intertidal community: effect of an algal canopy, wave action and desiccation on predator feeding rates. *Oecologia*, **34**: 17-35.
- Menge, B.A. & Lubchenko, J. 1981. Community organization in temperate and tropical rocky intertidal habitats: prey refuges in relation to consumer pressure gradients. *Ecol. Monogr.*, **51**: 429-450.
- Menge, J.L. 1974. Prey selection and foraging period of the predaceous rocky intertidal snail, *Acanthina punctulata*. *Oecologia*, **17**: 293-316.
- Moellmann, A.M. 2002. *Variação espaço-temporal da meiofauna de duas praias arenosas do Estado de São Paulo e efeito antropogênico sobre a meiofauna e os Nematoda, no verão*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 153p.
- Mohammad, S.H. 2008. Vertical zonation and biometric parameters of the gastropod *Cerithium scabridum* in Suez Canal. *Res. J. Environ. Sci.*, **2**: 100-107.
- Moore, H.B.; Davies, L.T.; Fraser, T.H.; Gore, R.H. & López, N.R. 1968. Some biomass figures from a tidal flat in Biscayne Bay, Florida. *Bull. Mar. Sci.*, **18**: 261-279.
- Morales-Nin, B. 1992. Determination of growth in bony fishes from otolith microstructure. *FAO Fish. Tech. Paper*, **322**: 1-51.
- Moran, A.L. 1997. Spawning and larval development of the black turban snail *Tegula funebris* (Prosobranchia: Trochidae). *Mar. Biol.*, **128**: 107-114.
- Moran, M.J.; Fairweather, P.G. & Underwood, A.J. 1984. Growth and mortality of the predatory intertidal whelk *Morula marginalba* Blainville (Muricidae): the effects of different species of prey. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **75**: 1-17.
- Morrissey, D.J. 1987. Effect of population density and presence of a potential competitor on the growth rate of the mud snail *Hydrobia ulvae* (Pennant). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **108**: 275-295.
- Mortensen, S.; Van der Meeren, T.; Fosshagen, A.; Hernar, I.; Harketstad, L.; Torkildsen, L. & Bergh, Ø. 2000. Mortality of scallop spat in cultivation, infested with tube dwelling bristle worms, *Polydora* sp. *Aquacult. Int.*, **8**: 267-271.
- Morton, B. 1999. Competitive grazers and the predatory whelk *Lepsiella flindersi* (Gastropoda: Muricidae) structure a mussel bed (*Xenostrobus pulex*) on a southwest Australian shore. *J. Moll. Stud.*, **65**: 435-452.

- Morton, B. & Chan, K. 2003. The natural diet and degree of hunger of *Nassarius festivus* (Gastropoda : Nassariidae) on three beaches in Hong Kong. *J. Moll. Stud.*, **69**: 392-395.
- Morton, B. & Chan, K. 2004. The population dynamics of *Nassarius festivus* (Gastropoda: Nassariidae) on three environmentally different beaches in Hong Kong. *J. Moll. Stud.*, **70**: 329-339.
- Naegel, L.C.A. & García-Domínguez, F.A. 2006. Reproductive cycle of the purple snail *Plicopurpura pansa* (Gould 1853) from two locations at Baja California Sur, Mexico. *J. Shellfish Res.*, **25**: 925-933.
- Navarte, M.A. 2006. Biology and fishery of the whelk *Buccinanops globulosum* (Kiener, 1834) in northern coastal waters of the San Matías Gulf (Patagonia, Argentina). *Fish. Res.*, **77**: 131-137.
- Navarte, M.A.; Willers, V.; Avaca, M.S. & Echave, M.E. 2008. Population structure of the snail *Buccinanops globulosum* (Prosobranchia, Nassariidae) in San Matías Gulf, Patagonia Argentina: Isolated enclaves? *J. Sea Res.*, **60**: 144-150.
- Newman, G.G., 1967. Reproduction of the South African abalone, *Haliotis midae*. *Invest. Rep. Div. Sea Fish. S. Afr.*, **64**: 1-24.
- Nichols, D.; Sime, A.A.T. & Bishop, G.M. 1985. Growth in populations of the sea-urchin *Echinus esculentus* L. (Echinodermata: Echinoidea) from the English Channel and Firth of Clyde. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **86**: 219-228.
- Noda, T. 1997. Temporal changes in secondary production of a population of the subtidal sand snail *Umbonium costatum* in Hakodate Bay, northern Japan: importance of annual change in age structure. *J. Sea Res.*, **37**: 145-152.
- Noda, T. & Nakao, S. 1996. Dynamics of an entire population of the subtidal snail *Umbonium costatum*: the importance of annual recruitment fluctuation. *J. Anim. Ecol.*, **65**: 196-204.
- Noda, T.; Nakao, S. & Goshima, S. 1995. Life history of the temperate subtidal gastropod *Umbonium costatum*. *Mar. Biol.*, **122**: 73-78.
- Ojeda, J.A. & Chaparro, O.R. 2004. Morphological, gravimetric, and biochemical changes in *Crepidula fecunda* (Gastropoda: Calyptraeidae) egg capsule walls during embryonic development. *Mar. Biol.*, **144**: 263-269.
- Oliva, M.E. & Sanchez, M.F. 2005. Metazoan parasites and commensal of the northern Chilean scallop *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) as a tool for stock identification. *Fish. Res.*, **56**: 313-320.
- Olive, P.J.W. 1979. Polychaete jaws. In: *Skeletal growth of aquatic animals*, (Rhoads, D.C. & Lutz, R.A., eds), pp. 501-592. Plenum Press, New York.
- Ota, N. & Tokeshi, M. 2000. A comparative study of feeding and growth in two coexisting species of carnivorous gastropods. *Mar. Biol.*, **136**: 101-114.
- Pace, M.L.; Shimmel, S. & Darley, W.M. 1979. The effect of grazing by a gastropod, *Nassarius obsoletus*, on the benthic microbial community of a salt marsh mudflat. *Est. Coast. Mar. Sci.*, **9**: 121-134.
- Paine, R.T. 1976. A short term experimental investigation of resource partitioning in a New Zealand rocky intertidal habitat. *Ecology*, **52**: 1096-1106.
- Pauly, D. 1984a. Length-converted catch curves: a powerful tool for fisheries research in the tropics (part II). *Fishbyte*, **2**: 17-19.
- Pauly, D. 1984b. Length-converted catch curves: a powerful tool for fisheries research in the tropics (part III). *Fishbyte*, **2**: 8-10.
- Pauly, D. & Munro, J.L. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. *Fishbyte*, **2**: 21.
- Pearson T.H. & Rosenberg, R. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.*, **16**: 229-311.

- Pechenik, J.A. 1978a. Adaptations to intertidal development: Studies on *Nassarius obsoletus*. *Biol. Bull.*, **154**: 282-291.
- Pechenik, J.A. 1978b. Winter reproduction in gastropod *Nassarius trivittatus*. *Veliger*, **21**: 297-298.
- Pechenik, J.A. 1979. Role of encapsulation in invertebrate life histories. *Am. Nat.*, **114**: 859-870.
- Pechenik, J.A. 1982. Ability of some gastropod egg capsules to protect against low-salinity stress. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **63**: 195-208.
- Pechenik, J.A. 1983. Egg capsules of *Nucella lapillus* (L.) protect against low-salinity stress. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **71**: 165-179.
- Pechenik, J.A. 1986. The encapsulation of eggs and embryos by molluscs: An overview. *Am. Malacol. Bull.*, **4**: 165-172.
- Pechenik, J.A.; Chan, S.C. & Lord, A. 1984. Encapsulated development of the marine prosobranch gastropod *Nucella lapillus*. *Mar. Biol.*, **78**: 223-229.
- Perron, F.E. 1981. The partitioning of reproductive energy between ova and protective capsules in marine gastropods of the genus *Conus*. *Am. Nat.*, **118**: 110-118.
- Perron, F.E. & Corpuz, G.C. 1982. Cost of parental care in the gastropod *Conus pennaceus*: Age specific changes and physical constraints. *Oecologia*, **55**: 319-324.
- Peterson, C.H. & Summerson, H.C. 1992. Basin-scale coherence of population dynamics of an exploited marine invertebrate, the bay scallop: implications of recruitment limitation. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **90**: 257-272.
- Ponder, W.F. 1973. The origin and evolution of the Neogastropoda. *Malacologia*, **12**: 295-338.
- Power, A.J. & Keegan, B.F. 2001. Seasonal patterns in the reproductive activity of the red whelk, *Neptunea antiqua* (Mollusca: Prosobranchia) in the Irish Sea. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **81**: 243-250.
- Preston, S.J. & Roberts, D. 2007. Variation in shell morphology of *Calliostoma zizyphinum* (Gastropoda: Trochidae). *J. Mollusc. Stud.*, **73**: 101-104.
- Protopapas, N.; Katsanevakis, S.; Thessalou-Legaki, M. & Verriopoulos, G. 2007. Relative growth of the semi-terrestrial crab *Pachygrapsus marmoratus*: an information-theory approach. *Sci. Mar.*, **71**: 383-394.
- Rabaoui, L.; Zouari, S.T.; Katsanevakis, S. & Hassine, O.K.B. 2007. Comparison of absolute and relative growth patterns among five *Pinna nobilis* populations along the Tunisian coastline: an information theory approach. *Mar. Biol.*, **152**: 537-548.
- Rabí, M. & Maraví, C. 1997. Growth curves and specific growth rate of *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) (Gastropoda: Muricidae) in culture experiments. *Sci. Mar.*, **61**: 49-53.
- Ragnarsson, S.A. & Raffaelli, D. 1999. Effect of the mussel *Mytilus edulis* on the invertebrate fauna of sediments. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **241**: 31-43.
- Ramón, M. & Amor, M.J. 2002. Reproductive cycle of *Bolinus brandaris* and penis and vaginal duct size variations in a population affected by imposex. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, **82**: 435-442.
- Rasmussen, E. 1973. Systematics and ecology of the Isefjord marine fauna (Denmark). *Ophelia*, **11**: 1-507.
- Rawlings, T.A. 1990. Associations between egg capsule morphology and predation among populations of the marine gastropod, *Nucella emarginata*. *Biol. Bull.*, **179**: 312-325.
- Rawlings, T.A. 1996. Shields against ultraviolet radiation: an additional protective role for the egg capsules of benthic marine gastropods. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **136**: 81-95.
- Rawlings, T.A. 1999. Adaptations to physical stresses in the intertidal zone: the egg capsules of neogastropod molluscs. *Am. Zool.*, **39**: 230-243.
- Ray, M. & Stoner, A.W. 1994. Experimental analysis of growth and survivorship in a marine gastropod aggregation: balancing growth with safety in numbers. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **105**: 47-59.

- Reise, K. 2002. Sediment mediated species interactions in coastal waters. *J. Sea Res.*, **48**: 127-141.
- Richardson, C.A.; Kingsley-Smith, P.R.; Seed, R. & Chatzinikolau, E. 2005. Age and growth of the naticid gastropod *Polinices pulchellus* (Gastropoda: Naticidae) based on length frequency analysis and statolith growth rings. *Mar. Biol.*, **148**: 319-326.
- Richmond, C.E. & Woodin, S.A. 1996. Short-term fluctuations in salinity: effects on planktonic invertebrate larvae. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **133**: 167-177.
- Rios, E.C. 1994. *Seashells of Brazil*. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande.
- Roberts, D.J. & Hughes, R.N. 1980. Growth and reproductive rates of *Littorina rudis* from three contrasted shores in North Wales, UK. *Mar. Biol.*, **58**: 47-54.
- Robertson, A.I. 1979. The relationship between annual production: biomass ratios and lifespans for marine macrobenthos. *Oecologia*, **38**: 193-202.
- Ropes, J.W.; Jones, D.S.; Murawski, S.A.; Serchuk, F.M. & Jeald, A. 1984. Documentation of annual growth lines in ocean quahogs, *Arctica islandica* Linne. *Fish. Bull.*, **82**: 1-19.
- Ropes, J.W. & Merrill, A.S. Marking surf clams. *Proc. natn. Shellfish. Ass.*, **60**: 99-106.
- Roughgarden, J.; Gaines, S. & Possingham, H. 1988. Recruitment dynamics in complex life cycles. *Science*, **241**: 1460-1466.
- Saglam, H. & Duzgunes, E. 2007. Deposition of egg capsule and larval development of *Rapana venosa* (Gastropoda: Muricidae) from the south-eastern Black Sea. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **87**: 953-957.
- Saier, B. 2002. Subtidal and intertidal mussel beds (*Mytilus edulis* L.) in the Wadden Sea: diversity differences of associated epifauna. *Helgol. Mar. Res.*, **56**: 44-50.
- Sastry, A.N. 1970. Effect of temperature on egg capsule deposition in the mud snail *Nassarius obsoletus* (Say). *Veliger*, **13**: 339-341.
- Sato-Okoshi, W.; Okoshi, K. 2000. Structural characteristics of self-excavated burrows by boring polydorid species (Polychaeta, Spionidae). *Bull. Mar. Sci.*, **67**: 235-248.
- Scheltema, R.S. 1962. Pelagic larvae of New England intertidal gastropods. I. *Nassarius obsoletus* Say and *Nassarius vibex* Say. *T. Am. Microsc. Soc.*, **81**: 1-11.
- Scheltema, R.S. 1967. The relationship of temperature to the larval development of *Nassarius obsoletus* (Gastropoda). *Biol. Bull.*, **132**: 253-265.
- Schmitt, R.J. 1979. Mechanics and timing of egg capsule release by the littoral fringe periwinkle *Littorina planaxis* (Gastropoda: Prosobranchia). *Mar. Biol.*, **50**: 359-366.
- Seed, R. 1996. Patterns of biodiversity in the macro-invertebrate fauna associated with mussel patches on rocky shores. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **76**: 203-210.
- Seed, R. & Suchanek, T.H. 1992. Population and community ecology of *Mytilus*. In: *The mussel Mytilus: ecology, physiology, genetics and culture* (Gosling, E.M., ed.), pp. 87-169. Elsevier, Amsterdam.
- Shanmugam, A. 1997. Length - weight and allometric relationship in a pulmonate snail *Cassidula nucleus* Martyn. *Indian J. Mar. Sci.*, **26**: 224-226.
- Shulman, M.J. & Ogden, J.C. 1987. What controls tropical reef fish populations: recruitment or benthic mortality? An example in the Caribbean reef fish *Haemulon flavolineatum*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **39**: 233-242.
- Silva, F.M. & Brown, A.C. 1985. Egg capsules and veligers of the whelk *Bullia digitalis* (Gastropoda: Nassariidae). *Veliger*, **28**: 200-203.
- Sola, C. 1996. Population dynamics, reproduction, growth and secondary production of the mud-snail *Hydrobia ulvae* (Pennant). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **205**: 49-62.
- Son, M.H. & Hughes, R.N. 2000. Sexual dimorphism of *Nucella lapillus* (Gastropoda: Muricidae) in North Wales, UK. *J. Mollus. Stud.*, **66**: 489-498.

- Sousa, A.; Mendo, S. & Barroso, C. 2005. Imposex and organotin contamination in *Nassarius reticulatus* (L.) along the Portuguese coast. *App. Organ. Chem.*, **19**: 315-323.
- Spight, T.M. 1977. Do intertidal snails spawn in the right places? *Evolution*, **31**:682-691.
- Spight, T.M. 1981. How three rocky shore snails coexist on a limited food resource. *Res. Popul. Ecol.*, **23**: 245-261.
- Sprung, M. 1994. Macrobenthic secondary production in the intertidal zone of the Ria Formosa – a lagoon in southern Portugal. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, **38**: 539-558.
- Stickle, W.B. 1985. Effects of environmental factor gradients on scope for growth in several species of carnivorous marine invertebrates. In: *Marine biology of polar regions and effects of stress on marine organisms. Proc. 18th Eur. Mar. Biol. Symp.* (Gray, J.S. & Christiansen, M.E., eds). pp. 601-616. John Wiley & Sons, London.
- Struhsaker, J.W. 1968. Selection mechanisms associated with intraspecific shell variation in *Littorina picta* (Prosobranchia: Mesogastropoda). *Evolution*, **22**: 459-480.
- Sullivan, C.H. & Mangel, T.K. 1984. Formation, organization, and composition of the egg capsule of the marine gastropod, *Ilyanassa obsoleta*. *Biol. Bull.*, **167**: 378-389.
- Sutherland, J.P. 1970. Dynamics of high and low populations of the limpet, *Acmaea scabra* (Gould). *Ecol. Monogr.*, **40**: 169-188.
- Takada, Y. 1995. Variation of growth rate with tidal level in the gastropod *Monodonta labio* on a boulder shore. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **117**: 103-110.
- Tallmark, B. 1980. Population dynamics of *Nassarius reticulatus* (Gastropoda, Prosobranchia) in Gullmar fjord, Sweden. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **3**: 51-62.
- Tanaka, M.O. & Maia, R.C. 2006. Shell morphological variation of *Littoraria angulifera* among and within mangroves in NE Brazil. *Hydrobiologia*, **559**: 193-202.
- Thiel, M. & Ullrich, N. 2002. Hard rock versus soft bottom: the fauna associated with intertidal mussel beds on hard bottoms along the coast of Chile, and considerations on the functional role of mussel beds. *Helgol. Mar. Res.*, **56**: 21-30.
- Thorson, G. 1946. Reproduction and development of Danish marine bottom invertebrates. *Medd. Kom. Havundersøg., Kbh., ser. Plankton*, **4**: 1-523.
- Thorson, G. 1966. Some factors influencing the recruitment and establishment of marine benthic communities. *Neth. J. Sea Res.*, **3**: 267-293.
- Tokeshi, M.; Ota, N. & Kawai, T. 2000. A comparative study of morphometric in shell-bearing molluscs. *J. Zool.*, **251**: 31-38.
- Tokeshi, M. & Romero, L. 1995. Filling a gap: dynamics of space occupancy on a mussel-dominated subtropical rocky shore. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **119**: 167-176.
- Torres, R. & Drummond, H. 1999. Variably male-biased sex ratio in a marine bird with females larger than males. *Oecologia*, **118**: 16-22.
- Trivers, R.L. & Willard, D.E. 1973. Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring. *Science*, **179**: 90-92.
- Tsuchiya, M. & Nishihira, M. 1985. Islands of *Mytilus edulis* as a habitat for small intertidal animals: effect of island size on community structure. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **25**: 71-81.
- Tsuchiya M. & Nishihira M. 1986. Islands of *Mytilus edulis* as a habitat for small intertidal animals: effect of *Mytilus* age structure on the species composition of the associated fauna and community organization. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **31**: 171-178.
- Uki, N. & Kikuchi, S. 1984. Regulation of maturation and spawning of an abalone, *Haliotis* (Gastropoda) by external environmental factors. *Aquaculture*, **39**: 247-255.
- Urban, H.J. & Campos, B. 1994. Population dynamics of the bivalves *Gari solida*, *Semele solida* and *Protothaca thaca* from a small bay in Chile at 36° S. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **115**: 93-102.

- Underwood, A.J. 1976. Food competition between age-classes in the intertidal neritacean *Nerita atramentosa* Reeve (Gastropoda: Prosobranchia). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **23**: 145-154.
- Underwood, A.J. 1978. An experimental evaluation of competition between three species of intertidal prosobranch gastropods. *Oecologia*, **33**: 185-202.
- Underwood, A.J. & Denley, E.J. 1984. Paradigms, explanations, and generalizations in models for the structure of intertidal communities on rocky shores. In: *Ecological Communities* (Strong, D.R.; Simberloff, D.; Abele, L.G. & Thistle, A.B., eds). pp. 151-180. Princeton University Press, Princeton.
- Vargas, L.; Quijón, P. & Bertran, C. 2005. Polychaete infestation in cultured abalone (*Haliotis rufescens* Swainson) in Southern Chile. *Aqua. Res.*, **36**: 721-724.
- Venekey, V. 2007. *Atualização do conhecimento taxonômico dos Nematoda na costa brasileira e sua ecologia na Praia de Tamandaré - PE (Brasil)*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 144 p.
- Vermeij, G.J. 1980. Gastropod shell growth rate, allometry, and adult size: environmental implications. In: *Skeletal growth of aquatic organisms: biological records of environmental change* (Rhoads, D.C. & Lutz, R.A., eds). pp. 379-394. Plenum Publishing Corporation, New York.
- Victor, B.C. 1983. Recruitment and population dynamics of a coral reef fish. *Science*, **219**: 419-420.
- Victor, B.C. 1986. Larval settlement and juvenile mortality in a recruitment-limited coral reef fish population. *Ecol. Monogr.*, **56**: 145-460.
- Ward, D.W. & Davis, A.R. 2002. Reproduction of the turban shell *Turbo torquatus* Gmelin 1791 (Mollusca: Gastropoda), in New South Wales, Australia. *Mar. Freshwater Res.* **53**: 85-91.
- Webber, H.H. 1977. Gastropoda: Prosobranchia. In: *Reproduction of marine invertebrates*, vol. 4 (Giese, A.C. & Pearse, J.S., eds), pp. 1-95. Academic Press, New York.
- Wellington, G.M. & Kuris, A.M. 1983. Growth and shell variation in the tropical eastern pacific intertidal gastropod genus *Purpura*: ecological and evolutionary implications. *Biol. Bull.*, **164**: 518-535.
- Wenner A.M. 1988. Crustacean and other invertebrates as indicators of beach pollution. In: *Marine Organisms as Indicators*, (Soule, D.F. & Kleppel, G.S., eds). pp. 199-229. Springer Verlag, Berlin.
- Williamson, P. & Kendall, M.A. 1981. Population age structure and growth of the trochid *Monodonta lineata* determined from shell rings. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, **61**: 1011-1026.
- Wilson, J.G. & Forrest, N. 2004. Population dynamics, biomass and productivity of *Limapontia depressa* (Gastropoda, Opisthobranchia) at Bull Island, Dublin, Ireland. *Aquat. Ecol.*, **38**: 575-585.
- Wilson, W.H. 1991. Sexual reproductive modes in polychaetes: classification and diversity. *Bull. Mar. Sci.*, **48**: 500-516.
- Yoshioka, P.M. 1982. Role of planktonic and benthic factors in the population dynamics of the *Membranipora membranacea*. *Ecology*, **63**: 457-468.