



***Anadara Ovalis* (BRUGUIÈRE, 1789): AN ALTERNATIVE FOR CULTIVATION IN EUHALINE ENVIRONMENT?**

A. L. FERREIRA-JR^{1,2}
S. W. CHRISTO²
T. M. ABSHER³

Recebido em: 02/07/2014

Aceito em: 26/02/2015

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo descrever o crescimento do bivalve *A. ovalis* cultivados na desembocadura da baía de Guaratuba, Paraná. Foram coletados 200 exemplares associados aos resíduos de pesca artesanal em dois pontos localizados no município de Pontal do Paraná. Em laboratório, os organismos com altura entre 2,0 a 5,0 mm foram separados dos resíduos e colocados em uma lanterna de cultivo na desembocadura da baía de Guaratuba. O crescimento foi monitorado durante dois

períodos: abril a setembro de 2011 e setembro de 2012 a outubro de 2013. Mensalmente, 30 espécimes foram medidos em relação ao comprimento (C), altura (A) e largura (L) da concha. A taxa de crescimento médio foi de 1,74 mm/mês para C, 1,73 mm/mês para A e 1,18 mm/mês para L de *A. ovalis*. Observou-se uma alta taxa de mortalidade desta espécie em águas com menores salinidades e uma possibilidade de cultivo em ambientes euhalinos.

Palavras chaves: curva de crescimento, bivalve de areia, aquacultura, litoral paranaense.

***Anadara Ovalis* (BRUGUIÈRE, 1789): UMA ALTERNATIVA PARA CULTIVO EM AMBIENTE EUHALINO?**

ABSTRACT

The objective of the present work is to describe the growth of the bivalve *A. ovalis* cultivated in the outlet of Guaratuba Bay, Paraná. Samples of 200 individuals associated to fishing residues were collected in two points in Pontal do Paraná city. Individuals with height of shell between 2,0 to 5,0 mm were separated from the residues and in the laboratory placed in a cultivation nets in the outlet of Guaratuba Bay. Growth was monitored during two periods: April to

September of 2011 and September 2012 to October 2013. Monthly length (C), height (A) and width (L) of shell of 30 specimens were measured. Mean length growth was 1.74 mm/month, 1.73 mm/month for height and 1.18 mm/month for width of *A. ovalis*. Was observed a high rate of mortality of this species in waters with lower salinities and a possibility of cultivation of the species in euhaline environment.

Keyword: growth, clams, aquaculture, coast of Paraná.

INTRODUÇÃO

Dentre as 102 espécies de moluscos cultivados no mundo, *Anadara granosa* encontra-se em sexto lugar, com uma produção de aproximadamente 44.000 toneladas em 2005 (LOVATELLI et al., 2008). No Brasil existem diversas espécies que fazem parte da família Arciidae, como *Arca imbricata*, *Anadara brasiliiana*, *Anadara chemnitzii* e *A. ovalis* (RIOS, 2009). Esta última espécie se distribui no infralitoral da Carolina do Norte a Florida (EUA), Índias Ocidentais, Venezuela e do Brasil ao Uruguai; vive associada a rochas, corais e bóias, chegando a 46 mm de comprimento da concha (POWER & WALKER, 2001; RIOS, 2009). Estudos realizados nos EUA demonstraram que a espécie possui características necessárias para ser utilizada na aquicultura, com possibilidade de criação em sistemas de cultivos suspensos e travesseiros, com taxas de crescimento de aproximadamente 1 a 2 mm por mês (WALKER,

¹Universidade Federal do Paraná. ²Universidade Estadual de Ponta Grossa - Dep. de Biologia Geral. alfjr_1@hotmail.com; swchristo@hotmail.com; tmabsher@ufpr.br.

1998; POWER & WALKER, 2001). Em decorrência de suas características biológicas, *A. ovalis* pode ser uma espécie com potencial para cultivo em regiões euhalinas e de mar aberto, como as espécies nativas cultivadas no Brasil: *Perna perna*, *Nodipecten nodosus*, *Pteria hirundo* (FERREIRA & MAGALHÃES, 2004; RUPP & PARSONS, 2006; ALBUQUERQUE & FERREIRA, 2006; BUENO et al., 2010; SALVADOR et al., 2011). A busca de novas espécies para cultivo se faz necessário, pois as introduções de espécies exóticas em ambientes naturais decorrentes de cultivos já são frequentemente observadas na aquicultura mundial (ORSI & AGOSTINHO, 1999; ASSAD & BURSZTYN, 2000). Estudos de crescimento de bivalves nativos podem facilitar a identificação de espécies com potencial ao cultivo. Uma das características estudadas para verificar a produção aquícola é o rendimento, relação entre o peso da carne e peso total dos indivíduos, que pode refletir alguns processos biológicos e produtivos dos organismos (ASWANI et al., 2004; ORBAN et al., 2004). Portanto, este trabalho teve como objetivo descrever a curva de crescimento do bivalve *A. ovalis* (Bruguière, 1789) cultivados na desembocadura da baía de Guaratuba, Brasil.

ÁREA ESTUDADA

O litoral do Paraná, localizado no sul do Brasil, estende-se desde a Vila de Ararapira ao norte ($25^{\circ}12'44''\text{S} - 48^{\circ}01'15''\text{W}$) até a barra do Rio Saí-Guaçu, ao sul ($25^{\circ}58'38''\text{S} - 48^{\circ}35'26''\text{W}$). Possui dois estuários: o Complexo Estuarino de Paranaguá e a baía de Guaratuba. Entre estes dois estuários se encontra um arco praial de 35 km de comprimento, denominado arco praial "Pontal do Sul – Praia de Matinhos" com orientação nordeste-sudoeste. É constituído por praias intermediárias a dissipativas, com face praial larga, pequena declividade (entre 2° e 3°) e geralmente possuem bermas e barras na sua extensão (ANGULO et al., 2006) (Figura 1).

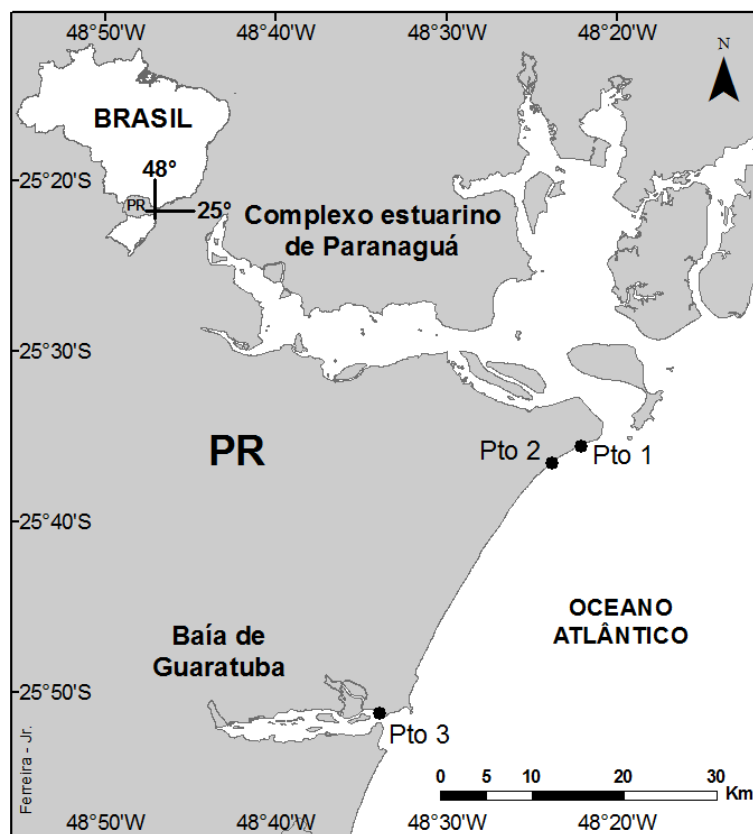


Figura 1. Localização da área de coleta das sementes de *Anadara ovalis* associados a resíduos de pesca decorrentes de arrastos demersais de camarão da frota pesqueira artesanal dos balneários Barrancos (Pto1) e Shangrilá (Pto 2) no arco praial Pontal do Sul – Praia de Matinhos, PR e da área onde *A. ovalis* foi cultivada (Pto 3), na desembocadura da baía de Guaratuba, PR – Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Durante os meses de abril de 2011 e setembro de 2012 foram amostrados 100 exemplares de *Anadara ovalis* /coleta, com altura da concha entre 2,0 a 5,0 mm. Estes estavam associados ao resíduo de pesca decorrentes de arrastos demersais de camarão da frota pesqueira artesanal em dois balneários do arco praiar (Ponto 1: 25° 22'40,9"S; 48°19'17,3" W e Ponto 2: 25° 36'25,7"S ; 48°23'45,6" W), localizados no município de Pontal do Paraná (Figura 1). Estes resíduos de pesca são caracterizado por fios de nylon, cabos e boias, nestes materiais observou-se a fixação de briozoários, esponjas, gastrópodes e sementes de *Anadara ovalis* (Figura 2.A).

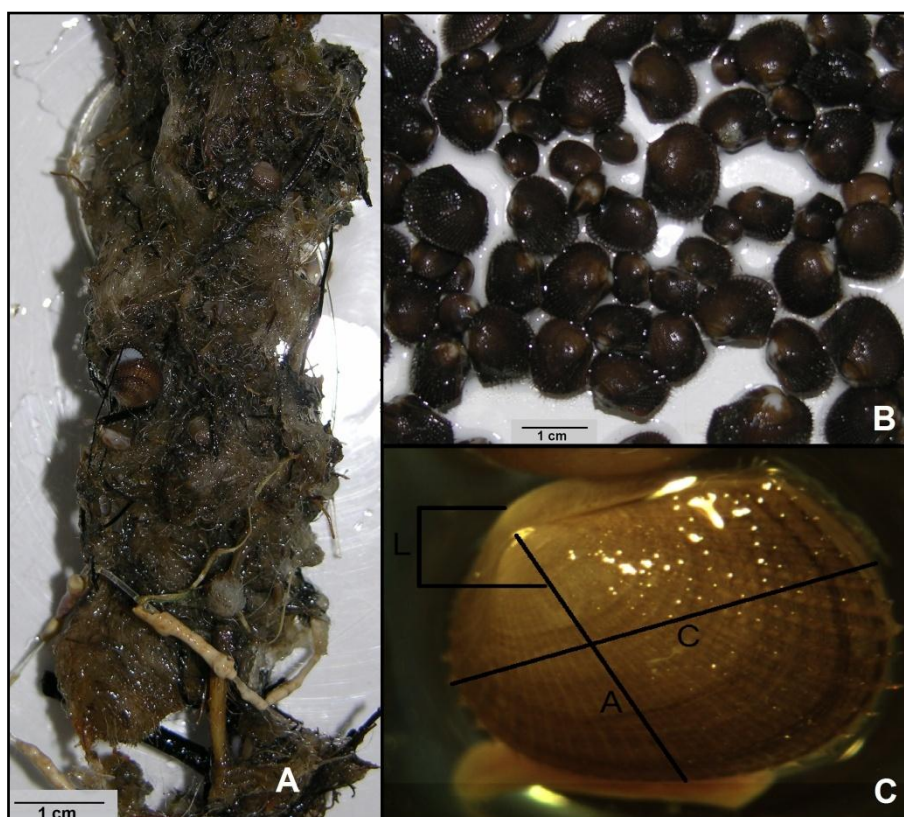


Figura 2 - Caracterização de resíduos de pesca e sementes de *Anadara ovalis* decorrentes de arrastos demersais de camarão da frota pesqueira artesanal dos balneários Barrancos e Shangrilá no arco praiar Pontal do Sul – Praia de Matinhos, PR. 2.A: *A. ovalis* associados a resíduos de pesca; 2.B: Juvenis de *A. ovalis*; 2.C: Biometria: comprimento (C), altura (A) e largura (L) da concha.

No laboratório, os organismos foram separados dos resíduos (Figura 2.B) e colocados em dois pisos de uma lanterna de cultivo de ostras (com seis pisos e um metro de comprimento) em um ponto na desembocadura da baía de Guaratuba (Figura 1), com 3 m de profundidade. O cultivo foi realizado em dois períodos: de abril a setembro de 2011 e de setembro de 2012 a outubro de 2013, com densidade de cultivo de 50 animais por piso. Mensalmente, 30 espécimes foram medidos em relação ao comprimento (C), altura (A) e largura (L) da concha, usando um paquímetro (precisão de 0,01 mm) (Figura 2.C). Durante o primeiro período de cultivo os animais foram acondicionados provisoriamente (2 dias) no canal do DNOS (Departamento Nacional de Obras de Saneamento - região com grande aporte fluvial). Após a mortalidade total dos organismos neste primeiro período, observou-se a necessidade do monitoramento mensal a salinidade e temperatura da água no segundo período estudado no local de cultivo, utilizando termômetro de mercúrio e refratômetro de ATAGO®, respectivamente.

Uma revisão bibliográfica foi realizada para comparar o crescimento de *Anadara ovalis* com outras espécies de bivalves nativos já cultivadas em regiões com alta salinidade no Brasil (*Perna perna*, *Nodipecten nodosus* e *Pteria hirundo*). Posteriormente, a taxa de crescimento (Cr) foi efetuada pelo crescimento dos organismos (t) ao período de cultivo dos organismos (d), utilizando a seguinte fórmula:

$$Cr = \frac{t}{d}$$

Cr - crescimento médio dos organismos cultivados; t - diferença entre o tamanho inicial e final de cultivo (mm); d - período de cultivo dos organismos (dia).

Ao final do segundo período de cultivo 30 organismos foram pesados e o rendimento da carne (R) foi calculado, segundo Absher & Christo (1993):

$$R = \frac{Pca}{Pb} \times 100$$

R - rendimento da carne dos organismos cultivados; Pca - peso da carne dos organismos cultivados; Pb - peso total dos organismos cultivados.

RESULTADOS

Durante este estudo foi identificada uma incapacidade de *A. ovalis* em suportar valores de salinidade baixa durante o primeiro período de cultivo estudado, pois uma diminuição abrupta da salinidade, após chuvas torrenciais, resultou em uma mortalidade de 100% dos organismos. Para o segundo período de cultivo estudado observou-se uma variação da temperatura da água de 20 a 28 °C e salinidade de 29 a 32.

As curvas de crescimento médio durante os dois períodos de cultivo resultaram em valores de $1,643 \pm 0,15$ mm/mês para a altura (variando de 2,1 a 32,0 mm) (Figura 3), $1,547 \pm 0,003$ mm/mês para o comprimento (variando de 1,5 a 39,0 mm) e de $1,082 \pm 0,03$ mm/mês para a largura (variando de 1,6 a 30,5 mm), (Tabela 1).

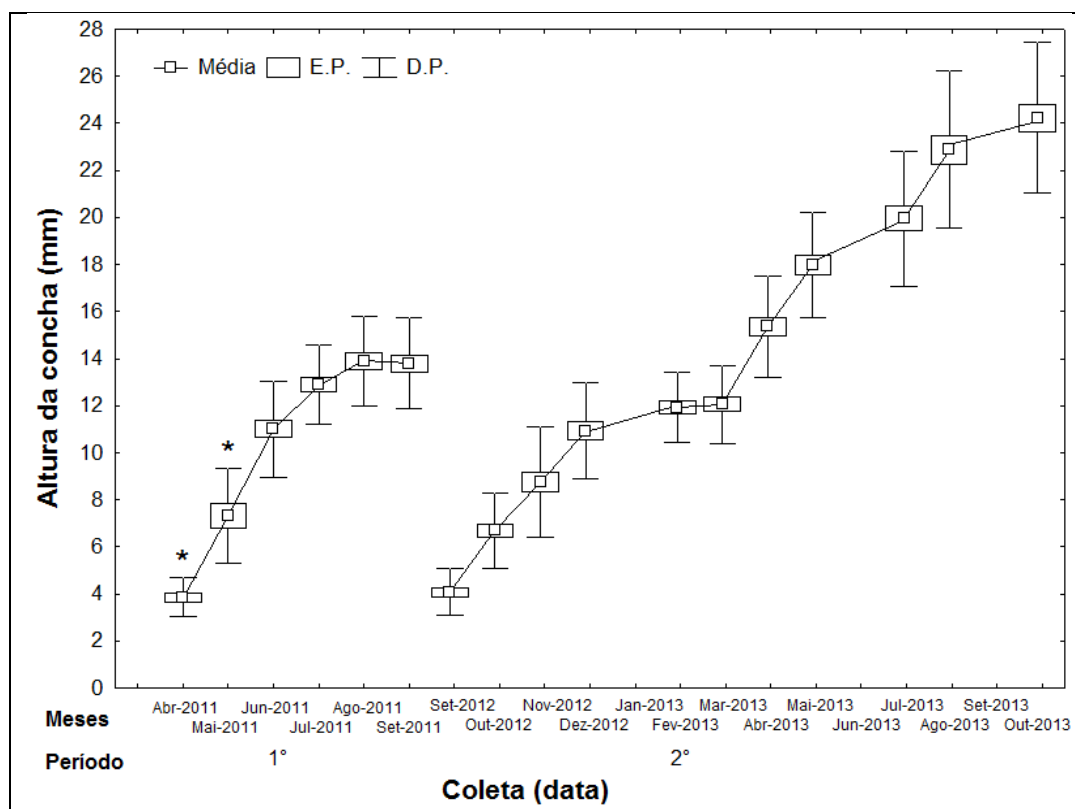


Figura 3 - Caracterização da curva de crescimento da altura da concha de juvenis de *A. ovalis* cultivados na desembocadura da baía de Guaratuba, Paraná – Brasil. ✱: biometria de 15 animais; E.P. – erro padrão; D.P. – desvio padrão.

A taxa de crescimento médio durante os dois períodos de cultivo indicaram valores acima de 1,0 mm/mês para qualquer parâmetro biométrico analisado (altura, largura e comprimento da concha), com maior crescimento no primeiro período (outono/inverno) de cultivo comparado com o segundo período. O resultado da taxa de crescimento foi confrontada com outras espécies cultivadas no Brasil (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização da taxa de crescimento dos bivalves cultivados no Brasil. *Cr* – crescimento médio dos organismos cultivados; *t* – diferença entre o tamanho inicial e final de cultivo (mm); *d* – período de cultivo dos organismos (dia); *A* – altura da concha; *C* – comprimento da concha; *L* – largura da concha.

Bivalve	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>Cr</i>		Autores
	(mm)	(dia)	mm/dia	mm/mês	
<i>Perna perna</i>	55 (C)	270	0,2037	6,11	Ferreira & Magalhães, 2004
<i>Pteria hirundo</i>	40 (A)	195	0,2051	13,33	Salvador et al., 2011
<i>Nodipecten nodosus</i>	27,94 (C)	270	0,1697	5,091	Albuquerque & Ferreira, 2006 Bueno et al., 2010
	47,90 (A)	301	0,1591	47,740	
<i>Anadara ovalis</i>	9,956 / 19,998 (A) ✱	153/394 ✱	0,0547	16,428	presente estudo
	7,168 / 22,965 (C) ✱	153/394 ✱	0,0549	16,472	
	4,997 / 14,922 (L) ✱	153/394 ✱	0,0364	10,925	

* primeiro período/segundo período de cultivo

Em relação ao rendimento de carne de *A. ovalis* (N=30) foram obtidos valores de 19,05 ± 5,58 % após um ano de cultivo no segundo período.

DISCUSSÃO

Um maior taxa de crescimento de *Anadara ovalis* foi observada no primeiro período em relação ao segundo período de cultivo na desembocadura da baía de Guaratuba. Walker (1998) verificou no litoral da Geórgia (USA), no período de 1994 e 1995, uma variação da taxa de crescimento de 0,69 a 2,5 mm/mês para *A. ovalis*, com maior crescimento na primavera e menor no inverno. Outro estudo efetuado com a espécie na Geórgia (USA) utilizando bolsas com duas densidades (190 e 400 espécimes) cultivadas na região euhalina (salinidade variando de 26 a 31), observaram uma taxa de crescimento de 1,69 e 1,85 mm/mês, respectivamente e comprimento máximo de 45,95mm dos espécimes (POWER & WALKER, 2001).

Uma possível incapacidade de *A. ovalis* em suportar valores de salinidade baixa foi identificada. Visto que, ao serem acondicionados provisoriamente durante dois dias no primeiro período no canal de DNOS em Pontal do Sul observou-se mortalidade de 100% dos organismos, após um período intenso de chuvas. Christo & Cruz (2009) observaram uma variação da salinidade de 10 a 35 em um ciclo de maré neste local. Para o segundo período de cultivo onde foi observada pouca variação de salinidade (variando de 29 a 32) não houve uma mortalidade massiva do bivalve. Características similares foram encontradas por Salvador et al. (2011) para a ostra perlifera nativa *Pteria hirundo* no estado de Santa Catarina – Brasil, onde houve

mortalidade total das sementes após uma abrupta diminuição na salinidade, que variou de 32/33 para 10.

A espécie cultivada neste estudo (*Anadara ovalis*) demonstrou satisfatória taxa de crescimento (0,0549 mm/dia) comparado com outros bivalves nativos cultivados no Brasil em ambientes com alta salinidade, sendo que bivalves já cultivados podem estar associados a uma seleção de organismos com maiores taxas de crescimento. Organismos cultivados já possuem pacotes tecnológicos implementados para produção de sementes em laboratório e estudos comparando diferentes técnicas de cultivo destes organismos (ALBUQUERQUE & FERREIRA, 2006; BUENO et al., 2010; RUPP & PARSONS, 2006; SALVADOR et al., 2011) No trabalho aqui apresentado, as sementes de *A. ovalis* foram coletadas no ambiente natural e não foi realizada nenhuma técnica para selecionar os organismos com maiores taxas de crescimento e nenhum estudo comparativo de melhor método de cultivo da espécie. Outra hipótese levanta é que a diferenças entre o tamanho máximo de *A. ovalis* e dos outros bivalves cultivados no Brasil podem influenciar as suas taxas de crescimento, visto que, enquanto *A. ovalis* chega ao comprimento máximo de 45,95mm (POWER & WALKER, 2001) as demais espécies chegam em comprimentos máximos superiores de 60 mm de comprimento (FERREIRA & MAGALHÃES, 2004; RIOS, 2009; BUENO et al., 2010; SALVADOR et al., 2011).

Outro ponto que sugere *A. ovalis* ser uma espécie com potencial a cultivo é o rendimento de carne. Neste trabalho observamos um rendimento de 19,05 (\pm 5,58)% após um ano de cultivo, valores similares foram observados para *Anomalocardia brasiliiana* e ostras do gênero *Crassostrea*, espécies comercializadas no Brasil (BOEHS et al., 2008; CHRISTO & ABSHER, 2006).

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que *Anadara ovalis* é uma espécie com potencial de cultivo no Brasil e não possui capacidade de sobreviver em regiões com baixa salinidade.

AGRADECIMENTOS

Aos pescadores artesanais do município de Pontal do Paraná pela disponibilidade dos resíduos de pesca de arrasto de camarão aos aquicultores Ismael e Jussara pela disponibilidade das estruturas de cultivo no município de Guaratuba e a Raphaela Christo de Campos pelo apoio nas coletas.

REFERENCES/REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABSHER, T. M.; CHRISTO, S. W. Índice de Condição de ostras da região entre-marés da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Archives of Biology and Technology**, v. 36, n. 2, p. 253-261, 1993.

ALBUQUERQUE M. C. P.; FERREIRA, J. F. Eficiência comparada do cultivo da vieira *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Pectinidae) em diferentes densidades e profundidades. **Biotemas**, v.19, n. 2, p. 37-45, 2006.

ANGULO, R. J.; SOARES, C. R.; MARONE, E.; SOUZA, M. C.; ODRESKI, L. L. R.; NOERNBERG, M. A. PARANÁ. In: MUEHE, D. (organizador). **Erosão e progradação no litoral brasileiro**. Brasília: MMA, 2006. p. 347-400.

ASSAD, L. T.; BURSZTYN, M. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. 2000. Disponível em http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9642/3/CAPITULO_AquiculturaSustentavel.pdf.

ASWANI, K.; VOLETY, S.; TOLLEY, G.; SAVARESE, M.; WINSTEAD, J.T. Role of anthropogenic and environmental variability on the physiological and ecological responses of oysters in southwest Florida estuaries. **Journal of Shellfish Research**, v. 23 n. 1, p. 315-316, 2004.

BOEHS, G.; ABSHER, T. M.; CRUZ-KALED, A. C. Ecologia populacional de *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia, Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 34, n. 2, p. 259-270, 2008.

BUENO, R. S.; MARQUES, H. L. A.; ROMA, R. P. C. R. Crescimento e sobrevivência da vieira *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758), (Mollusca: Pectinidae) em diferentes estruturas de cultivo na Praia Grande do Bonete, Ubatuba, Estado de São Paulo. **Biotemas**, v. 23 n. 1, p. 121-130, 2010.

CHRISTO, S. W.; CRUZ, E. Recrutamento de ostras e cracas (cirripédia) em um canal artificial de Pontal do Sul, Pontal do Paraná, Paraná. Publicatio UEPG: **Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 15, n. 2, p. 43-48, 2009.

CHRISTO, S. W.; ABSHER, T. M. Reproductive period of *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) and *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819)(Bivalvia: ostreidae) in Guaratuba bay, Paraná, Brazil. **Journal of Coastal Research**, p. 1215-1218, 2006.

FAO, EL ESTADO MUNDIAL DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA. **Oficina de Intercambio de Conocimientos, Investigación y Extensión**. FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma (Italia), 2012. 251 p.

FERREIRA, J. F. E MAGALHÃES, A. R. M. IX **Cultivo de mexilhões**. In: POLI, C. R.; POLI, A. T. B.; AGREATTA, E.; BELTRAME, E.(Org.). Aquicultura: Experiências brasileiras. Editora Multitarefa Ltda, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – Brasil, 2004, p. 221-250.

LOVATELLI, A.; VANNUCCINI, S.; MACLEOD, D. **Current status of world bivalve aquaculture and trade**. In: LOVATELLI A.; FARÍAS A. E.; URIARTE I. (Eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad em América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20-24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. N° 12. Roma, FAO 2008, p. 77-89.

ORBAN, E.; LENA, G.; MASCI, M.; NEVIGATO, T.; CASINI, I.; CAPROLI, R.; GAMBELLI, L.; PELLIZATO, M. Growth, nutritional quality and safety of oysters (*Crassostrea gigas*) cultured in the lagoon of Venice (Italy). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 84, n. 14, p. 1929-1938, 2004.

ORSI, M. L.; AGOSTINHO, A. A. Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da Bacia do Rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 2, p. 557-560, 1999.

POWER, A. J.; WALKER, R.L L. Growth and Survival of the Blood Ark *Anadara ovalis* (Bruguière, 1789) Cultured in Mesh Bags on Soft-Bottom Sediments in the Coastal Waters of Georgia. **Journal of the World Aquaculture Society**, v. 32, n. 3, p. 269-277, 2001.

Rios, E. C. **Compendium of Brazilian Sea Shell**. FURG, Rio Grande, RS. 2009. 676p.

RUPP, G. S.; PARSONS, G. J. Scallop aquaculture and fisheries in Brazil. *Developments in Aquaculture and Fisheries Science*, v. 35, p. 1225-1250, 2006.

SALVADOR, G. C.; ALBUQUERQUE M. C. P.; FERREIRA, J. F. Influence of the collector type and at-sea cultivation period on seeds recovery rate and growth out of *Pteria hirundo* in southern Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 327-340, 2011.

WALKER, L. R. Growth and survival of the blood ark, *Anadara ovalis* (Bruguière, 1789), in Coastal Georgia. **Georgia Journal of Science**, p.56, n. 3, p. 192-205, 1998.