

**ANDRÉ BATISTA DE SOUZA**

**RELAÇÕES ALOMÉTRICAS DA *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) NA PRAIA  
DE MANGUE SECO, PERNAMBUCO-BRASIL.**

**RECIFE,  
2012**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA**

**RELAÇÕES ALOMÉTRICAS DA *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) NA PRAIA  
DE MANGUE SECO, PERNAMBUCO-BRASIL**

**André Batista de Souza**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco como exigência para obtenção do título de Mestre.

**Prof. Dr. Alfredo Olivera Gálvez**  
Orientador

**Recife,**  
**Fevereiro/2012**

Ficha catalográfica

S731r Souza, André Batista de  
Relações alométricas da *Anomalocardia brasiliiana* na praia  
de Mangue Seco, Pernambuco-Brasil / André Batista de  
Souza. – Recife, 2012.  
46 f.: il.

Orientador: Alfredo Oliveira Gálves.  
Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e  
Aquicultura) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento de Pesca e Aquicultura, Recife, 2012.  
Referências.

1. Bivalvia 2. Alometria 3. Marisco I. Galvés, Alfredo  
Oliveira, orientador II. Título

CDD 639.3

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA**

**RELAÇÕES ALOMÉTRICAS DA *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) NA PRAIA  
DE MANGUE SECO, PERNAMBUCO-BRASIL.**

**André Batista de Souza**

Dissertação julgada adequada para obtenção do título de mestre em Recursos Pesqueiros e Aquicultura. Defendida e aprovada em 02/02/2011 pela seguinte Banca Examinadora.

---

**Prof. Dr. Alfredo Olivera Galvez** (Orientador)  
Departamento de Pesca e Aquicultura  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

**Prof. Dr. Paulo Guilherme Oliveira** (Membro Interno)  
Departamento de Pesca e Aquicultura  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

**Prof(a). Dr(a). Maria Raquel Moura Coimbra** (Membro Interno)  
Departamento de Pesca e Aquicultura  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

**Prof. Dr. Luis Alejandro Vinatea Arana** (Membro Externo)  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

**Prof(a). Dr(a). Maria do Carmo Figueiredo Soares** (Suplente)  
Departamento de Pesca e Aquicultura  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

## **Dedicatória**

*Dedico este trabalho às pessoas mais importantes de minha vida:*

*Meus pais **Climério Fernandes de Souza** e **Gildenise Maria Batista de Souza**, a minha irmã **Luciana Batista de Souza** e a minha namorada **Danielle Moraes de Azevedo**, pelo incentivo e colaboração.*

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente a **DEUS** por tudo que conquistei...

Ao Prof. Dr. **Alfredo Olivera Gálvez** pelos anos de estágio, confiança, apoio e oportunidades tanto no Laboratório de Produção Alimento Vivo quanto no Laboratório de Maricultura Sustentável.

Aos meus amigos e companheiros do LAMARSU, **Leônidas Oliveira, Henrique David, Sérgio Rodrigues, Izabela Bacalhau, Steves Sobral, Luis Otávio, Emília** e a todos que fizeram e fazem parte do LAMARSU.

Aos meus amigos Ernesto e Ricardo que estiveram presentes tanto na graduação quanto na pós-graduação.

Aos professores do Departamento de Pesca e Aquicultura da UFRPE que ao longo da minha graduação e pós-graduação contribuíram para minha formação acadêmica, em especial aos professores: **Eudes de Souza, Paulo Guilherme Oliveira, Raquel Coimbra, Sílvio Peixoto, Maria do Carmo e José Carlos.**

## Resumo

A *Anomalocardia brasiliiana* está entre os moluscos bivalves marinhos mais coletados em Pernambuco, região nordeste do Brasil, esse marisco é naturalmente encontrado principalmente no litoral norte, onde a pesca artesanal sempre foi uma atividade tradicional. O presente estudo teve como objetivo avaliar as relações alométricas no crescimento e peso do marisco *A. brasiliiana*, na praia de Mangue Seco, litoral norte de Pernambuco. Para verificar se o marisco apresentou alometria positiva, negativa ou isometria, foram realizadas regressões não lineares (metodologia Gauss Newton) entre as medidas comprimento/largura, comprimento/altura, largura/altura, peso da concha/peso partes moles e comprimento/peso (total, concha e parte mole). Ao realizar as análises da *A. brasiliiana* verificou-se que a relação comprimento/largura foi alométrico positivo e as demais relações foram negativas. Os resultados desse estudo podem ser utilizados na elaboração de planos de manejo para o desenvolvimento da pesca e maricultura e servir como base para diagnosticar efeitos ocasionados por possíveis alterações ambientais.

**Palavras-chave:** bivalvia, alometria, marisco.

## **Abstract**

*Anomalocardia brasiliiana* is one of the most common bivalve marine mollusks found in Pernambuco, in the Northeast of Brazil. This shellfish is mainly found on the northern coast of the region, where hand fishing has always been a traditional activity. The aim of the present study was to assess the allometric ratios of growth and weight of the shellfish *A. brasiliiana*, on Mangue Seco beach, in northern Pernambuco. Non-linear regression was performed (Gauss Newton methodology) to investigate if the shellfish exhibited positive, negative or isometric allometry using the following measurements: length/width; length/height; width/height; weight of the shell/soft tissue weight and length/weight (total, shell and soft tissue). Analysis of *A. brasiliiana* confirmed that the length/width ratio was positively allometric whereas all other ratios were negative. The results of the present study may be used in the preparation of management plans for fishing and mariculture development and as a basis to diagnose possible effects caused by environmental changes.

**Keywords:** bivalve, allometry, shellfish.

## Lista de figuras

	Página
Figura 1- Praia de Mangue Seco, litoral norte de Pernambuco, Brasil. ....	26
Figura 2- Morfometria da concha. Fonte: Conquiologistas do Brasil. Adaptado.....	27
Figura 3- Relação comprimento-largura (mm) da concha de <i>A. brasiliana</i> .....	30
Figura 4- Relação comprimento-altura (mm) da concha de <i>A. brasiliana</i> .....	31
Figura 5- Relação largura-altura (mm) da concha de <i>A. brasiliana</i> .....	31
Figura 6- Relação peso da concha e peso das partes moles (g) da concha de <i>A. brasiliana</i> . .....	33
Figura 7- Relação comprimento e peso total da <i>A. brasiliana</i> .....	34
Figura 8- Relação comprimento e peso da concha da <i>A. brasiliana</i> .....	34
Figura 9- Relação comprimento e peso das partes moles (g) da <i>A. brasiliana</i> .....	35

## Lista de tabelas

	Página
Tabela 1- Relações alométricas de crescimento da <i>A. brasiliiana</i> . .....	29
Tabela 2- Relações alométricas entre o peso da <i>A. brasiliiana</i> . .....	32
Tabela 3- Relações alométricas entre o comprimento e peso da <i>A. brasiliiana</i> . .....	33

## Sumário

Página

Dedicatória

Agradecimento

Resumo

Abstract

Lista de figuras

Lista de tabelas

1- Introdução.....	12
2- Revisão de literatura.....	14
3- Referência bibliográfica .....	17
4- Artigo científico .....	23
4.1- Artigo científico I.....	23
4.1.1- Normas da Revista Boletim do Instituto de Pesca .....	39

## 1- Introdução

A *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791), pertencente à família Veneridae, que reúne aproximadamente 500 espécies viventes, pertencentes à, aproximadamente, 50 gêneros e 12 subfamílias (CANAPA *et al.*, 1996).

A espécie possui valvas trigonais extremamente rígidas, levemente rostrada na sua parte posterior, lúnula bem impressa e sino palial pequeno (RIOS, 1994). Sua coloração varia entre amarelo vivo e branco, podendo apresentar ou não pequenas faixas radiais de coloração roxa ou marrom que cobre todas as valvas do indivíduo (SOUZA, 2007). A espécie é conhecida vulgarmente por diferentes nomes como “berbigão”, “sarro de pito”, “mija-mija” ou “vôngole” (NARCHI, 1972).

No Brasil, regiões estuarinas são locais onde existe uma grande exploração de moluscos bivalves (ARAÚJO, 2001), em Pernambuco, principalmente no litoral Norte, a *A. brasiliiana* é uma espécie bastante explorada pela pesca artesanal (LAVANDER, 2009).

Além disso, a *A. brasiliiana* é uma espécie com uma boa aceitação para alimentação e de fácil localização e captura explorada tanto para consumo próprio quanto para comercialização (PEZZUTO e ECHTERNACHT, 1999).

A atividade de pesca do marisco neste local é desenvolvida de forma bem artesanal, através da coleta manual, método seletivo, ou com a utilização de um equipamento de pesca, denominado pelos pescadores de puçá ou redinha. Este apetrecho de pesca é relativamente novo na atividade, assim a ausência de estudos sobre sua eficiência e possíveis impactos no recurso pesqueiro ainda não permite afirmar se está afetando o tamanho dos espécimes capturados.

Também não existe nenhuma forma de fiscalização sobre essa atividade, sendo impossível determinar se a ela provoca um desequilíbrio ou é realizada de forma

sustentável. Então para que metas possam ser criadas, na intenção de regulamentar a atividade é necessário o máximo de conhecimento sobre a espécie.

Dentre os conhecimentos pode-se destacar a alometria, que segundo Reiss (1989) é o estudo da relação entre duas variáveis mensuráveis, ou estudo do tamanho e suas consequências.

As relações biométricas são importantes para a compreensão de vários aspectos de uma espécie, ela também permite comparações morfológicas entre espécies ou entre populações de uma mesma espécie de diferentes regiões (GASPAR et al., 2001).

Em geral o crescimento de bivalves varia de acordo com a localização geográfica, sendo estimulado pelo maior aporte de alimento e aumento da temperatura, e retardado pela salinidade e baixas temperaturas (ARRIECHE e PRIETO, 2006).

As dimensões da concha ou peso não são bons estimadores de biomassa, no entanto as relações alométricas entre as dimensões da concha e peso podem ser usadas no monitoramento do crescimento das espécies em ambiente natural (GIMIN *et al.*, 2004).

A relações alométricas dos bivalves têm recebido atenção especial na Índia, pois essas informações podem ser aplicadas na exploração comercial das espécies (SUJA e MUTHIA, 2008).

As relações estabelecidas entre as medidas das conchas podem trazer informações sobre a relação dos organismos com ambiente que vive principalmente aquelas que usam medidas de diferentes dimensões do eixo de simetria (ESTRADA, 2004).

Comprimento e peso são importantes relações biométricas para compreensão de vários aspectos como crescimento, ecologia e fisiologia (LAXMILATHA, 2008). A relação do comprimento e peso é usada na biologia pesqueira para estimar o peso médio

de uma população, e através de equações compararem o desenvolvimento das condições fisiológicas (COSTA e ARAUJO 2003).

Com o objetivo de obter informações para que possam ser aplicadas na exploração sustentável da espécie, no diagnóstico de possíveis alterações decorrentes de impactos ambientais e possíveis comparações com populações de diferentes regiões, as relações alométricas da *A. brasiliiana*, da praia de Mangue Seco, foram estudadas.

## 2- Revisão de literatura

O Filo Mollusca, possui mais de 120.000 espécies catalogadas (POLI et al., 2004). Dentro desse Filo podemos destacar a família dos Venerídeos. As espécies da família Veneridae possuem uma grande diversidade, pois elas são adaptadas a vários ambientes, como praias arenosas e areno-lodosas, mangues e fundos arenosos de ambientes com corais (CANTERA, 1991).

Segundo Rios (1994), no Brasil já foram identificadas cerca de 35 espécies da família Veneridae, subdivididas em 14 gêneros e 7 subfamílias, a *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) é uma dessas espécies e pode ser encontrada em toda costa brasileira.

A *A. brasiliiana* é uma espécie dióica, com reprodução sexuada externa e com um ciclo de vida complexo, caracterizado por um estágio planctônico relativamente curto (MOÛEZA et al., 1999; RIGHETTI, 2006). É uma espécie que tolera bem baixos níveis de oxigênio (HIROKI, 1971) e estresse hiposmótico (LEONEL et al., 1983) não apresenta dimorfismo sexual aparente, fazendo com que seja necessário a observação microscópica dos gametas (GROTTA e LUNETTA, 1980).

É uma espécie que habita locais com águas calmas, sobretudo na presença de sedimento arenoso e, principalmente, areno-lodoso, onde pode se enterrar superficialmente no infralitoral raso e nas regiões de entremarés, além de que, ainda podem ser incluídos as marismas e os baixios não vegetados, podendo se apresentar com menos frequência nos manguezais. (GOFFERJÉ, 1950; NARCHI, 1974; SCHAEFFER-NOVELLI, 1980; MONTI et al., 1991 e BOEHS et al., 2008).

A distribuição espacial de organismos bentônicos em ambientes inconsolidados tem sido associada a diversos fatores biológicos, tais como comportamento reprodutivo e disponibilidade de alimento, e também a fatores físico-químicos como hidrodinamismo, granulometria, quantidade de matéria orgânica e umidade da área (MCLACHLAN, 1983).

A *A. brasiliiana* é uma espécie que pode ser encontrada em áreas entre marés ou no infralitoral raso, áreas que são protegidas da ação de ondas e de correntes, com substrato lodoso ou areno-lodoso (POLI et al., 2004). Segundo Boehs et al., (2008) ela se estabelece nas regiões entre marés por ser uma espécie muito rústica.

Para Schaeffer-novelli (1980) e Boehs et al. (2004), nesses ambientes, *A. brasiliiana* pode se apresentar dominante numericamente sobre outras espécies bêmicas, formando muitas vezes, bancos com elevada densidade de indivíduos. Campelo et al. (2004), ao identificarem a malacofauna da Coroa do Ramalho em Igarassu, Pernambuco, verificaram que *A. brasiliiana* representava 41,23% dos organismos coletados e a malacofauna acompanhante correspondia a 58,77%, totalizando 12 espécies, das quais a Classe Gastropoda teve como espécie mais abundante *Neritina virginea*, que representou mais de 80% de todos os moluscos acompanhantes de *A. brasiliiana*.

Diversos estudos já foram realizados no Brasil sobre a ocorrência da *A. brasiliiana*, dentre eles podemos destacar o de Neto (2010) que encontrou, na praia de Mangue Seco, uma densidade de 263,6 org./m<sup>2</sup> para o mês de dezembro/2010 e de 127,38 org./m<sup>2</sup> no mês de janeiro/2011. Já El-deir (2009) observou na região de mangue seco e em regiões próximas densidade média de 1348 ind/ m<sup>2</sup>.

No município de Grossos-RN, Rodrigues (2009) encontrou nas praias da região estuarina do rio Apodi, uma densidade média na praia da Barra de 1215 a ind/m<sup>2</sup> e 773 ind/m<sup>2</sup> na praia de Pernambuquinho. Na baía de Paranaguá-PR, Boehs (2008) encontrou valores que variaram de 95 a 489 ind/m<sup>2</sup> e na Ilha de Santa Catarina-SC, Pezzuto e Echternacht (1999) encontraram uma densidade média de até 2.135 ind/m<sup>2</sup>.

No Brasil e no mundo os moluscos bivalves são os mais explorados e cultivados, eles são organismos filtradores que retiram da água seu alimento, graças ao movimento ciliar das brânquias, que permite a entrada da água com as partículas de alimentos. Por esse motivo esses animais estão propícios a ingerir uma grande quantidade de matéria orgânica e inorgânica, que vem junto com o alimento, após a ingestão do alimento, os componentes não aproveitados são eliminados na forma de pseudo-fezes. (POLI et al., 2004).

Melo (1975) menciona que os locais de coleta apresentam um momento de fluxo e refluxo de marés sem grandes turbulências, dessa forma, a espécie pode então, permanecer enterrada superficialmente em zonas onde predominam partículas de pequena granulometria.

De acordo com Arruda Soares et al. (1982) a *A. brasiliiana* deve ser capturada com comprimento acima de 20mm, pois foi constatado que indivíduos acima dessa faixa já estão aptos a reprodução.

Para se obter mais informações sobre a *A. brasiliiana* faz-se necessário caracterizar morfológicamente a espécie. A caracterização morfológica baseia-se fundamentalmente na relação entre as três medidas lineares (comprimento, altura e espessura) e na relação entre o comprimento e o peso (BERGONCI e THOMÉ, 2008).

Segundo Reiss (1989), o crescimento é um processo tridimensional, em que todas as dimensões mudam no decorrer do tempo. Para que se possa elaborar planos de manejo e compreender mudanças nas condições populacionais e ambientais o estabelecimento das relações alométricas torna-se uma ferramenta essencial (GIMIN et al., 2004).

Segundo Gaspar et al. (2002) essas informações podem permitir a comparação entre as espécies de diferentes regiões geográficas, em modelos de pesca e na melhoria da seletividade desta atividade.

O estabelecimento de relações alométricas dos bivalves é essencial, pois podem gerar informações úteis para gerenciamento dos recursos e compreensão de mudanças ambientais (PALMER, 1990; BOULDING e HAY, 1993). Podendo ainda contribuir para manutenção dos estoques desse recurso pesqueiro para área de estudo.

### **3- Referência bibliográfica**

ARAÚJO, C.M. Biologia reprodutiva do berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé. 2001. 204p. (Tese Doutorado) São Paulo: Universidade de São Paulo.

ARRIECHE, D. y PRIETO, A. Parámetros poblacionales Del guacuco *Tivela mactroides* (Bivalvia: Veneridae) de Playa Caicara, Estado Anzoátegui, Venezuela. *Ciencias Marinas*, 32 (2), 285-296. 2006.

ARRUDA-SOARES, H., Y. SCHAEFFER-NOVELLI & J. MANDELLI Jr. "Berbigão" *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil: Aspectos Biológicos de interesse para a pesca comercial. **B. Inst. Pesca** **9**: 21-38, 1982.

BERGONCI, P.E.A.; THOMÉ, J.W. Vertical distribution, segregation by size and recruitment of the yellow clam *Mesoderma mactroides* Deshayes, 1854 (Mollusca, Bivalvia, Mesodermatidae) in exposed sandy beaches of the Rio Grande do Sul State, Brazil. **J. Braz. Biol.**, 68 (2): 297-305, 2008.

BOEHS, G.; ABSHER, T. M.; CRUZ-KALED, A. C. Ecologia Populacional de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia, Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **B. Inst. Pesca, São Paulo**, 34(2): 259 - 270, 2008.

BOEHS, G.; MAGALHÃES, A.R.M. Simbiontes associados com *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Ilha de Santa Catarina e região continental adjacente, Santa Catarina, **Brasil. Revista Brasileira de Zoologia**. v.21, n.4, p. 865-869, 2004.

BOULDING, E.G. AND T.K. HAY. Quantitative genetics of shell form of an intertidal snail: constraints on short-term response to selection. **Evolution** 47:576-592, 1993.

CAMPELO, A.P.V.; DA-SILVA, C.V.; FERREIRA, I.V.; et al. Resultados preliminares da malacofauna da Coroa do Ramalho, Igarassu, Pernambuco. 2004. Brasília. XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA.

CANAPA, A., MAROTA, I., ROLLO, F. & OLMO, E. Phylogenetic analysis of Veneridae (Bivalvia): comparison of molecular and paleontological data. **J. Mol. Evol.** 43: 517-522, 1996.

CANTERA, J.R. Shallow-water venerid clams (Bivalvia: Veneridae) from the Pacific coast of Colombia. **The Veliger**. 34:78-84, 1991.

ESTRADA, T. E. M. D. Variação morfológica de conchas de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) em praias de diferentes condições ambientais no sudeste do Brasil. Campinas, SP. 2004. 86p.

EL-DEIR, S. G. Estudo da mariscagem de *Anomalocardia brasiliana* (Mollusca Bivalvia) nos bancos de Coroa do Avião, Ramalho e Mangue Seco (Igarassu, Pernambuco, Brasil). 2009. 123 fl. **Tese de Doutorado** – Universidade Federal de Pernambuco UFPE, Programa de Pós Graduação em Oceanografia, Recife.

GASPAR M.B., SANTOS M.N. AND VASCONCELOS P. Weight-length relationships of 25 bivalve species (Mollusca: Bivalvia) from the Algarve coast (southern Portugal). **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** 80, 805–807, 2001.

GASPAR, M. B.; SANTOS, M. N.; VASCONCELOS, P.; MONTEIRO, C. C. Shell morphometric relationships of the most common bivalve species (Mollusca: Bivalvia) of the Algarve coast (southern Portugal). **Hydrobiologia** 477: 73–80, 2002.

GIMIN, R., L. MOHAN, V. THINH E GRIFFITHS, A. D. The relationship of shell dimensions and shell volume to live weight and soft tissue weight in the mangrove clam, *Polymesoda erosa* (Solander, 1786) from northern Australia Naga 27 (3 & 4): 32-35, 2004.

GOFFERJÉ, C.N. Contribuição à zoogeografia da malacofauna do litoral do Estado do Paraná. **Arq. Museu Paran.**, Curitiba, 8: 221-281, 1950.

GROTTA, M. & J.E. LUNETTA, Ciclo sexual de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) do litoral do Estado da Paraíba. **Rev. Nordest. Biol.** 3(1): 5-55, 1980.

HIROKI, K. Fisiologia de invertebrados marinhos, resistência à anoxia. **Bol. Zool. Biol. Mar.**, n.,s.,28 p. 315-341, 1971.

LAVANDER, H. D. Biologia reprodutiva e desova em laboratório do marisco *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791). 2009. **Monografia (Engenharia de Pesca)** Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

LAXMILATHA. P. Biometric relationships of *Macra violacea* (Gmelin) from Kerala, south-west coast of India. Calicut Research Centre of the Central Marine Fisheries Research Institute. **Indian J. Fish.**, 55(4) : 349-351, 2008.

LEONEL, R. M. V.; MAGALHÃES, A. R. M. & LUNETTA, J. E. Sobrevivência de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Bivalvia) em diferentes salinidades. **Biol. Fisiol. Anim.** Univ. S. Paulo, v. 7: p. 63-72, 1983.

McLACHLAN, A. Sandy beach ecology - a review. **In:** McLachlan A. & Erasmus T. (eds). **Sandy Beaches as Ecosystems.** The Hague, JUNK, 321-380, 1983.

MELO, R.L.S. *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Bivalvia): estudos ecológicos e importância alimentar. **In:** ENCONTRO DE MALACOLOGISTAS BRASILEIROS, **Anais.** Recife: UFRPE, 1975, p.169-173.

MONTI, D.; FRENKIEL, L.; MOUËZA, M. Demography and growth of *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Veneridae) in a mangrove, in Guadeloupe (French West Indies). **Jour. Moll. Stud.**, London, v. 57, p. 249-257, 1991.

MOUËZA, M.; GROS, O.; FRENKIEL, L. Embryonic, larval and postlarval development of the tropical clam, *Anomalocardia brasiliana* (Bivalvia, Veneridae). **J. Moll. Stud.**, Londres, 65: 73-88, 1999.

NARCHI, W. Comparative studies of functional morphology of *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) and *Tivela macroides* (Born, 1778) (Bivalvia: Veneridae). **Bulletin of Marine Science** 22, 643-670, 1972.

NARCHI, W. Aspectos ecológicos e adaptativos de alguns bivalves do litoral paulista. **Papéis Avulsos Zool.**, São Paulo, 27: 235-262, 1974.

NETO, S. R. S. Ecologia populacional do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) na praia de Mangue Seco, Pernambuco, Brasil. 2011. **Dissertação** (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

PALMER, A.R. Effect of crab effluent and scent of damaged conspecifics on feeding, growth, and shell morphology of the Atlantic dogwhelk *Nucella lapillus* (L.). **Hydrobiol.** 193:155-182, 1990.

POLI, C.R.; POLI, A.T.B.; ANDREATTA, E.; BELTRAME, E. A. (orgs.). Aquicultura: experiências Brasileiras. Florianópolis: Mutitarefa, 456 p, 2004.

PEZZUTO, P. R.; ECHTERNACHT, A. M. Avaliação de impactos da construção da Via Expressa SC-SUL sobre o berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin,1791) (Mollusca: Bivalvia) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, (Florianópolis, SC-Brasil). **Atlântica**, 21:105-119, 1999.

REISS, M.J. The allometry of growth and reproduction, **Cambridge University press**, New York. 279 p, 1989.

RIGHETTI, B.G. Desenvolvimento da tecnologia de produção de indivíduos jovens (sementes) do berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin,1791) em laboratório. 2006. 39p. **Monografia** - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.

RIOS, E. C. **Seashells of Brazil**. 2. ed. Rio grande, RS: Editora da Fundação Universidade do Rio Grande, Segunda edição, 1994. 492p.

RODRIGUES, A. M. L. Ecologia populacional do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia, Veneridae) em praias da região estuarina do Rio Apodi/Mossoró-RN. 2009. 93f. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Análise populacional de *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Bivalvia), na praia do Saco da Ribeira, Ubatuba, Estado de São Paulo. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, 29(2): 351-355, 1980.

SOUZA, D.S. Caracterização da pescaria do berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Bivalvia) na Reserva Extrativista Marinha de Pirajubáé (Florianópolis/SC): subsídios para o manejo. 2007. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.

SUJA, N. AND MUTHIAH, P. Allometric relationships of the clam *Marcia opima* (Gmelin, 1791), collected from two longitudinally separated areas. **Indian J. Fish.**, 55(3) : 281-283, 2008.

#### **4- Artigo científico**

##### **4. 1 - Relações alométricas da *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) na praia de mangue seco, Pernambuco-Brasil.**

André Souza, Henrique Lavander, Sérgio Rodrigues, Leônidas Oliveira, Alfredo Olivera

Artigo científico a ser encaminhado ao **Boletim do Instituto de Pesca**.

Todas as normas de redação e citação, deste capítulo, atendem as estabelecidas pela referida revista (em anexo).

**Relações alométricas da *Anomalocardia brasiliiana* na praia de Mangue Seco,  
Pernambuco-Brasil**

André SOUZA<sup>1</sup>, Henrique LAVANDER<sup>1</sup>, Sérgio RODRIGUES<sup>1</sup>, Leônidas  
OLIVEIRA<sup>1</sup>, Alfredo Olivera GÁLVEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Dois Irmãos, Recife, PE, CEP: 52171-900.  
E-mail: absaquicultura@hotmail.com

## RESUMO

A *Anomalocardia brasiliiana* está entre os moluscos bivalves marinhos mais coletados em Pernambuco, região nordeste do Brasil, esse marisco é naturalmente encontrado principalmente no litoral norte, onde a pesca artesanal sempre foi uma atividade tradicional. O presente estudo teve como objetivo avaliar as relações alométricas no crescimento e peso do marisco *A. brasiliiana*, na praia de Mangue Seco, litoral norte de Pernambuco. Para verificar se o marisco apresentou alometria positiva, negativa ou isometria, foram realizadas regressões não lineares (metodologia Gauss Newton) entre as medidas comprimento/largura, comprimento/altura, largura/altura, peso da concha/peso partes moles e comprimento/peso (total, concha e parte mole). Ao realizar as análises da *A. brasiliiana* verificou-se que a relação comprimento/largura foi alométrico positivo e as demais relações foram negativas. Os resultados desse estudo podem ser utilizados na elaboração de planos de manejo para o desenvolvimento da pesca e maricultura e servir como base para diagnosticar efeitos ocasionados por possíveis alterações ambientais.

**Palavras-chave:** bivalvia, alometria, marisco.

**Allometric ratios of *Anomalocardia brasiliiana* at Mangue Seco beach, Pernambuco-  
Brazil**

## ABSTRACT

*Anomalocardia brasiliiana* is one of the most common bivalve marine mollusks found in Pernambuco, in the Northeast of Brazil. This shellfish is mainly found on the northern coast of the region, where hand fishing has always been a traditional activity. The aim of the present study was to assess the allometric ratios of growth and weight of the shellfish *A. brasiliiana*, on Mangue Seco beach, in northern Pernambuco. Non-linear regression was performed (Gauss Newton methodology) to investigate if the shellfish exhibited positive, negative or isometric allometry using the following measurements: length/width; length/height; width/height; weight of the shell/soft tissue weight and length/weight (total, shell and soft tissue). Analysis of *A. brasiliiana* confirmed that the length/width ratio was positively allometric whereas all other ratios were negative. The results of the present study may be used in the preparation of management plans

for fishing and mariculture development and as a basis to diagnose possible effects caused by environmental changes.

**Keywords:** bivalve, allometry, shellfish.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, regiões estuarinas são locais onde existe uma grande exploração de moluscos bivalves (ARAÚJO, 2001). Em Pernambuco, principalmente no litoral Norte, a *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) é uma espécie bastante explorada pela pesca artesanal (LAVANDER, 2011).

Além disso, a *A. brasiliiana* possui uma boa aceitação para alimentação e de fácil localização e captura, explorada tanto para consumo próprio quanto para comercialização (PEZZUTO e ECHTERNACHT, 1999).

A atividade de pesca do marisco na praia de Mangue Seco, Pernambuco, Brasil é desenvolvida de forma bem artesanal, através da coleta manual, método seletivo, ou com a utilização de um equipamento de pesca, denominado pelos pescadores de puçá ou redinha. Este apetrecho de pesca é relativamente novo na atividade, assim a ausência de estudos sobre sua eficiência e possíveis impactos no recurso pesqueiro ainda não permite afirmar se está afetando o tamanho dos espécimes capturados.

Também não existe nenhuma forma de fiscalização sobre essa atividade, sendo impossível determinar se a ela provoca um desequilíbrio ou é realizada de forma sustentável. Então para que metas possam ser criadas, na intenção de regulamentar a atividade é necessário o máximo de conhecimento sobre a espécie.

Dentre os conhecimentos pode-se destacar a alometria, que segundo REISS (1989) é o estudo da relação entre duas variáveis mensuráveis, ou estudo do tamanho e suas consequências. O estabelecimento de relações alométricas dos bivalves é essencial, pois podem gerar informações úteis para gerenciamento dos recursos e compreensão de mudanças ambientais (PALMER, 1990; BOULDING e HAY 1993)

As relações biométricas são importantes para a compreensão de vários aspectos de uma espécie ela também permitiu comparações morfológicas entre espécies ou entre populações de uma mesma espécie de diferentes regiões (GASPAR et al., 2001).

As relações alométricas dos bivalves têm recebido atenção especial na Índia, pois essas informações podem ser aplicadas na exploração comercial das espécies (SUJA e MUTHIA, 2008).

Com o objetivo de obter informações para que possam ser aplicadas na exploração sustentável da espécie, no diagnóstico de possíveis alterações decorrentes de impactos

ambientais e possíveis comparações com populações de diferentes regiões, as relações alométricas da *A. brasiliiana*, da praia de Mangue Seco, foram estudadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na praia de Mangue Seco, município de Igarassu, no litoral norte de Pernambuco, e os dados biométricos foram trabalhados no Laboratório de Maricultura Sustentável (LAMARSU), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

### Localização dos pontos de coleta dos mariscos

Foram realizadas 12 coletas, ao longo de um ano, entre os meses de julho de 2010 e junho de 2011, sendo capturados aproximadamente 6000 indivíduos na praia de Mangue Seco. Para realizar o estudo alométrico do animal foram utilizados 600 indivíduos.

Os locais de captura foram determinados com auxílio de um aparelho de posicionamento global (GPS), e as coletas foram realizadas durante a maré baixa em vários pontos distintos da praia de Mangue Seco (Figura 1), sem utilização de qualquer apetrecho de pesca, ou seja, coleta manual.

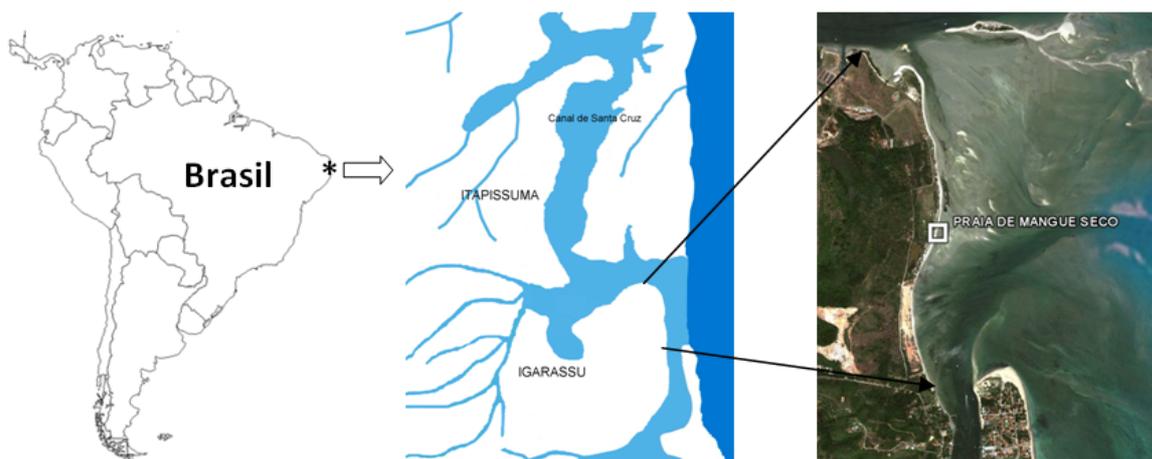


Figura 1. Praia de Mangue Seco, litoral norte de Pernambuco, Brasil.

### Relações Alométricas

A biometria da concha foi realizada com auxílio de um paquímetro digital de precisão de 0,01 mm, sendo consideradas as medidas de comprimento (máxima dimensão entre o umbo e a borda da concha), largura (máxima dimensão entre a região

ântero - posterior) e altura (máxima dimensão entre as duas valvas), de acordo com a Figura 02.

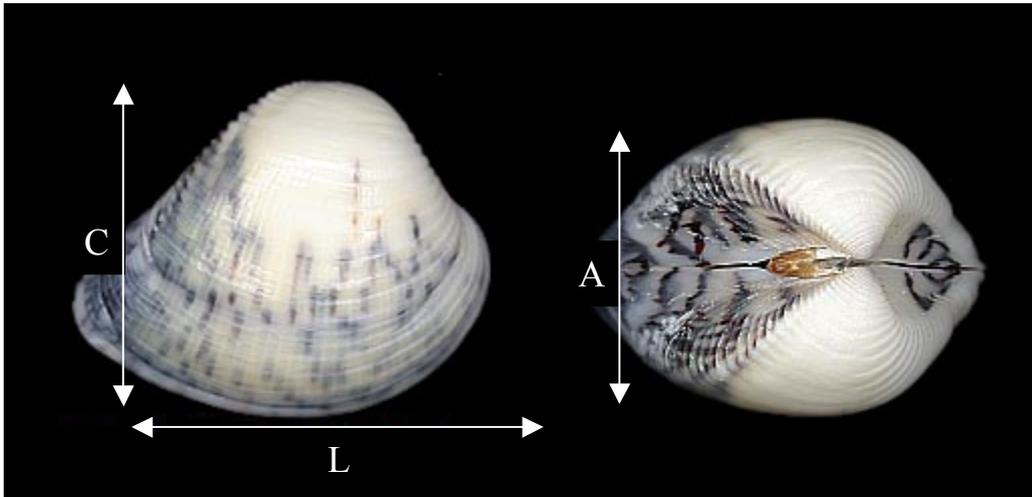


Figura 02 - Morfometria da concha. Fonte: Conquiologistas do Brasil. Adaptado.

Para verificar se as relações morfométricas da concha do marisco apresentam um crescimento alométrico ou isométrico foram realizadas regressões não lineares entre as medidas comprimento/largura, comprimento/altura e largura/altura. Utilizando o modelo proposto por HUXLEY (1924), expressas através da equação equações  $Y = aX^b$ .

$$\text{Equação 1: } C = aL^b$$

$$\text{Equação 2: } C = aA^b$$

$$\text{Equação 3: } L = aA^b$$

Onde (C) é o comprimento (mm), (L) a largura (mm), (A) a altura (mm) e  $a$  e  $b$  os parâmetros da alometria, sendo  $a$  o coeficiente inicial de crescimento e  $b$  o coeficiente de alometria ou taxa de crescimento relativo.

Quando a relação entre o (C) comprimento, (L) a largura e (A) a altura (mm) é constante ao longo do tempo,  $b = 1$  (relação isométrica). No caso de  $b > 1$  (alometria positiva) e se  $b < 1$  (alometria negativa).

Para verificar se a relação entre o peso da concha/peso partes moles (g) é alométrica ou isométrica, foi necessário realizar a abertura dos mariscos, com o auxílio de um bisturi e logo em seguida foram pesados numa balança eletrônica para determinar o peso da concha e o peso das partes moles. A relação entre o peso da concha (PC) e peso

partes mole (PPM) foi expressa através da seguinte equação, seguindo a mesma metodologia:

$$\text{Equação 4: } PC = aPPM^b$$

Já para analisar se as relações do comprimento/peso total, comprimento/peso da concha e comprimento/peso das partes moles são alométricas foram utilizadas as seguintes equações:

$$\text{Equação 5: } C = aPT^b$$

$$\text{Equação 6: } C = aPC^b$$

$$\text{Equação 7: } C = aPPM^b$$

E para estas relações serem constantes ao longo do tempo, o expoente  $b$  tem o valor de 3, demonstrando ser uma relação isométrica. Se  $b$  for superior a 3 a alometria é positiva, mas se  $b$  for inferior a 3 verifica-se o oposto, ou seja uma alometria negativa. Para análises das relações alométricas utilizou-se o método Gauss Newton.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as coletas observou-se uma grande diferença no tamanho dos indivíduos, já que o método de coleta manual não estabeleceu uma seletividade por tamanho. Os indivíduos apresentaram comprimento variando entre 3,29 e 29,27 mm, largura 4,11 e 33,26 mm e altura 2,14 e 22,23 mm. Com relação ao peso total dos indivíduos esses variaram entre 0,03 e 16,66 g, para peso da concha 0,02 e 14,43 g e para peso da parte mole 0,01 e 9,48 g.

O estoque natural apresentou uma grande variação de coloração das conchas e os mariscos foram capturados em sua maioria entre a camada superficial de 5 cm do sedimento, comprovando que a espécie é um escavador raso (BOEHS e MAGALHÃES, 2004).

Os mariscos encontrados na praia de Mangue Seco apresentaram um comprimento médio de  $17,61 \pm 3,99$  mm, largura de  $20,49 \pm 4,25$  mm (eixo ântero-posterior) e altura  $12,52 \pm 2,88$  mm. Esses valores são semelhantes aos encontrados para a espécie na região nordeste.

Nesta mesma praia também foram observados tamanhos entre  $15,46 \pm 0,86$  mm e  $18,16 \pm 0,92$  mm, após a atividade de pesca na área, sendo predominante a presença de

mariscos maiores que 20 mm no inverno (OLIVEIRA, 2010). EL DEIR (2009) encontrou nesta região, um marisco com 36 mm (eixo ântero-posterior). Porém a espécie pode atingir até 40 mm segundo ARRUDA - SOARES *et al.* (1982).

Segundo BOEHS e MAGALHÃES (2004), no litoral de Santa Catarina a espécie *A. brasiliiana* apresentou tamanho médio de  $31,8 \pm 4,3$  mm de comprimento de concha (medida adotada eixo ântero-posterior). Já BARREIRA e ARAÚJO (2005) registraram no litoral do Ceará o tamanho médio de  $22,8 \pm 3,73$  mm para machos, e  $22,4 \pm 3,15$  mm para fêmeas. RODRIGUES (2009) encontrou no Rio Grande do Norte, exemplares de até 28 mm de comprimento (eixo ântero-posterior).

STANLEY (1970) mostrou que bivalves da mesma espécie em diferentes condições ambientais podem apresentar diferentes relações entre os tamanhos das medidas de suas conchas. Para FIORI e MORSÁN (2004) os fatores chaves que atuam sobre o crescimento e outros aspectos da dinâmica populacional estão, provavelmente, relacionados a fatores ambientais que dependem da latitude, como a temperatura e a disponibilidade de alimentos.

### Relações Alométricas

Os resultados obtidos através da análise do crescimento entre as medidas da concha do marisco *A. brasiliiana*, em Mangue Seco, encontram-se na Tabela 01 e as respectivas relações alométricas nas Figuras (03, 04 e 05).

O crescimento em comprimento, largura e altura do marisco foi alométrico, indicando que a taxa de crescimento destas variáveis não é constante.

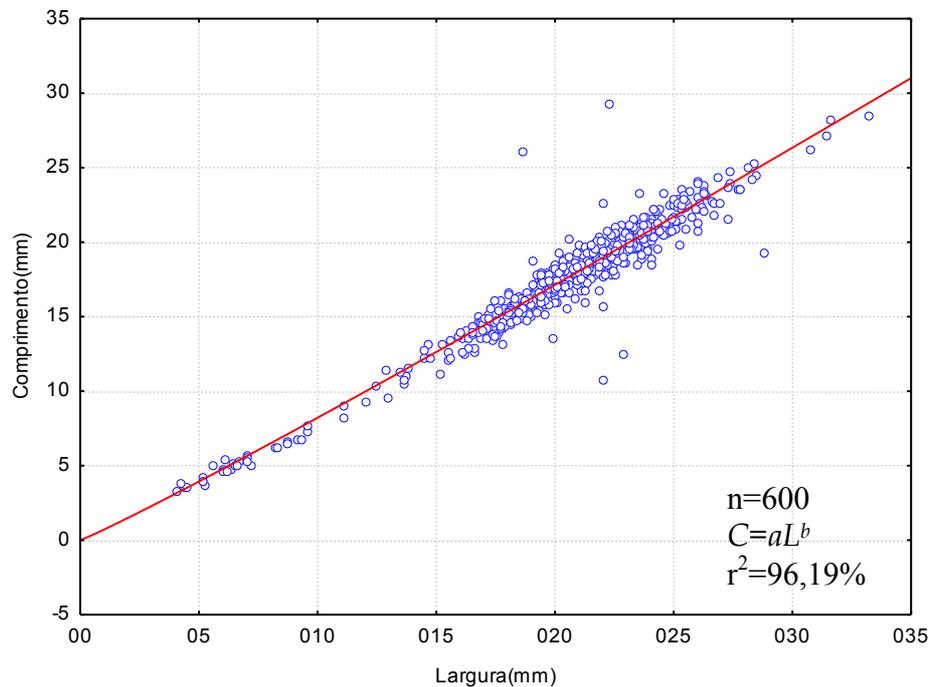
Tabela 01 - Relações alométricas de crescimento da *A. brasiliiana*.

Espécie	Relação	Equação Alométrica	R <sup>2</sup>	Tipo de relação
<i>Anomalocardia brasiliiana</i>	C/L	$C = 0,7154L^{1,0601}$	96,19%	Alométrica positiva
	C/A	$C = 1,9638A^{0,8697}$	93,28%	Alométrica negativa
	L/A	$L = 2,8112A^{0,7884}$	94,09%	Alométrica negativa

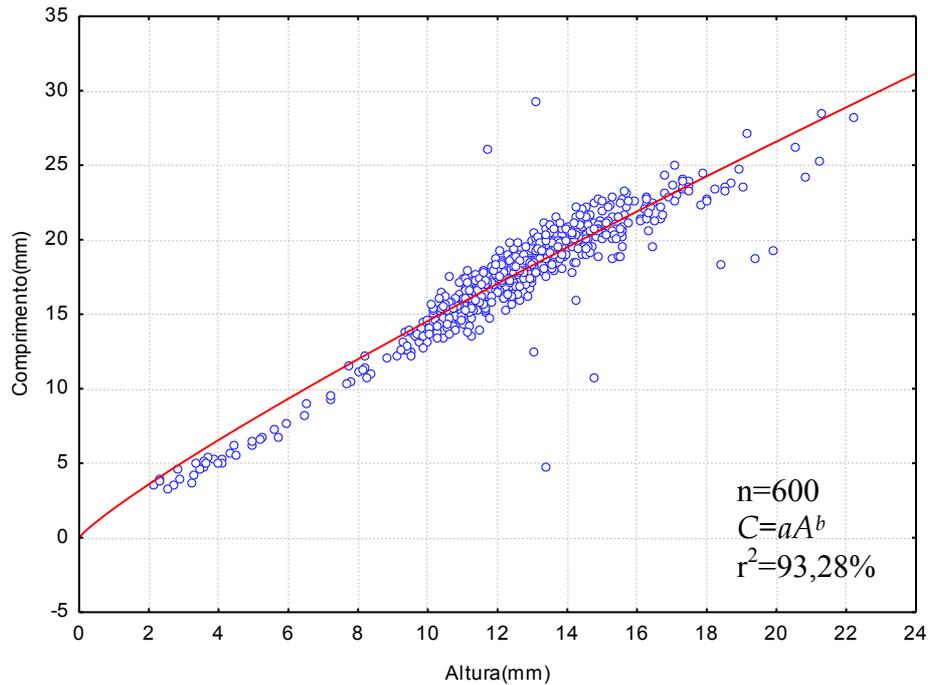
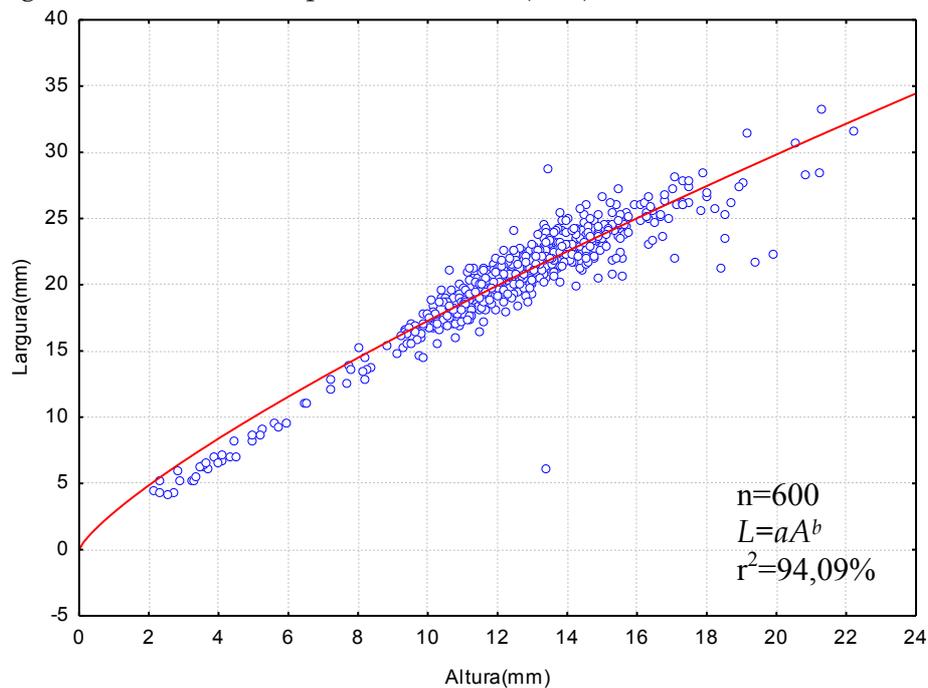
Encontramos uma alometria positiva entre comprimento e largura o que significa que ao longo do tempo o crescimento em comprimento é um pouco maior do que o crescimento em largura. Em relação ao comprimento e altura observa-se uma alometria negativa entre estas duas variáveis, o que indica que, com a idade, a concha desta espécie tende a crescer mais em altura do que em comprimento, ocorrendo o mesmo com largura e a altura.

De acordo com resultados de GIL *et al.* (2007), *A. brasiliana* apresenta relação isométrica entre comprimento, largura e altura da concha, tanto para juvenis quanto indivíduos adultos. No presente estudo encontramos resultados distintos para espécie, mas a ausência de informações sobre o crescimento da espécie e principalmente as diferentes metodologias utilizadas para avaliar as relações alométricas em bivalves, dificultam possíveis comparações entre a espécie no Brasil.

Em geral, o crescimento de bivalves varia de acordo com a localização geográfica, sendo estimulado pelo maior aporte de alimento e aumento da temperatura, e retardado pela salinidade e baixas temperaturas (ARRIECHE y PRIETO, 2006).



Figuras 03- Relação comprimento-largura (mm) da concha de *A. brasiliana*.

Figura 04 - Relação comprimento-altura (mm) da concha de *A. brasiliana*.Figura 05 - Relação largura-altura (mm) da concha de *A. brasiliana*.

As relações estabelecidas entre as medidas das conchas podem trazer informações sobre a relação dos organismos com ambiente que vive, principalmente aquelas que usam medidas de diferentes dimensões do eixo de simetria (ESTRADA, 2004). Fatores como alta densidade de indivíduos e baixa quantidade de alimento podem produzir como resposta mudanças nas relações alométricas em populações de bivalves (APONTE *et al.*, 2008).

GASPAR *et al.* (2002) na costa de Portugal relataram que as espécies de Venerídeos *Dosinia lupinus* e *Venerupis rhomboides* apresentaram relação isométrica no crescimento.

O crescimento da altura e da largura da concha do marisco branco *Mesodesma mactroides* em relação ao comprimento, foi alométrico negativo, indicando que a taxa de crescimento destas variáveis é inferior a taxa de crescimento em comprimento. Já a relação entre a largura e altura da concha mostrou um padrão isométrico, indicando que a taxa de crescimento entre estas variáveis é constante ao longo do desenvolvimento desta espécie no Rio Grande do Sul, Brasil (BERGONCI, 2005).

MAIA e PIMENTA (2007) encontraram para *Donax vittatus* em Portugal, uma alometria positiva entre a largura e comprimento o que significa que ao longo do tempo o crescimento em largura é significativamente maior do que o crescimento em comprimento. Em relação à largura e a altura observa-se uma alometria negativa entre estas duas variáveis, indicando que, com a idade, a concha desta espécie tende a crescer mais em altura do que em largura.

O crescimento em peso do marisco também foi alométrico negativo, indicando que a taxa de crescimento entre o peso da concha e peso das partes moles não foi constante, ou seja, a espécie tende a aumentar mais em peso das partes moles do que peso da concha. A análise do crescimento em peso da *A. brasiliana*, encontra-se na Tabela 02 e a respectiva relação alométrica na Figura (06).

Tabela 02 - Relações alométricas entre o peso da *A. brasiliana*.

Espécie	Relação	Equação Alométrica	R <sup>2</sup>	Tipo de relação
<i>Anomalocardia brasiliana</i>	PC/PPM	$y = 4,8682x^{0,9004}$	92,63%	Alométrica negativa

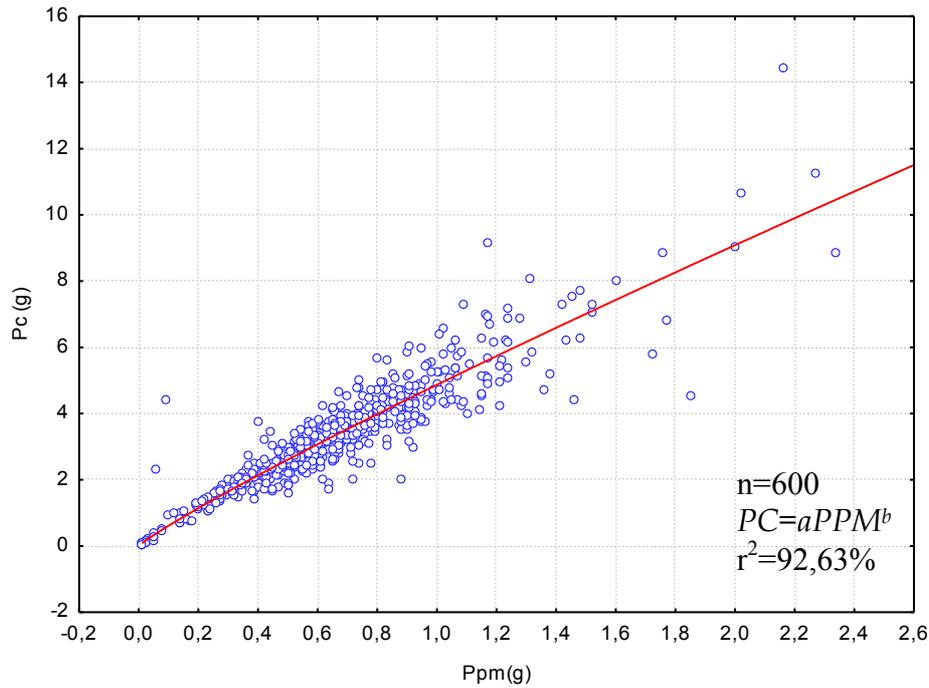


Figura 06 - Relação peso da concha e peso das partes moles (g) da concha de *A. brasiliana*.

O crescimento em comprimento e peso do marisco foi alométrico negativo, sendo assim a espécie tende a aumentar mais em peso do que em comprimento nas três relações. As análises do crescimento encontram-se na Tabela 03 e as respectivas relações alométricas nas Figuras (07, 08 e 09).

Tabela 03 - Relações alométricas entre o comprimento e peso da *A. brasiliana*.

Espécie	Relação Alométrica	Equação Alométrica	R <sup>2</sup>	Tipo de relação
<i>Anomalocardia brasiliana</i>	C/PT	$y = 11,7454x^{0,3242}$	94,25%	Alométrica negativa
	C/PC	$y = 12,4419x^{0,3282}$	95,29%	Alométrica negativa
	C/PPM	$y = 20,9701x^{0,3049}$	93,34%	Alométrica negativa

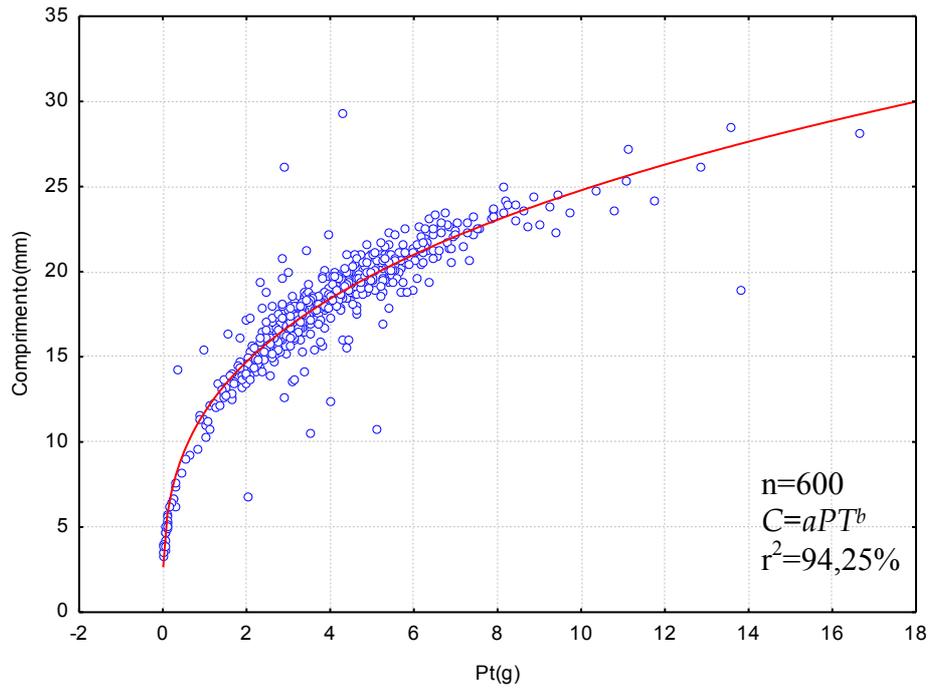


Figura 07- Relação comprimento e peso total da *A. brasiliana*.

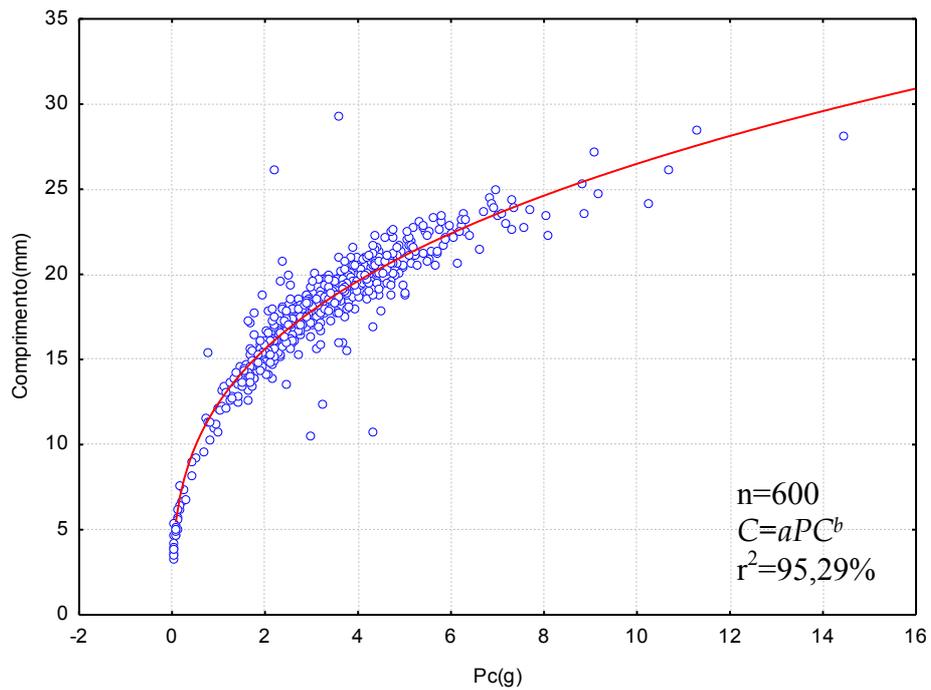


Figura 08 - Relação comprimento e peso da concha da *A. brasiliana*.

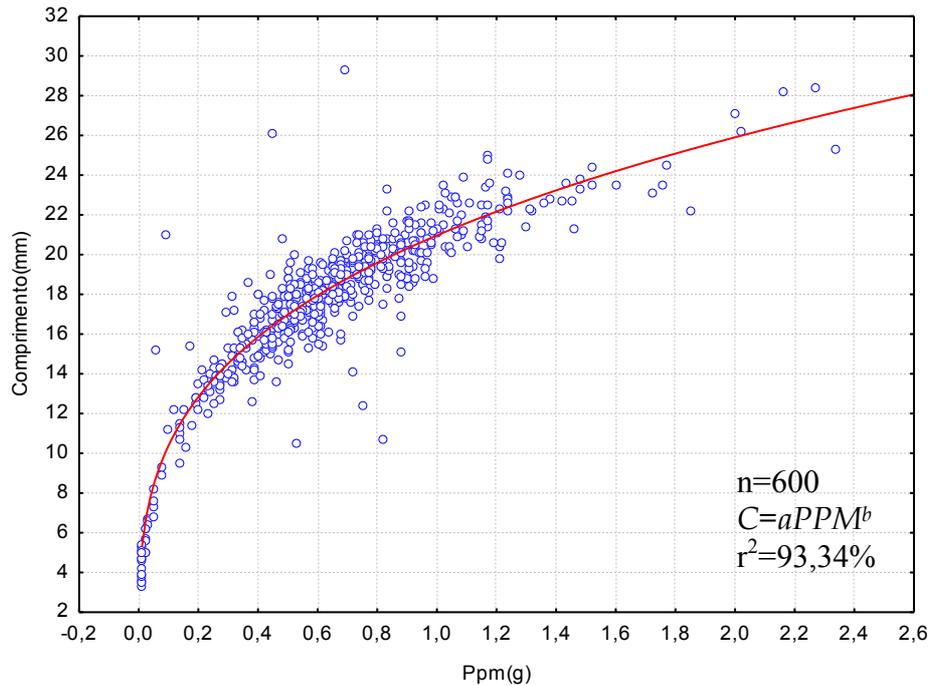


Figura 09 - Relação comprimento e peso das partes moles (g) da *A. brasiliana*.

A espécie *Arca zebra* na Venezuela teve o crescimento isométrico entre o peso e o comprimento (APONTE *et al.*, 2008), resultado diferente do presente trabalho.

Segundo BERGONCI (2005) o marisco branco *Mesodesma mactroides* no Rio Grande do Sul-Brasil, apresentou variações no valor correspondente ao coeficiente de alometria  $b$ , entre o peso total e úmido das partes moles com o comprimento da concha. Nas medidas de peso (peso total, peso úmido e diferença entre o peso úmido e o seco das partes moles) com o comprimento da concha, o crescimento encontrado foi isométrico, ou seja, as variáveis em peso crescem nas mesmas proporções que o comprimento da concha. Já a variável referente ao peso seco das partes moles apresentou crescimento alométrico negativo em relação ao comprimento da concha, e a relação entre o peso da concha e o comprimento da mesma o crescimento foi alométrico positivo.

Este mesmo autor relatou que os maiores valores da taxa de crescimento para as relações entre os pesos total e úmido com o comprimento, assim como, entre a largura e o comprimento, corresponderam, ao período pré-recrutamento da população de marisco branco. Já os menores valores dos coeficientes de alometria foram posteriores aos dois grandes picos de recrutamento.

Comprimento e peso são importantes relações biométricas para compreensão de vários aspectos como crescimento, ecologia e fisiologia (LAXMILATHA, 2008). Uma maior taxa de crescimento implica que os indivíduos gastam grande quantidade de

energia neste processo, ocasionando que este animal não acumule tecido de reserva e aumento de peso, de maneira que aumente seu coeficiente de regressão, o que pode também ocorrer em bivalves (APONTE *et al.*, 2008).

As dimensões da concha ou peso não são bons estimadores de biomassa, no entanto as relações alométricas entre as dimensões da concha e peso podem ser usadas no monitoramento do crescimento das espécies em ambiente natural (GIMIN *et al.*, 2004).

Tendo em vista estas perspectivas, acredita-se ser de fundamental importância o conhecimento de aspectos da *A.brasiliana* em nossas praias, a fim de contribuir, tanto no entendimento de sua biologia, quanto em futuros estudos que estejam direcionados a um manejo racional para pesca, fundamentado e embasado em pesquisas científicas. Ao registrar estas relações podem ser feitas futuras comparações entre a espécie na mesma região, para avaliar se fatores como densidade e quantidade de alimento entre outros podem produzir como resposta mudanças nas relações alométricas do estoque pesqueiro.

## CONCLUSÃO

As relações alométricas entre as dimensões e pesos da *A. brasiliana* não são boas estimadoras de biomassa, mas podem ser utilizadas no monitoramento do crescimento das espécies da praia de Mangue Seco.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APONTE, A.; PRIETO, A.; LEMUS, M. 2008 Relación longitud-peso seco de la pepitona *Arca zebra* (Swainson, 1833) procedente de la costa norte de la península de Araya, Estado sucre, Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, 47 (1): 59-65.

ARAÚJO, C.M. 2001 *Biologia reprodutiva do berbigão Anomalocardia brasiliana (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé*. São Paulo. 204p. (Tese Doutorado. Universidade de São Paulo).

ARRIECHE, D. y PRIETO, A. 2006 Parámetros poblacionales Del guacuco *Tivela mactroides* (Bivalvia: Veneridae) de Playa Caicara, Estado Anzoátegui, Venezuela. Ciencias Marinas, 32 (2): 285-296.

ARRUDA-SOARES, H.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MANDELLI JUNIOR, J. 1982 "Berbigão" *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil: Aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial. Boletim do Instituto Pesca, 09: 21-38.

BARREIRA, C.A.R.; ARAÚJO, M.L.R. 2005 Ciclo reprodutivo de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, Brasil. Boletim do Instituto Pesca. 31(1): 09-20.

BERGONCI, E. A. 2005 *Aspectos da dinâmica populacional do marisco branco Mesodesma Mactroides Deshayes, 1854 (Mollusca, Bivalvia) em praia arenosa exposta do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre. 119p. (Dissertação de mestrado Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Zoologia).

BOEHS, G.; MAGALHÃES, A.R.M. 2004 Simbiontes associados com *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Ilha de Santa Catarina e região continental adjacente, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 21(4): 865-869.

BOULDING, E.G. AND T.K. HAY. 1993 Quantitative genetics of shell form of an intertidal snail: constraints on short-term response to selection. *Evolution*, 47:576-592.

EL-DEIR, S. G. 2009 *Estudo da mariscagem de Anomalocardia brasiliana (Mollusca Bivalvia) nos bancos de Coroa do Avião, Ramalho e Mangue Seco (Igarassu, Pernambuco, Brasil)*. Recife. 123p. (Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco UFPE, Programa de Pós Graduação em Oceanografia).

ESTRADA, T. E. M. D. 2004 Variação morfológica de conchas de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) em praias de diferentes condições ambientais no sudeste do Brasil. 86p. Campinas, SP.

FIORI, S. M.; MORSÁN, E. M. 2004 Age and individual growth of *Mesodesma mactroides* (Bivalvia) in the southernmost range of its distribution. *Journal of Marine Science*, 61: 1253-1259.

GASPAR M.B., SANTOS M.N. AND VASCONCELOS P. 2001 Weight-length relationships of 25 bivalve species (Mollusca: Bivalvia) from the Algarve coast (southern Portugal). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 80: 805-807.

GASPAR, M. B.; SANTOS, M. N.; VASCONCELOS, P.; MONTEIRO, C. C. 2002 Shell morphometric relationships of the most common bivalve species (Mollusca: Bivalvia) of the Algarve coast (southern Portugal). *Hydrobiologia*, 477: 73-80

GIL, G. M.; THOMÉ, J. W.; TRONCOSO, J. S. 2007 Alometria do crescimento em *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791). In: Livro de Resumos do XX EBRAM, Rio de Janeiro. 2007.

GIMIN, R., L. MOHAN, V. THINH E GRIFFITHS, A. D. 2004 The relationship of shell dimensions and shell volume to live weight and soft tissue weight in the mangrove clam, *Polymesoda erosa* (Solander, 1786) from northern Australia *Naga*, 27 (3&4): 32-35.

HUXLEY, J. S. 1924 Constant differential growth-ratios and their significance. *Nature*, London, 114(2877): 895-896.

LAVANDER, H. D.; JUNIOR, L. O. C.; OLIVEIRA, R. L.; NETO, S.S.; GALVEZ, A.O.; PEIXOTO, S.R.M. 2011 Biologia reprodutiva da *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) no litoral norte de Pernambuco, Brasil Rev. Bras. Ciênc. Agrár., Recife, 6(2): 344-350.

LAXMILATHA. P. 2008 Biometric relationships of *Macra violacea* (Gmelin) from Kerala, south-west coast of India. Calicut Research Centre of the Central Marine Fisheries Research Institute. Indian J. Fish., 55(4): 349-351.

MAIA, F., PIMENTA, J. 2007 Estudo do crescimento de *Donax vittatus* na costa ocidental norte de Portugal. Dados científicos para a gestão de uma nova pescaria. Relat. Cient. Téc. IPIMAR.

OLIVEIRA, I. B. 2010 *Estudo da estrutura populacional do marisco Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) na praia de Mangue Seco, litoral norte de Pernambuco - Brasil. Recife. 66p. (Dissertação de Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca).

PALMER, A.R. 1990. Effect of crab effluent and scent of damaged conspecifics on feeding, growth, and shell morphology of the Atlantic dogwhelk *Nucella lapillus* (L.). Hydrobiol. 193: 155-182.

PEZZUTO, P. R.; ECHTERNACHT, A. M. 1999 Avaliação de impactos da construção da Via Expressa SC-SUL sobre o berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin,1791) (Mollusca: Bivalvia) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, (Florianópolis, SC-Brasil). Atlântica, 21: 105-119.

REISS, M.J. 1989 The allometry of growth and reproduction, Cambridge University press, New York. 279p.

RODRIGUES, A. M. L. 2009 *Ecologia populacional do molusco bivalve Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia, Veneridae) em praias da região estuarina do Rio Apodi/Mossoró-RN. Mossoró. 93p. (Dissertação de Mestrado em Ciência Animal: Produção e Sanidade Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido).

STANLEY, S., 1970 Relation of shell form to life habitats in the bivalve mollusca. Mem. Geol. Soc. Am. 125: 1-296.

SUJA, N. AND MUTHIAH, P. 2008 Allometric relationships of the clam *Marcia opima* (Gmelin, 1791), collected from two longitudinally separated areas. Indian J. Fish., 55(3): 281-283.

## 4. 2- Normas da Revista Boletim do Instituto de Pesca

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

#### ESCOPO DA REVISTA

O **BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA**, ISSN 0046-9939 (impresso) e ISSN 1678-2305 (*online*), tem por objetivo a divulgação de trabalhos científicos inéditos, relacionados a Pesca, Aquicultura e Limnologia.

#### *Política Editorial*

A política da Instituição para o Boletim do Instituto de Pesca inclui a publicação de artigos científicos, notas científicas, relatos de caso e artigos de revisão, originais, que contribuam significativamente para o conhecimento nas áreas de Zootecnia, Limnologia, Biologia e Pesca. A publicação dos trabalhos depende da aprovação do Conselho Editorial, baseada em revisão por pares.

#### *Informações gerais sobre o Boletim*

É publicado um volume por ano, com o necessário número de fascículos.

Os trabalhos podem ser redigidos em português, inglês ou espanhol.

O processo de avaliação utilizado pelo *Comitê Editorial do Instituto de Pesca* é o sistema por pares "blind review", ou seja, sigilo sobre a identidade, tanto dos autores quanto dos revisores.

O original do trabalho (uma cópia impressa e uma cópia gravada em CD ROM), bem como dos documentos necessários (relacionados no item *Submissão de trabalho*), devem ser encaminhados ao Comitê Editorial, via correio, sendo todos os trâmites necessários para avaliação e publicação realizados via e-mail.

Após a publicação da edição impressa, o autor responsável pelo trabalho receberá 19 (dezenove) separatas.

Os trabalhos enviados para publicação no *Boletim do Instituto de Pesca* podem ter a forma de **Artigo Científico**, **Nota Científica**, **Relato de Caso** ou **Artigo de Revisão**. O(s) autor(es) deve(m) indicar, no ofício de encaminhamento, que tipo de trabalho desejam seja publicado.

Entretanto, **após avaliação do original, os revisores e/ou editores podem propor que o mesmo seja publicado sob outra forma, se assim julgarem pertinente.**

Em todos os casos, os dados constantes do trabalho **não podem ter sido publicados, exceto na forma preliminar, como resumo, dissertação, tese ou parte de palestra publicada.**

#### *Tipos de publicação*

##### **Artigo Científico**

Trabalho resultante de pesquisa científica, **apresentando dados originais**, obtidos por meio de experimentação e/ou teoria, baseada em métodos consagrados e com planejamento estatístico adequado e discussão criteriosa, com base científica sólida.

##### **Nota Científica**

Comunicação curta de fato inédito resultante de pesquisa científica, cuja divulgação imediata se justifica, mas com informações insuficientes para constituir artigo científico. Incluem-se nesta categoria a descrição de uma técnica, o registro da descoberta de uma nova espécie biológica, observações e levantamentos de resultados de experimentos que não podem ser repetidos, e outras situações únicas. Deve ter o

mesmo rigor científico de um Artigo Científico e conter os elementos necessários para avaliação dos argumentos apresentados.

### **Relato de Caso**

Trabalho constituído de dados descritivos ou observacionais de um ou mais casos, explorando um método ou problema por meio de um exemplo investigado.

### **Artigo de Revisão**

Estudo aprofundado sobre tema específico ou questão que requer amplo debate interdisciplinar. Não deve consistir apenas de um resumo de dados, mas conter também uma avaliação crítica e objetiva dos dados, o estado da arte e a investigação necessária para o avanço do conhecimento sobre o tema.

## **PROCEDIMENTOS EDITORIAIS**

### **Submissão de trabalho**

Os trabalhos deverão ser enviados, **via correio**, com a seguinte documentação **devidamente assinada**:

1. Ofício de encaminhamento do trabalho ao Comitê Editorial do Instituto de Pesca, contendo **título do artigo, nome completo do(s) autor(es), seus endereços institucionais e emails**, bem como o **nome do autor indicado para correspondência** e a especificação do **tipo de publicação** (Artigo Científico, Nota Científica, Relato de Caso ou Artigo de Revisão)

(modelo no link **Documentos**, no site: <http://www.pesca.sp.gov.br/siteOficialBoletim.php>);

2. Original do trabalho: uma cópia impressa (rubricada) e uma cópia gravada em CD-ROM, devidamente identificado;

3. Quando necessário, atestado que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição de origem da pesquisa.

### **Endereço:**

Comitê Editorial do Instituto de Pesca

CAIXA POSTAL 61070 - CEP: 05001-970 - São Paulo - SP - Brasil

Tel.: (11) 3871-7535

site: <http://www.pesca.sp.gov.br/siteOficialBoletim.php>

O trabalho **também** deverá ser enviado, devidamente identificado, **via e-mail**, para: [ceip@pesca.sp.gov.br](mailto:ceip@pesca.sp.gov.br).

**Os trâmites para publicação só serão iniciados após o recebimento dos documentos via correio.**

Após **aprovação** do trabalho, deverá ser encaminhada:

1. Cessão de Direitos Autorais e Autorização para publicação em meio eletrônico (modelo no link **Documentos**, no site:

<http://www.pesca.sp.gov.br/siteOficialBoletim.php>). O documento deve ser assinado pelo(s) **autor(es)**. Excepcionalmente, na impossibilidade de obter a assinatura de algum dos autores, o autor responsável pelo trabalho deve assumir a responsabilidade pelas declarações.

### **Avaliação do trabalho**

1. O trabalho, submetido ao *Boletim*, que atender à política Editorial, às normas para submissão e às normas de estruturação do texto (formatação) será pré-selecionado para avaliação linguística (\*) e técnica. Caso contrário, será solicitada a adequação às normas ou a inclusão de documentos, para que a tramitação do mesmo se inicie.

(\*) Recomenda-se que o(s) autor(es) busque(m) assessoria linguística profissional (revisores e/ou tradutores certificados em língua portuguesa e/ou inglesa e/ou espanhola) antes de encaminhar o trabalho para publicação.

2. Original de trabalho com inadequações linguísticas, morfológicas ou sintáticas, que por isso exigir revisão criteriosa, poderá ser recusado pelo Comitê Editorial.

3. Após aprovação pelo CEIP, e segundo a ordem cronológica de recebimento, o trabalho é enviado a revisores (no mínimo dois) de reconhecida competência no assunto abordado. Em seguida, se necessário, retornará ao(s) autor(es) para modificações/correções. O retorno do texto manuscrito poderá ocorrer mais de uma vez, se assim o(s) revisor(es) solicitar(em).

**O prazo de retorno do trabalho corrigido pelo(s) autor(es) ao CEIP, cada vez que solicitado, será de até 30 (trinta) dias; caso o prazo não seja obedecido, o processo será automaticamente cancelado.**

4. O trabalho será aceito para publicação se tiver dois pareceres favoráveis, ou rejeitado quando pelo menos dois pareceres forem desfavoráveis. No caso de pareceres contraditórios, o trabalho será enviado a um terceiro revisor.

Ao Comitê Editorial é reservado o direito de efetuar os ajustes que julgar necessários.

5. Os originais não aceitos para publicação ficarão à disposição do(s) autor(es) por um ano (12 meses).

6. O trabalho aceito retornará ao(s) autor(es) para eventuais alterações e checagem (versão preliminar), necessárias no processo de editoração e normatização ao estilo do Boletim. O prazo para devolução será de sete (7) dias.

### ***Disposições finais***

Casos omissos serão avaliados pelo Comitê.

### **ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO - Formatação**

#### **Instruções gerais**

O trabalho deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word (arquivo “doc”), de acordo com a seguinte formatação:

- fonte Book Antiqua, tamanho 11;
- espaçamento entre linhas: 1,5;
- tamanho da página: A4;
- margens esquerda e direita: 2,5 cm;
- margens superior e inferior: 3,0 cm;
- número máximo de páginas, incluindo Figura(s) e/ou Tabela(s) e Referências:
  - . Artigo Científico e Artigo de Revisão: 25 páginas;
  - . Nota Científica: 15 páginas;
  - . Relato de Caso: 15 páginas.
- as **linhas devem ser numeradas sequencialmente, da primeira à última página**. As páginas também devem ser numeradas.

#### ***Estrutura de Artigo Científico***

A estrutura de Artigo Científico é a seguinte: Título, Autor(es), Endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (opcional), Referências.

O Título, o Resumo e as Palavras-chave devem ser traduzidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português ou espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês ou espanhol.

Os termos: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão(ões), Agradecimentos e Referências devem ser alinhados à esquerda e grafados em letras

maiúsculas e em negrito.

### **TÍTULO**

Deve ser claro e conciso, redigido em português e inglês ou, se for o caso, em espanhol, inglês e português. Deve ser grafado em letras maiúsculas e centralizado na página. No caso de trabalho desenvolvido com auxílio financeiro, informar qual a Agência, na primeira página, indicada com asterisco, também aposto ao final do título. Recomenda-se não colocar nome de descritor de espécie biológica, a não ser que seja imprescindível. **Evitar títulos longos.**

### **NOME(S) DO(S) AUTOR(ES)**

Deve(m) ser apresentado(s) completo(s) e na ordem direta (prenome e sobrenome). Redigir em caixa alta apenas o sobrenome pelo qual o(s) autor(es) deve(m) ser identificado(s). A filiação do(s) autor(es), bem como o endereço completo para correspondência e o e-mail, deverão ser colocados na primeira página, logo após o nome dos autores, sendo identificado(s) por números arábicos, separados por vírgula quando necessário.

O número **máximo de autores** deverá ser de **seis (6)**, no caso de Artigos Científicos, e **quatro (4)**, no caso de Nota Científica e Relato de Caso. Serão aceitos mais autores, desde que justificada a atuação de todos na execução/elaboração do trabalho. Caberá ao CEIP verificar a pertinência da justificativa.

### **RESUMO + Palavras-chave**

Obrigatório em qualquer tipo de trabalho. O Resumo deve conter concisamente o objetivo, a metodologia, os resultados obtidos e a conclusão, em um número máximo de palavras de **250** (duzentas e cinquenta) para **Artigos Científicos** e **150** (cento e cinquenta) para **Notas Científicas e Relatos de Caso**.

- **palavras-chave**: no máximo seis (6) e mínimo de três (3), redigidas em letras minúsculas e separadas por ponto e vírgula. **Não devem repetir palavras que constem do Título.**

### **ABSTRACT + Key words**

Devem ser estritamente fiéis ao Resumo e Palavras-chave.

### **INTRODUÇÃO**

Deve ocupar, preferencialmente, no máximo duas páginas. Deve apresentar o problema científico a ser solucionado e sua importância (justificativa para a realização do trabalho), e estabelecer sua relação com resultados de trabalhos publicados sobre o assunto. O último parágrafo deve expressar o objetivo, de forma coerente com o constante no Resumo.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

As informações devem ser organizadas de preferência em ordem cronológica e descrever sucintamente a metodologia aplicada, de modo que o experimento possa ser reproduzido. Deve conter, de acordo com a natureza temático-científica, a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, a descrição dos tratamentos e das variáveis, o número de repetições e as características da unidade experimental. Deve-se evitar detalhes supérfluos, extensas descrições de técnicas de uso corrente e a utilização de abreviaturas não usuais. Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados. Evitar o uso de subtítulo, mas, quando indispensável, grafá-lo em itálico, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

## RESULTADOS

Podem ser apresentados sob a forma de Tabelas e/ou Figuras, quando necessário. Dados apresentados em Tabelas ou Figuras não devem ser repetidos sistematicamente no texto.

**Tabelas:** devem ser numeradas com algarismos arábicos e encabeçadas pela legenda (autoexplicativa); recomenda-se que os dados apresentados em tabelas não sejam repetidos em gráfico, a não ser quando absolutamente necessário. As Tabelas devem ter, **no máximo, 16 cm de largura**. Deve-se evitar, sempre que possível, tabela em formato paisagem. Abreviaturas também devem ser evitadas, a não ser quando constituírem unidades de medida. As **Tabelas devem ser enviadas em word** (não transformá-las em “Figuras”). **Figuras:** representadas por gráficos, desenhos, mapas ou fotografias, devem ter, **no máximo, 16 cm de largura e 21 cm de altura**. Devem ser numeradas com algarismos arábicos, com título autoexplicativo abaixo delas. Gráficos e mapas devem ser apresentados em fontes legíveis. Recomenda-se **não** inserir gráficos, mapas ou fotos em tabelas ou quadros.

Tabelas e Figuras devem ser inseridas no decorrer do texto. Desenhos, mapas e fotografias devem ser apresentados no original e em arquivos distintos, preferencialmente em formato digital “tif” ou “jpeg”, Ex.: *figura x.tif* ou *figura x.jpeg*, e permitir redução para 16 cm ou 7,5 cm de largura, **sem perda de definição**. Figuras coloridas poderão ser incluídas somente quando estritamente necessário.

## DISCUSSÃO

A Discussão deve ser elaborada e não apenas uma comparação dos dados obtidos com os observados na literatura. Evitar repetir valores numéricos, constantes dos resultados, assim como citar Tabelas e Figuras. A Discussão deve conter comentários adequados e objetivos dos resultados, discutidos à luz de observações registradas na literatura.

## CONCLUSÕES

As Conclusões devem ser claras, concisas e responder ao(s) objetivo(s) do estudo.

## AGRADECIMENTOS (opcional)

Devem ser sucintos, dirigidos a Instituição(s) ou pessoa(s) que tenha(m) prestado colaboração para a realização do trabalho, e, de preferência, não ultrapassar cinco linhas.

## *Estrutura de Nota Científica e Relato de Caso*

Nota Científica e Relato de Caso devem seguir ordenação similar à de Artigo Científico, contendo Título, Autor(es), Endereços institucional(s) e eletrônico(s), Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Agradecimentos (opcional) e Referências.

A formatação segue o mesmo padrão, com exceção do número máximo de palavras no resumo (**150 palavras**) e número máximo de páginas (incluindo Tabelas e Figuras): **15 páginas**.

## *Estrutura de Artigo de Revisão*

Por se tratar de um artigo diferenciado, não é obrigatório seguir a mesma ordenação aplicada aos demais tipos de artigos. Entretanto, deve conter: Título, Autor(s), Endereço(s) Institucional(s) e eletrônico(s), Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Discussão, Agradecimentos (opcional) e Referências.

## REFERÊNCIAS (normas para TODOS os tipos de publicação)

São apresentadas em ordem alfabética do sobrenome dos autores, sem numeração. Devem conter os nomes de todos os autores da obra, a data de publicação, o nome do artigo e do periódico, por extenso, local da publicação (**SEMPRE** que possível), volume e/ou edição e número/intervalo de páginas.

A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e citados no texto são de responsabilidade do autor.

**Trabalhos de conclusão de curso (TCC) ou monografias não serão aceitos como Referências Dissertações, teses e resumos devem ser evitados como referências. Se for imprescindível sua citação, indicar a URL (endereço na Internet).**

**Exemplos:**

### *Citações no texto*

- Usar o sistema Autor/Data, ou seja, o sobrenome do(s) autor(s) (em letras **maiúsculas**) e do ano em que a obra foi publicada. Exemplos:

- para um autor: "MIGHELL (1975) observou..."; "Segundo AZEVEDO (1965), a piracema..."; "Estas afirmações foram confirmadas em trabalhos posteriores (WAKAMATSU, 1973)".

- para dois autores: "RICHTER e EFANOV (1976), pesquisando..." Se o trabalho que está sendo **submetido** (ou seja o SEU trabalho) estiver **redigido** em português usar "e" ligando os sobrenomes dos autores. Se estiver redigido em inglês ou espanhol usar "and" (RICHTER and EFANOV, 1976) ou "y" (RICHTER y EFANOV, 1976), respectivamente.

- para três ou mais autores: o sobrenome do primeiro autor deve ser seguido da expressão "*et al.*" (redigido em itálico). Exemplo: "SOARES *et al.* (1978) constataram..." ou "Tal fato foi constatado na África (SOARES *et al.*, 1978)."

- para o mesmo autor em anos diferentes, respeitar a ordem cronológica, separando os anos por vírgula. Exemplo: "De acordo com SILVA (1980, 1985)..."

- para citação de vários autores sequencialmente, respeitar a ordem cronológica do ano de publicação e separá-los por ponto e vírgula.

Exemplo: "...nos viveiros comerciais (SILVA, 1980; FERREIRA, 1999; GIAMAS e BARBIERI, 2002)..."

- Ainda, quando for **ABSOLUTAMENTE** necessário referenciar um autor citado em trabalho consultado, o nome desse autor será citado apenas no texto (**em letras minúsculas**), indicando-se, entre vírgulas e precedido da palavra latina *apud*, o nome do autor do trabalho consultado, o qual irá figurar na listagem de referências. Ex.: "Segundo Gulland, *apud* SANTOS (1978), os coeficientes..."

### *Citações na listagem de REFERÊNCIAS*

1. **Documentos impressos** - Para dois autores, relacionar os artigos referidos no texto, com o sobrenome dos autores (em letras **maiúsculas**), das iniciais dos prenomes (separadas por ponto, sem espaço), separados por "e", "and" ou "y", se o texto **submetido** (ou seja, o SEU trabalho) for **redigido** em português, inglês ou espanhol, respectivamente.

Se mais de dois autores, separá-los por ponto e vírgula.

As referências devem ser ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do autor. Havendo mais de uma obra com a mesma entrada, considera-se a ordem cronológica e, em seguida, a alfabética do terceiro elemento da referência.

Exemplos:

#### **a) Artigo de periódico**

BARBIERI, G. e SANTOS, E.P. dos 1980 Dinâmica da nutrição de *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824), na represa do Lobo, Estado de São Paulo, Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 32(1): 87-89.

WOHLFARTH, G.W.; MOAY, R.; HULATA, G. 1983 A genotype-environment interaction for growth rate in the common carp, growing in intensively manured ponds. *Aquaculture*, Amsterdam, 33: 187-195.

**b) Dissertação e tese (utilizar apenas quando ABSOLUTAMENTE necessário)**

SOUZA, K.M. 2008 *Avaliação da política pública do defeso e análise socioeconômica dos pescadores de camarão-setebarbas (Xiphopenaeus kroyeri) do Perequê – Guarujá, São Paulo, Brasil*. Santos.

113p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca, APTA). Disponível em:

<[http://www.pesca.sp.gov.br/dissertacoes\\_pg.php](http://www.pesca.sp.gov.br/dissertacoes_pg.php)> Acesso em: 22 ago. 2009.

**c) Livro**

GOMES, F.P. 1978 *Curso de estatística experimental*. 8ª ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 430p.

ENGLE, R.F. and GRANGER, C.W.J. 1991 *Long-run economic relationship: readings in cointegration*. New York: Oxford University Press. 301p.

**d) Capítulo de livro e publicação em obras coletivas**

MACKINNON, J.G. 1991 Critical values for cointegration tests. In: ENGLE, R.F. and GRANGER, C.W.J. *Long-run economic relationship: readings in cointegration*. New York: Oxford University Press. p.267-276.

**e) Publicação em anais e congêneres de congresso, reunião, seminário (utilizar RESUMOS como referência apenas quando ABSOLUTAMENTE necessário)**

AMORIM, A.F. e ARFELLI, C.A. 1977 Contribuição ao conhecimento da biologia e pesca do espadarte e agulhões no litoral Sul-Sudeste do Brasil. In: CONGRESSO PAULISTA DE AGRONOMIA, 1., São Paulo, 5-9/set./1977. *Anais...* São Paulo: Associação de Engenheiros Agrônomos. p.197-199.

ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.; FAGUNDES, L. 1999 Gerenciador de banco de dados de controle estatístico de produção pesqueira marítima - ProPesq@. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11.; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ENGENHARIA DE PESCA, 1., Recife, 17-21/out./1999. *Anais...* v..2, p.824-832.

**2. Meios eletrônicos** (Documentos consultados *online* e em CD-ROM)

- Utilizar as normas de referência de *documentos impressos*, acrescentando o endereço eletrônico em que o documento foi consultado e a data do acesso.

Exemplos:

CASTRO, P.M.G. (sem data) *A pesca de recursos demersais e suas transformações temporais*.

Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/textos.php>> Acesso em: 3 set. 2004.

SILVA, R.N. e OLIVEIRA, R. 1996 Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., Recife, 1996.

*Anais eletrônicos...* Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21 jan. 1997.

NINHAUS-SILVEIRA; FORESTI; TABATA; RIGOLINO; VERÍSSIMO-SILVEIRA 2002 Cryopreservation of rainbow trout semen: diluent, straw and the vapor column. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 28(2): 135-139. Disponível em:

<[http://www.pesca.sp.gov.br/boletins\\_online.php](http://www.pesca.sp.gov.br/boletins_online.php)> Acesso em: 21 set. 2009.

TOLEDO PIZA, A.R.; LOBÃO, V.L.; FAHL, W.O. 2003 Crescimento de *Achatina fulica* (gigante africano) (Mollusca: Gastropoda) em função da densidade de estocagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 55., Recife, 14-18 jul./2003. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. 1 CD-ROM.

## **OBSERVAÇÕES:**

### **1. Fórmulas, expressões e equações matemáticas**

Podem ser escritas inseridas no texto, se não apresentarem caracteres especiais; caso contrário, devem ser apresentadas isoladamente na linha. Exemplo: Ganho de peso = peso final – peso inicial.

### **2. Unidades de medida**

Devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades (SI). Exemplo: 10 m<sup>2</sup>; 100 peixes m<sup>-1</sup>; 20 t ha<sup>-1</sup>.

### **3. Anexos e apêndices**

Devem ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do trabalho. Caberá aos Revisores e Editores julgar a necessidade de sua publicação.

## **LISTA DE CHECAGEM**

1. Preparar Ofício de encaminhamento (**modelo no link Documentos - download**), devidamente assinados pelos autores (**preferencialmente**) ou pelo autor responsável.
2. Verificar se o texto, incluindo Tabelas e Figuras, está digitado em fonte Book Antiqua, tamanho 11, com espaçamento 1,5, em página A4, com margens superior e inferior de 3,0 cm, e esquerda e direita de 2,5 cm.
3. Verificar se o texto não excede o limite de 25 páginas (artigo científicos e artigo de revisão), 15 páginas (relato de caso) ou 10 páginas (nota científica), incluindo Tabelas e Figuras e Referências, e se as linhas foram numeradas sequencialmente, da primeira à última página.
4. Verificar se o Resumo e o Abstract não excedem o limite de 250 palavras (artigo científico e artigo de revisão) ou de 150 palavras (nota científica e relato de caso).
5. Verificar se todas as informações sobre os autores estão completas (nome completo, filiação, endereço institucional e e-mail).
6. Fazer revisão linguística criteriosa do texto.
7. Verificar se as Citações e Referências estão de acordo com as normas adotadas pelo Boletim e devidamente correlacionadas.
8. Verificar se as Tabelas e Figuras estão formatadas de acordo com as normas, não excedendo 16 cm de largura.
9. Enviar, via correio, uma cópia impressa do texto original, uma cópia gravada em CD-ROM (arquivo "doc"), devidamente identificado, e os demais documentos solicitados e, via e-mail, uma cópia (arquivo "doc", devidamente identificado). É de total responsabilidade do autor a integridade dos textos enviados.
10. A documentação que não atender estritamente a estas normas não será aceita.
11. Após a aprovação, encaminhar a Cessão de Direitos Autorais e Autorização para publicação em meio eletrônico (**modelo no link Documentos - download**) devidamente assinados pelos autores (**preferencialmente**) ou pelo autor responsável.