

ANÁLISES MORFOMÉTRICAS E CRESCIMENTO DE *Achatina fulica* BOWDICH, 1822 (MOLLUSCA, GASTROPODA) EM SALVADOR - BAHIA.

Eder Carvalho da Silva¹
Jamile Câmara de Aquino²
Maira Cunha Andrade³

RESUMO: *Achatina fulica* é uma espécie conhecida pelo seu alto potencial invasor e vem causando uma série de problemas ecológicos, econômicos e à saúde humana. Seu sucesso está relacionado com seu hábito generalista, elevado potencial reprodutivo e alta resistência a variáveis ambientais. Estudos sobre crescimento são de grande importância, e determinar a medida morfométrica que melhor representa o crescimento do caramujo e gerar uma equação que permita relacionar o peso com esta medida morfométrica é o primeiro passo para criação de um programa de controle da espécie na cidade de Salvador. Foram selecionadas 3 áreas de amostragem e analisados morfometricamente sessenta exemplares de *A. fulica*. As variáveis coletadas foram diâmetro maior, altura da abertura, largura da abertura, altura da espira e altura da concha, além da contagem do número de voltas e do peso. Após a realização de correlações de Pearson ficou constatado que a altura da concha foi a medida morfométrica que melhor representou o ganho em peso dos animais, sendo possível chegar à seguinte equação linear $p = 26,079 + 1,445 \cdot h$ ($r^2 = 0,957$). De posse destes dados, uma nova fase será iniciada com a criação da curva de crescimento calculada a partir da expressão matemática de von Bertalanffy.

Palavras-chave: *Achatina fulica*; Morfometria; Crescimento; Correlação.

INTRODUÇÃO

A introdução de espécies exóticas é a segunda maior causa de perda de diversidade biológica. Segundo Lowe *et al* (2004, p. 06), o caramujo *Achatina fulica* é uma espécie conhecida pelo seu alto potencial invasor, constando como uma das cem piores espécies da Lista da União para Conservação da Natureza (IUCN). Originário do continente africano *A. fulica* tem sido registrado no Brasil desde meados de 1988 (WILSON, 1991, p. 1794), após feira agropecuária em Curitiba-PA, atualmente ocorrendo em 23 estados englobando diferentes ecossistemas (TELES *et al*, 2004, p. 05; VASCONCELLOS & PILE, 2001, p. 583).

Conhecido como Caramujo Gigante Africano, alcança dimensões consideráveis, em torno de 20 cm de comprimento de concha e chega a pesar 200g (TELES *et al*, 1997, p. 311; VASCONCELLOS & PILE, 2001, p. 582). Segundo Raut & Barker (2002, p. 77), o sucesso da espécie está relacionado com seu hábito generalista, elevado potencial reprodutivo e alta resistência a variáveis ambientais.

¹ Licenciado em Ciências Biológicas, Universidade Católica do Salvador (UCSal). Mestrando em Ecologia e Biomonitoramento, Universidade Federal da Bahia (UFBA). Coordenador do Núcleo Integrado de Estudos em Zoologia (NIEZ/UCSal). edercarvalho514@oi.com.br. Autor

² Graduanda em Biologia, Universidade Federal da Bahia (UFBA). Co-autora

³ Graduando em Ciências Biológicas, Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC). Co-autor

A elevada população do molusco africano tem despertado a atenção dos cientistas, da sociedade e das autoridades que vêem na espécie exótica um potencial competidor dos moluscos nativos, praga na agricultura e um possível hospedeiro intermediário de um nematódeo que pode causar meningoencefalite eosinofílica e angiostrongilíase abdominal no homem (FISHER & COLLEY, 2005, p. 02). Assim, são de extrema importância pesquisas sobre o crescimento da espécie para que se possa entender sua dinâmica e relação com o ambiente.

O objetivo deste trabalho foi determinar a medida morfométrica que melhor representa o crescimento do caramujo, gerando uma equação que permita relacionar o peso com esta medida morfométrica, sendo este o passo inicial para criação de um programa de controle da espécie na cidade de Salvador, a fim de evitar possíveis problemas causados pelo molusco.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A área estudada localiza-se na Região Metropolitana de Salvador, que está situada a 12°55'34"S e 38°31'12"W, tem clima quente e úmido, tipicamente tropical, ensolarada, com uma temperatura média de 25,5°C (78°F) que pouco varia durante o ano. A taxa pluviométrica anual da cidade oscila em 1900mm, a umidade do ar tem média de 81% (máxima em maio 83% e mínima em janeiro 80%) (EMTURSA, 2006).

Amostragem e delineamento experimental

Segundo estudos anteriores (Silva, 2005), há 20 áreas de ocorrência de *A. fulica* na cidade de Salvador. De posse destes dados, foram selecionadas, de forma aleatória, três áreas para a amostragem, cada uma contendo 1km² de extensão.

As coletas foram realizadas nos três primeiros dias do mês de setembro de 2006. Em cada área amostrada, vinte caramujos foram coletados manualmente e submetidos a análises morfométricas da concha em campo, sendo considerados apenas exemplares nas ruas, praças, jardins e outros locais de uso comum. As coletas caracterizaram o fim do “sítio ativo” do caramujo, uma vez que foram realizadas no início da manhã.

As análises morfométricas da concha consistiram na medição, com o auxílio de um paquímetro (0,05 à 150mm), do diâmetro maior, altura da abertura, largura da abertura, altura da espira e altura da concha, além da contagem do número de voltas e pesagem com balança de campo digital da marca Titan, com precisão de 0,1g (Figura 1).

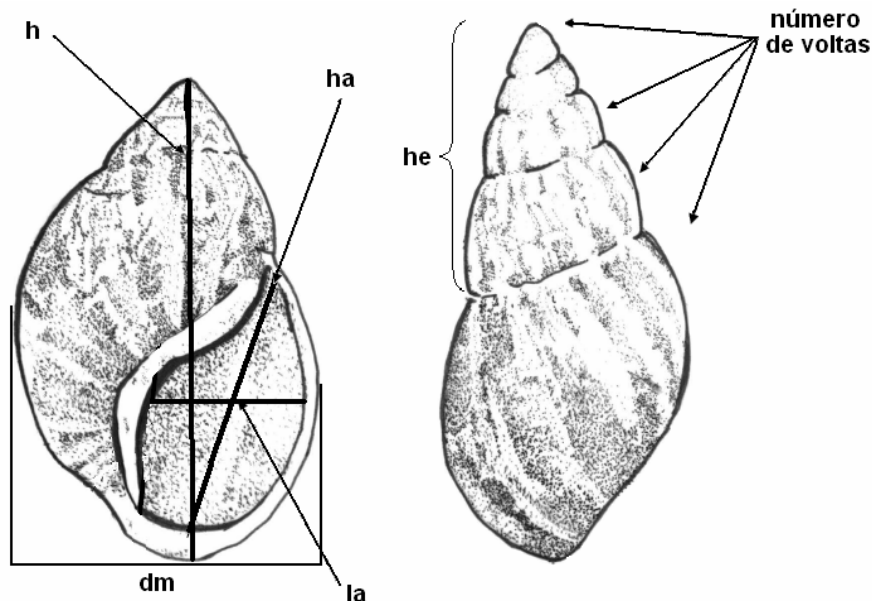


Figura 1 - Esquema da concha de *Achatina fulica* com indicação das medidas morfométricas (dm, diâmetro maior; h, altura da concha; ha, altura da abertura; he, altura da espira; la, largura da abertura). FONTE:

Tratamento dos dados

Os dados morfométricos coletados foram submetidos a análises estatísticas descritivas, sendo apresentados em forma de tabela nos resultados.

Para determinar a medida morfométrica que melhor representa o crescimento do caramujo, correlações de Pearson entre as variáveis morfométricas (dm, ha, la, he, h, número de voltas) e o peso de cada indivíduo foram realizadas, usando o pacote estatístico SPSS 13.0 for Windows (Statistical Package for the Social Sciences).

A partir desta determinação foi possível gerar uma equação linear e definir, de forma precisa, a distribuição de frequência da população de *A. fulica* no mês de setembro de 2006 e nos meses seguintes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concha de *Achatina fulica* tem coloração marrom avermelhada com faixas de coloração variável, de castanho até levemente arroxeadas. O número de voltas varia entre 5 e 8 e aumentam de diâmetro rápida e progressivamente. A forma geral é bulimulóide ($h/dm=1,58$), com espira alongada ($he/h=0,41$) e abertura ovalada-obliqua ($ha/la=1,63$; $ha/dm=0,87$; $la/dm=0,54$) (Figura 2 A e B).

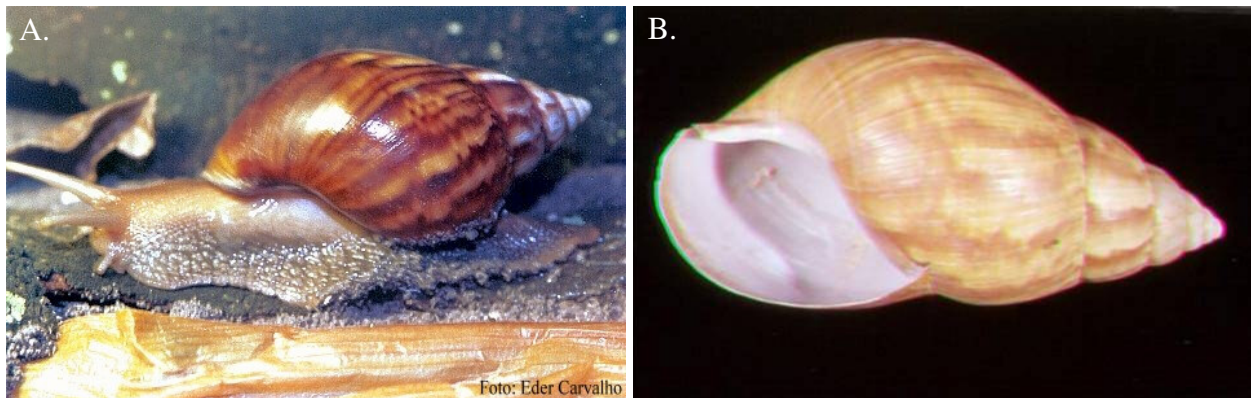


Figura 2 - *Achatina fulica*. A. espécime vivo; B. concha.

A estatística descritiva dos sessenta caramujos coletados está apresentada na tabela 1. A amostra obteve uma média de altura da concha de 47,7 mm considerada por Fisher & Colley, (2005, p. 3) como de animais de tamanho médio (31 a 50mm) em plena atividade sexual. Comparando-se com os dados obtidos por Caetano (2005, p. 41), as médias do peso, da altura da concha e do comprimento de concha foram menores que as obtidas por este.

Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis morfométricas.

	Peso (p)	Altura (h)	dm.	ha.	la.	he.	Nº voltas
Média	14,96	47,7	30,27	26,37	16,21	19,68	6,25
Mediana	14,60	50,50	32,45	27,75	16,90	20,45	6
Moda	23,0	54,6	30,7	33,6	20,8	25,7	6
Desvio padrão	9,7487	14,4031	7,6663	7,0525	4,2452	6,7722	0,8758
Erro padrão	1,2586	1,8594	0,9897	0,9105	0,5480	0,8743	0,1131
Variância	95,0370	207,4495	58,7720	49,7373	18,0215	45,8633	0,7669
Mínimo	2,1	23,6	17,4	14	9,4	9,4	5
Máximo	38,5	76,2	43,9	41,1	25,4	35	8
Contagem	60	60	60	60	60	60	60

Na tabela 2 são apresentados os resultados das correlações de Pearson. Como já era esperado, todas as variáveis morfométricas mostraram ser extremamente significantes com relação ao peso, com destaque para correlação entre o peso e a altura da concha, que mostraram ser as variáveis mais correlacionadas.

A partir deste resultado foi possível descrever uma equação(1) assumindo uma relação linear entre as medidas (figura 03):

$$p = 26,079 + 1,445 \cdot h \quad (1)$$

Onde: p = peso;
h = altura.

Tabela 2 - Correlações entre o peso e as demais variáveis morfométricas.

		Peso	Altura	Dm	Ha	La	He	Voltas
Peso	Pearson Correlation	1	,978(**)	,962(**)	,960(**)	,933(**)	,953(**)	,767(**)
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000

**Correlação é significativa ao nível de 0,01 (2-tailed).

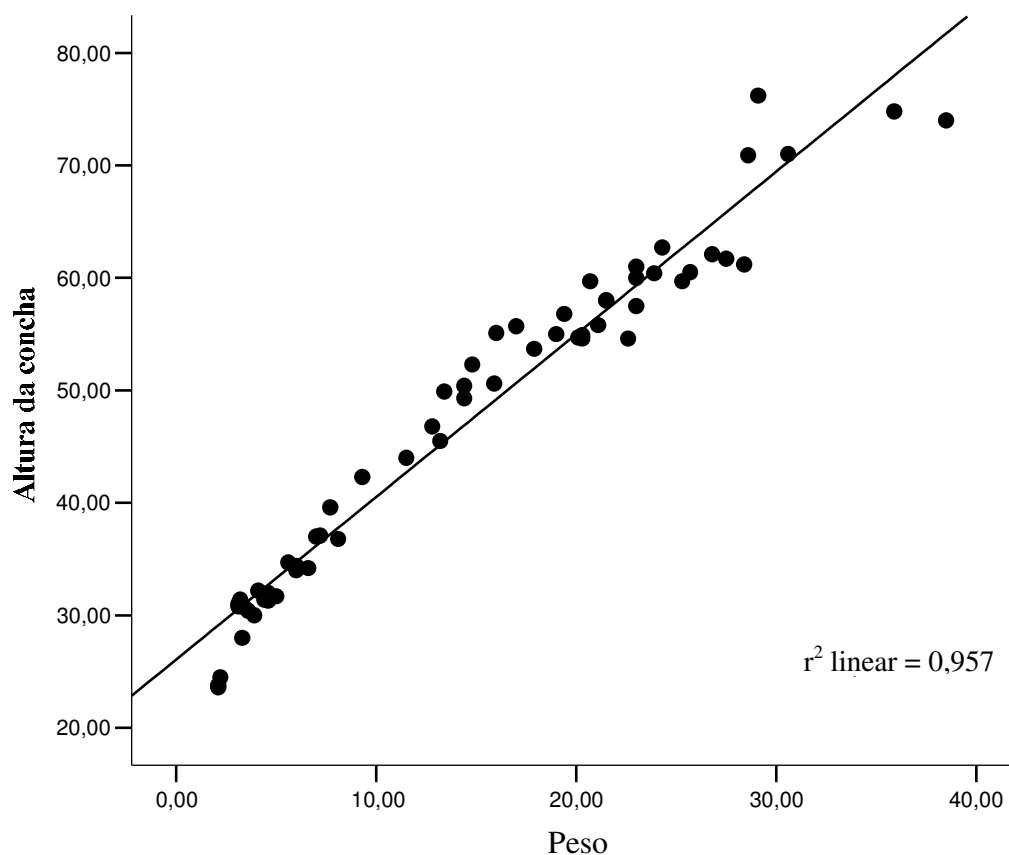


Figura 03 - Gráfico da correlação entre o peso e a altura da concha.

Equação da reta: $p = 26,079 + 1,445 \cdot h$ (p = peso; h = altura).

Uma das finalidades da determinação da altura da concha é a construção de histogramas de frequências (Figura 4) que serão utilizados na criação da curva de crescimento, calculada a partir da expressão matemática de von Bertalanffy ($h_t = h_{inf} \cdot (1 - e^{-k \cdot t})$), onde: h_t = altura dos indivíduos com idade t ; h_{inf} = altura média máxima; e = base dos logaritmos neperianos; k = constante de crescimento mensal; t = tempo desde o recrutamento).

Assim, dados da dinâmica populacional de *Achatina fulica* (crescimento populacional, recrutamento, maturação sexual, períodos de atividade sexual, etc) poderão ser descritos e auxiliarão no plano de controle da espécie.

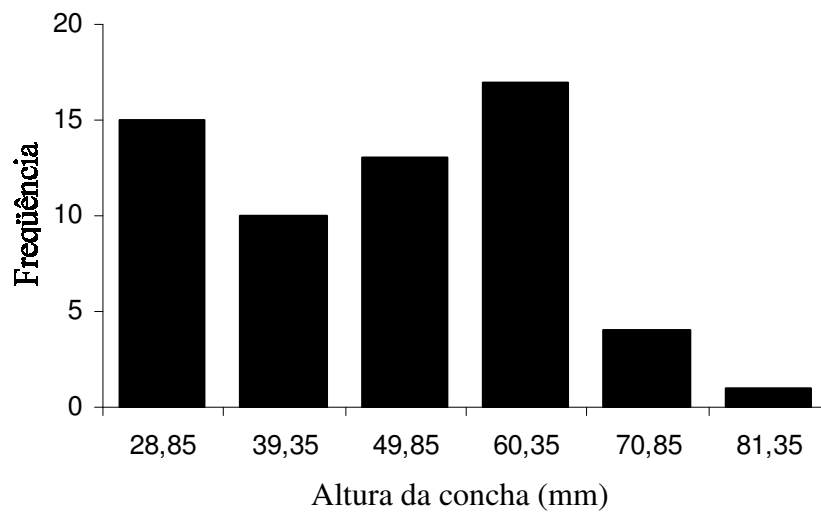


Figura 4 - Histograma de frequência de classes de altura da concha de *Achatina fulica* coletados em setembro de 2006.

A interpretação do histograma mostra que, no mês de setembro, a classe com maior frequência foi a que teve média de 60,35 mm (55,1 à 65,6 mm), mas é possível notar uma elevada frequência na classe de 25,85 mm (23,6 à 34,1 mm), o que poderia caracterizar um período de recrutamento do caramujo.

CONCLUSÃO

Segundo a USDA (1966), os problemas reais e os riscos potenciais representados pela espécie exótica *Achatina fulica* no Brasil tem implicações além do meio ambiente, estendendo-se à agricultura e à saúde.

A cidade de Salvador é um dos principais pontos turísticos brasileiros, fazendo com que a população humana aumente consideravelmente, procedente de todo o país e de outros países, colocando estas pessoas sob risco.

Dessa forma, como ocorre em alguns estados em que o *A. fulica* é praga, uma campanha de combate e erradicação da espécie deve ser iniciada, só assim será possível preservar a malacofauna nativa, evitar possíveis prejuízos que o molusco possa impor à agricultura e minimizar os riscos à saúde da população local e de visitantes.

A determinação da relação entre o peso e a altura da concha como a mais correlacionada foi o primeiro passo de uma longa caminhada rumo à erradicação da espécie. De posse destes dados, uma nova fase será iniciada, com a criação da curva de crescimento von Bertalanffy para a espécie.

REFERÊNCIAS

CAERTANO, F. A. M. Estudo comparativo do aparelho reprodutor no molusco *Achatina fulica* criado em cativeiro e asselvajado. 2005 61p. **Dissertação (mestrado)**. Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.

EMTURSA - Empresa de Turismo S/A. Site Oficial de Turismo da Cidade de Salvador. Disponível em <<http://www.emtursa.ba.gov.br/template.asp>>. Acesso em: 15 jan. 2007.

FISCHER, M.L.; COLLEY, E.; Espécie invasora em reservas naturais: caracterização da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca; Achatinidae) na Ilha Rasa, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. **Bioneotropica**, 5(1):1-18, 2005.

LOWE S., BROWNE M., BOUDJELAS S., DE POORTER M. S. 100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the global invasive species database. 2004. Disponível em <www.issg.org/booklet.pdf> Acesso em 12 jul. 2007.

RAUT, S.K. & BARKER, G. *Achatina fulica* Bowdich and others Achatinidae pest in tropical agriculture in Mollusks as crop pest (Barker & Hamilton eds). **New Zealand: CAB Publishing**. 2002;

SILVA, E. C. Ocorrência de *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) (Mollusca, Gastropoda), caramujo hospedeiro intermediário de *Angiostrongylus* sp (Nematoda: Metastrongyloidae), em Salvador - Bahia. Salvador, 2005. 82p. **Monografia de Graduação** - Universidade Católica do Salvador.

TELES, H.M.S.; VAZ, J.F.; FONTES, L.R.; DOMINGOS, M.D. Registro de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca, Gastropoda) no Brasil: Caramujo hospedeiro intermediário da angiostrongilíase. **Rev. Saúde Pública** 1997; 31:310-2.

TELES, H.M.S.; FONTES, L.R.; AMARAL, W. Pesquisa nacional de opinião pública sobre a espécie do caramujo *Achatina fulica*. **Instituto Brasileiro de Helicicultura - IBH/CEDIC** 2004; 01-24.

VASCONCELLOS, M.C.; PILE, E. Ocorrência de *Achatina fulica* no Vale do Paraíba, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Rev. Saúde Pública** 2001;35(6):582-4.

WILSON, M.E. A world guide to infections: diseases, distribution, diagnosis. **New York: Oxford University Press**; 1991; 328:1794-1795.