Estudo da biologia e ecologia do gastrópode *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (MOLLUSCA, GASTROPODA) na cidade de Caraguatatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo.

Daiana de Oliveira Santana[1]; Judith Font Batalla[2]

[1]Graduanda em Ciências Biológicas, Centro Universitário Módulo, Caraguatatuba, São Paulo, Brasil.
[2]Judith Font Batalla. Dra. Ecologia e Recursos Naturais

e-mail:jfbtgna@hotmail.com

Resumo - Espécies invasoras são responsáveis por ameaçar a biodiversidade causando diversos prejuízos aos ecossistemas naturais, à economia e colocando a saúde humana em risco. Espécies exóticas invasoras são consideradas a segunda maior causa de perda de biodiversidade, após a perda e degradação de habitats. Uma espécie invasora de grande importância médica é o gastrópode *Achatina fulica*, conhecido como caramujo africano, que tem um potencial de transmissão de duas zoonoses (*Meningite eosinofílica* e *Angiostrongilíase abdominal*) causadas por vermes. Exemplares dessa espécie estão presentes em pelo menos 23 dos 26 estados brasileiros, estando classificados entre as cem piores espécies exóticas invasoras de ocorrência mundial. O objetivo desta pesquisa foi verificar a presença do *A. fulica*, na cidade de Caraguatatuba (São Paulo, Brasil) e registrar seu comportamento a partir de observações realizadas em campo. Os resultados indicaram a presença do gastrópode em 16 dos 17 locais analisados. Quanto ao comportamento foi visto um aumento populacional em épocas de chuvas, principalmente em locais abandonados com acúmulo de entulhos e/ou matéria orgânica que compactuam para o aumento e proliferação da espécie.

Palavras-chaves: *Achatina fulica*. Caramujo africano. Gastrópode. Zoonoses. Caraguatatuba.

Abstract - Invasive species are responsible for threatening biodiversity, causing various damages to natural ecosystems, the economy and putting human health at risk. Invasive alien species are considered the second major cause of biodiversity loss after habitat loss and degradation. An invasive species of great medical importance is the *Achatina fulica* gastropod, known as the African snail, which has a potential for transmission of two zoonoses (*Meningite eosinofílica* e *Angiostrongilíase abdominal*) caused by worms. Specimens of this species are present in at least 23 of the 26 Brazilian states, being classified among the one hundred worst invasive alien species of worldwide occurrence. The objective of this research was to verify the presence of *A. fulica* in the city of Caraguatatuba (São Paulo, Brazil) and to record its behavior based on field observations. The results indicated the presence of the gastropod in 16 of the 17 sites analyzed. Regarding the behavior, a population increase was observed in rainy season, especially in abandoned sites with accumulation of debris and/or organic matter that compose for the increase and proliferation of the species.

Key-words: *Achatina fulica.* African snail. Gastropod. Zoonoses. Caraguatatuba.

Introdução

Os gastrópodes pertencem à maior classe dos moluscos com cerca de 30.000 espécies existentes, cujos representantes mais conhecidos são as lesmas, caracóis e caramujos. Os exemplares dessa classe estão presentes em ambientes terrestres, marinhos e também na água doce (BARNES; RUPPERT, 1996). Ainda de acordo com BARNES; RUPPERT (op. cit.). Em seus determinados habitats, esses animais desempenham importantes atividades na manutenção do equilíbrio ecológico, atuando diretamente nos níveis tróficos da cadeia alimentar como consumidores ou como alimento para outros animais.

De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB, 1992) na 6ª Conferência das Partes, quando uma espécie é retirada de seu habitat natural e introduzida em outro, a mesma passa a ser denominada exótica (se estiver fora de seu local de origem e não causar impactos no meio) ou exótica invasora (se ameaçar ecossistemas, habitats ou espécies).

Como exemplares de espécies exóticas invasoras no Brasil, estão duas espécies de cnidários *Tubastraea coccinea* Lesson, 1829 e *Tubastraea tagusensis* Wells, 1982, conhecidos como coral-sol que vêm ameaçando toda a costa brasileira (MANGELLI; CREED, 2012) e os moluscos, *Limnoperna fortunei* Dunker, 1857, (popularmente conhecido como mexilhão) e o *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (AQUINO, 2010), conhecido como Caramujo Africano.

O *A. fulica* é nativo do leste da África e foi introduzido no Brasil por volta de 1980 para ser utilizado na alimentação como "*escargot*" (caracóis do gênero *Helix* sp), porém devido ao insucesso desse tipo de comercialização associado a não aceitação pelo mercado acabou ocasionando o abandono de criadouros onde os exemplares da espécie que seriam consumidos foram soltos no território nacional (THIENGO *et al*., 2007) por não possuírem predadores naturais nesse novo local e possuírem uma elevada capacidade reprodutiva e adaptativa acabaram se dispersando rapidamente (SIMIÃO; FISHER, 2004; THIENGO; FERNANDEZ, 2010; VASCONCELLOS; PILE, 2001).

Esses animais possuem uma enorme capacidade adaptativa, podem resistir à seca e ao frio, sendo capazes de se adaptar a caatingas, florestas e brejos (THIENGO; FERNANDEZ, 2010) e de se alimentar de praticamente tudo que estiver a sua volta, como frutas, legumes, flores, folhas, restos de animais, além disso são apontados como causadores de prejuízos

em culturas agrícolas de interesse comercial e de vegetação nativa ou ornamental por consumirem mais de 500 tipos de plantas (TELES *et al*., 2004).

Além do risco a biodiversidade nativa, o *A. fulica* é indicado como vetor de duas zoonoses causadas por vermes, o "*Angiostrongylus cantonensis*, verme pulmonar de roedores, que é a causa mais comum da *Meningite eosinofílica* humana e o *Angiostrongylus costaricensis*, o agente causador da angiostrongilíase abdominal ou Intestinal" (SES/SP, 2007). É necessário obter um conhecimento profundo do comportamento e distribuição de *A. fulica*, afim de se evitar que se torne um problema de saúde pública.

Apesar da indagação de ser responsável por transmitir essas duas zoonoses, em muitas pesquisas não foram encontrados exemplares dessa espécie com larvas de *Angiostrongylus* spp. no Brasil (VASCONCELLOS; PILE, 2001) e de acordo com AQUINO (2010), o caracol africano é citado como responsável por um único caso clínico, não publicado, de *Meningoencefalite eosinofílica* em 2006, não havendo desde então outro caso descrito que relacionasse *Achatina fulica* com prejuízos à saúde humana. Já infecções causadas por *A. costaricensis* são relatadas no Brasil, porém o meio de contaminação está relacionado a outros moluscos, não havendo referência relacionados ao *A. fulica*.

Devido a importância de se realizar um levantamento presença e distribuição do *A. fulica* no município de Caraguatatuba, o presente estudo teve por objetivo demonstrar as áreas em que há a presença da espécie, além do estudo de sua ecologia, relações com outras espécies e comportamento, na tentativa que posteriormente esse conhecimento auxilie a população local no controle populacional da espécie.

Material e Método

Foram realizadas saídas de campo para observação dos indivíduos, sendo coletadas as medidas conquiológicas (comprimento e altura da concha) dos espécimes encontrados vivos ou mortos, com auxílio de luvas e de um paquímetro. Também foram realizados registros fotográficos. Com intervalo de 15 dias, foram realizadas saídas de campo para observação e registros de comportamento desta espécie de gastropoda, sua dieta alimentar em ambiente natural e suas relações com outros indivíduos, comparando também sua distribuição e frequência com os fatores ambientais. Os resultados foram registrados em planilhas e fotografias.

Para a coleta das medidas conquiliométricas das conchas foram

necessárias saídas de campo de duração de aproximadamente uma hora, a cada duas semanas em um terreno baldio do bairro do Morro do Algodão. Os exemplares vivos ou mortos eram coletados e medidos com um paquímetro (Figura 1 e 2), sendo as medidas coletadas e de maior importância para o estudo a largura e altura da concha, que demonstravam de forma eficiente o tamanho dos indivíduos.



Fonte: própria autora (2017).

Figura 1 Medição de um exemplar com o uso do paquímetro



Fonte: própria autora (2017).

Figura 2 - Medição de um exemplar morto com o uso do paquímetro.

Para analisar e registrar a presença dos caracóis no município diversas saídas de campo foram realizadas nos principais bairros da Cidade, buscando sempre esses exemplares em locais, que de acordo com referências como FISHER; COSTA (2010), eram propícios para a espécie. Em caso de presença positiva o bairro era anotado na planilha na coluna de "presença confirmada" para eventual marcação no mapa da cidade. As datas das observações também eram anotadas para posterior comparação entre quantidade observada e condições climáticas (levando em conta também as estações do ano).

Resultados e Discussão

Durante o período de estudo (Janeiro a Novembro do ano de 2017) foi possível constatar a presença do gastrópode nos bairros de Caraguatatuba (Tabela 1 e Figura 3).

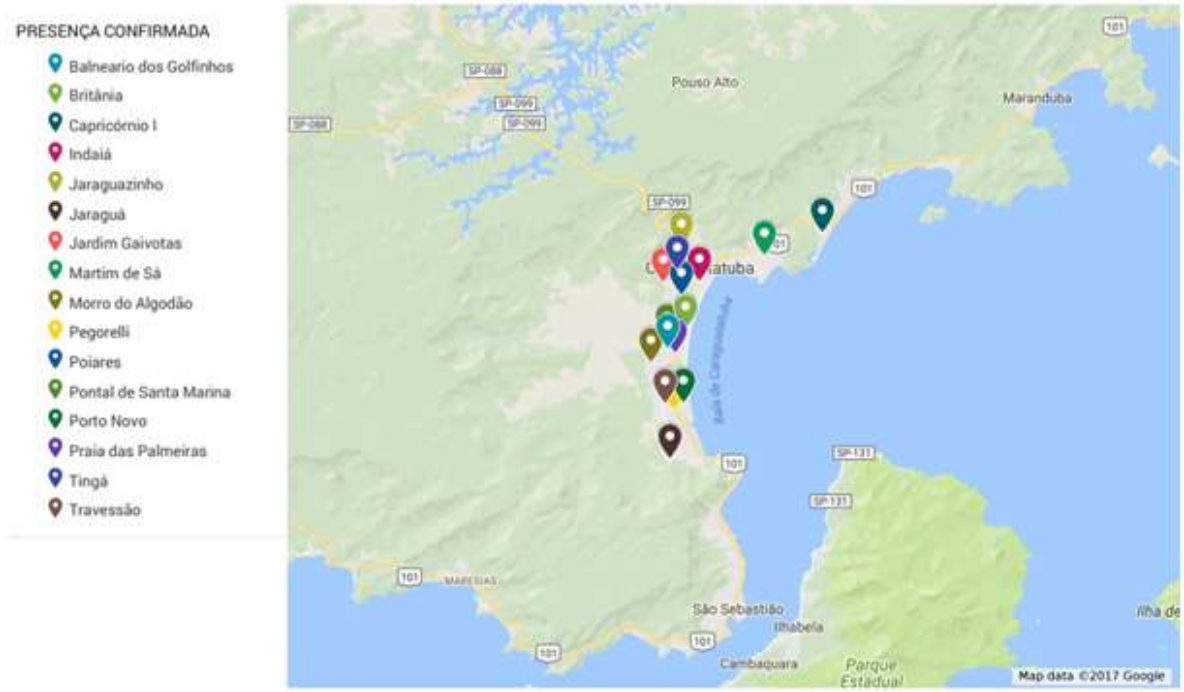
Tabela 1 Distribuição do Caracol africano no município de Caraguatatuba.

Bairros visitados	Presença confirmada	Exemplares não encontrados
Balneário dos golfinhos	X	-
Britânia	X	-
Capricórnio	X	-
Indaiá	X	-
Jaraguá	X	-
Jaraguazinho	X	-
Jardim gaivotas	X	-
Martin de Sá	X	-
Morro do Algodão	X	-
Pegorelli	X	-
Poiares	X	-
Pontal de Santa Marina	X	-
Porto novo	X	-
Praia das Palmeiras	X	-
Tinga	X	-
Travessão	X	-
Parque Estadual Serra do Mar (Núcleo Caraguatatuba)	-	X

Fonte: Própria autora (2017).

Os resultados obtidos no período do estudo indicaram que em 99% dos locais visitados possuíam exemplares de *Achatina fulica,* demonstrando sua ampla distribuição no município e potencial adaptativo. Um fator interessante é que em área de mata visitada no Parque Estadual Serra do Mar não foi encontrado nenhum exemplar, indicando a preferência ou melhor adaptação da espécie pelo meio urbano. A espécie está amplamente distribuída pelo território municipal, isto pode estar relacionado com a grande quantidade de terrenos baldios com acúmulo de matéria orgânica, e casas de temporada que colaboram com a proliferação e desenvolvimento da espécie, fato corroborado por FISHER et al (2005), onde afirmam que casas de veraneio e terrenos baldios que não são limpos regularmente proporcionam abrigo e oferecem alimento para a espécie, gerando focos de infestação que se alastra para as

localidades vizinhas ocasionando invasões dos domicílios.



Fonte: www.google.com (2017).

Figura 3 - Distribuição da espécie no município de Caraguatatuba

.

Desde o início da pesquisa era visto em referências como TELES et al (2004) que o *A. fulica* é uma espécie com elevada capacidade adaptativa e que pode consumir uma diversidade de alimentos, com isso os fatores alimentação e relações ecológicas fizeram parte dos objetivos a serem analisados, a partir disto constatou-se uma grande variedade de alimentos úteis para a espécie apresentados na figura 4, que demonstram uma parcela dos motivos pelos quais a espécie se adapta tão bem aos meios em que é inserida.

Além da alimentação, foram registradas também as condições climáticas, com isso foi constatado que exemplares dessa espécie tendem a aparecer com maior frequência após dias de chuva, indicando a dependência desses indivíduos aos ambientes úmidos, porém foi verificado que com chuva em excesso os caracóis tendem a subir em muros de residências na tentativa de buscar abrigo da água, ficando assim mais expostos e menos protegidos.

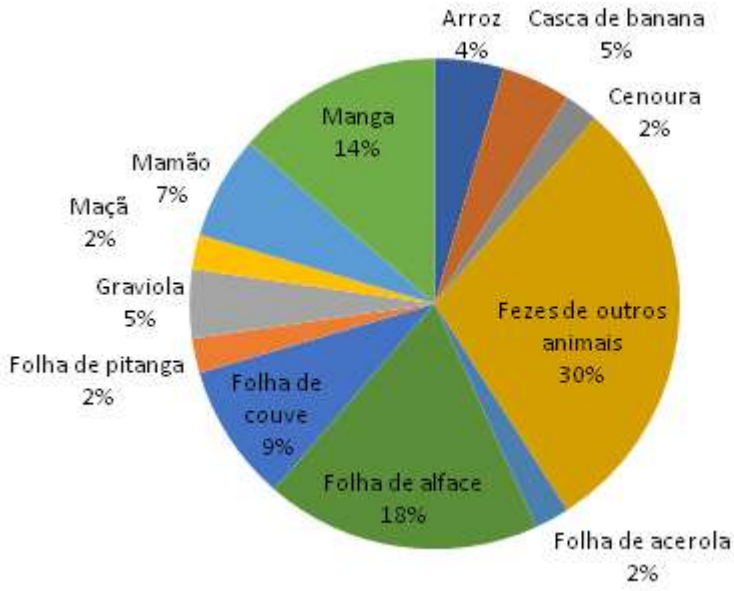


Figura 4 Frequência relativa (%) da alimentação observada em 44 indivíduos encontrados no bairro do Morro do Algodão.



Fonte Própria autora (2017)**.**

Figura 5 Caracol se alimentando de folha de acerola.



Fonte Própria autora (2017)**.**

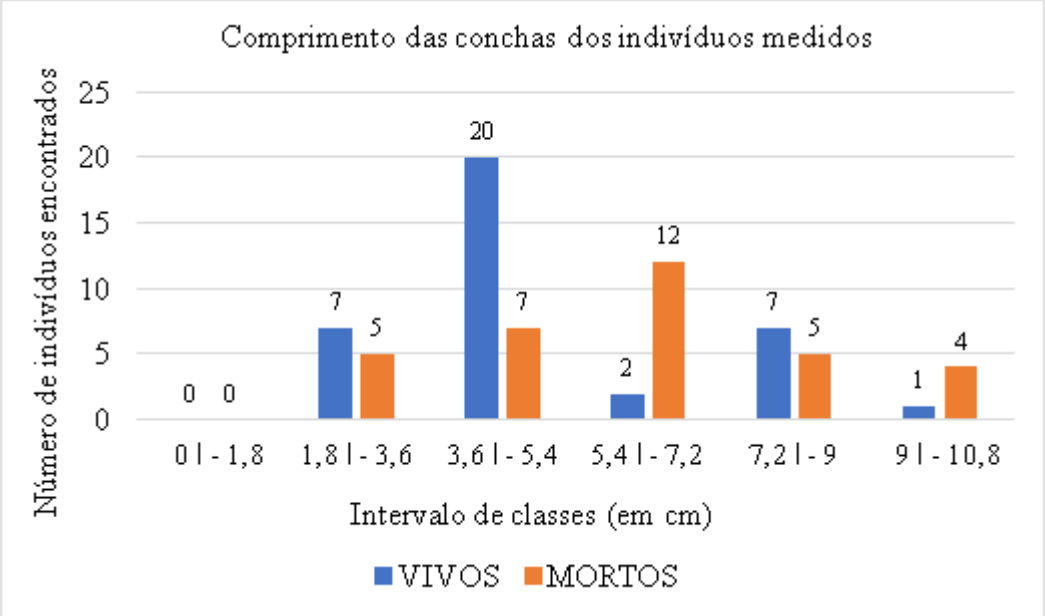
Figura 6 Caracóis se alimentando de fezes de outros animais.

Foram coletadas as medidas conquiliométricas (comprimento e largura da concha) de 70 exemplares num terreno baldio de 375m^2 do bairro do Morro do Algodão, entre eles 33 indivíduos estavam mortos devido possivelmente à ação antrópica. A média da altura da concha dos caracóis mortos foi de aproximadamente 6,1cm, com largura média equivalente a 3,14cm. Dentre os indivíduos vivos (37 exemplares) foi obtida uma média de aproximadamente 5,0cm de altura e 2,65cm de largura. As medidas foram distribuídas em classes de 1,8cm (Tabela 2) e representadas graficamente (Figura 7).

Tabela 2 Distribuição de Frequências com Intervalos de classes das medidas conquiológicas (em cm) de indivíduos vivos e mortos (Fa – Frequência, Fr – frequência relativa em porcentagem)**.**

INDIVÍDUOS VIVOS			INDIVÍDUOS MORTOS		
Classe	**Fa**	**Fr (%)**	**Classe**	**Fa**	**Fr (%)**
0 ⊢ - 1,8	0	0	0 ⊢ - 1,8	0	0
1,8 ⊢ - 3,6	7	18,92	1,8 ⊢ - 3,6	5	15,15
3,6 ⊢ - 5,4	20	54,05	3,6 ⊢ - 5,4	7	21,21
5,4 ⊢ - 7,2	2	5,4	5,4 ⊢ - 7,2	12	36,36
7,2 ⊢ - 9	7	18,92	7,2 ⊢ - 9	5	15,15
9 ⊢ - 10,8	1	2,7	9 ⊢ - 10,8	4	12,12
Total	37	99,99%	**Total**	33	99,99%

Fonte: Própria autora (2017).



Fonte: Própria autora (2017).

Figura 7 - Distribuição da frequência absoluta com Intervalos de classes das medidas conquiológicas (em cm) de indivíduos vivos e mortos.

Os resultados referentes às observações indicaram que existem determinados locais que favorecem o desenvolvimento da espécie como por exemplo, terrenos baldios abandonados com acúmulo de lixo (entulho e matéria orgânica); que de acordo com FISHER et al (2005) e LEÃO (2011) servem como

abrigo para esses indivíduos, os quais acabam se multiplicando nesses locais. Com base nestas observações, Durço et al (2013) evidencia a necessidade de conscientização da população com relação a limpeza urbana, no intuito de que locais sejam limpos periodicamente e o lixo destinado aos locais adequados.

As medidas conquiliométricas coletadas indicaram que a média dos indivíduos vivos foi inferior à dos mortos, com isso é possível inferir que quanto maior o indivíduo, mais visível ele é para as pessoas que fazem o controle populacional da espécie. Além disso, é importante ressaltar que muita chuva não é um fator benéfico para a espécie, pois como não se trata de uma espécie aquática a água acaba se tornando um fator de risco, o que faz com esses caracóis busquem abrigo em locais altos como o muro das residências. Esta fato também foi observado por outros autores (FISHER; COSTA, 2010), onde afirma que o controle feito pelos moradores poderia ser melhorado a partir do conhecimento da ecologia da espécie (DURÇO et al, 2013) e o controle desta espécie em bairros infestados poderia ser realizado após dias de chuva, já que é nesse momento que os exemplares estão mais visíveis.

O resultado da distribuição do *Achatina fulica* no município indicou que a espécie está com ampla distribuição por todo o território municipal, fato que pode indicar grande concentração de terrenos baldios sem o devido cuidado. Grandes e pequenos bairros visitados, tanto da região central quanto periférica, independentemente da localidade responderam positivamente a presença dos caracóis com exceção do Horto Florestal (Parque Estadual da Serra do Mar, núcleo Caraguatatuba), que indica a adaptação da espécie aos centros urbanos, devido à facilidade em encontrar alimento e abrigo havendo pouca competição com outras espécies.

Durante as saídas de campo alguns fatores diferentes na amostra chamaram a atenção, entre os 70 exemplares verificados (onde haviam 33 mortos e 37 vivos). Foi observado que nas conchas de 8 dos exemplares mortos havia uma grande quantidade de larvas de mosca da espécie *Musca domestica* (Linnaeus, 1758), que se alimentavam do corpo em decomposição do molusco (Figura 8). Não se tem nenhum trabalho científico que correlacione as duas espécies ou que associe a elevada densidade de *M. domestica* em alguns locais com o *Achatina fulica*, o qual quando morto pela população, na maioria das vezes, é deixado com a concha inteira no local sem ser cremado ou enterrado. O fato das conchas serem esquecidas na maior parte das vezes também foi visto por Durço et al (2013).

Outro fato interessante observado entre as 22h e 00h, onde foi observado (2 vezes) a tentativa de predação do *A. fulica* por *Leptodactylus ocellatus,* Linnaeus, 1758, popularmente conhecidas por rãs-manteiga. Na primeira ocasião, a rã havia virado um desses moluscos e o segurava contra o chão com a abertura da concha para cima; já na segunda observação o gastrópode estava em um muro e a rã pulava em direção à ele na tentativa de derrubá-lo, em ambas as observações as rã fugiram ao perceber aproximação de cães da rua, impossibilitando o restante da ação.

Achaval; Olmos (2003) afirmam que essa espécie de rã se alimenta de outros anfíbios (inclusive da mesma espécie), insetos, minhocas e caramujos, deixando evidente que a possibilidade da rã-manteiga estar predando *A. fulica* em Caraguatatuba pode ser corroborada, havendo, no entanto, a necessidade de mais estudos e registros a respeito. Com isso fica evidente que há a possibilidade de que hajam predadores dessa espécie invasora em Caraguatatuba, fato não registrado em nenhuma outra pesquisa, e que talvez um possível controle biológico natural possa estar acontecendo.

Conclusões Preliminares

Após todo o período de pesquisa foi possível constatar que atualmente o município de Caraguatatuba possui exemplares espalhados por praticamente todo o território, com focos principalmente nas áreas urbanas principalmente em meio a terrenos baldios que a população utiliza como aterro para deposição de entulho e lixo. Tendo-se observado que a variabilidade na alimentação da espécie é um fator importante para a sua capacidade adaptativa e que áreas como as desses terrenos oferecem não só alimento como também abrigo, torna-se viável recomendar a limpeza periódica desses locais e ressaltar a importância em conscientizar a população sobre esses fatores a fim de que evitem jogar materiais de descarte em locais inapropriados. Além disso, a conscientização também é importante no que diz respeito ao controle da densidade populacional dessa espécie, pois a própria população local, tendo conhecimento da ecologia e comportamento da espécie, poderá realizar coletas de forma mais eficiente, ajudando a manter a espécie sob controle evitando assim maiores danos a biodiversidade e a saúde.

Referências

ACHAVAL, F.; OLMOS, A. ***Anfibios y reptiles del Uruguay***. 2 a edição ed. Montevideo, *Graphis*. 136 p. 2003.

AQUINO, M. *Achatina fulica* no Brasil. **Revista eletrônica de Veterinária,** v. 11, n. 09, p: 1695-7504. 2010.

BARNES, R. D; RUPPERT, E. E. **Zoologia dos Invertebrados.** 6 a ed., São Paulo: Roca, p. 1012. 1996.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB). **Convenção da diversidade biológica**, 1992.

DURÇO, E. *et al.* Conhecimento popular: impactos e métodos de controle de Achatina fulica em Valença – RJ, Brasil. **Biotemas**, v. 26, n. 1, p: 189-196, março de 2013.

FISCHER, M. L.; *et al.* Panorama do caramujo gigante africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822 no estado do paraná: o provável ponto de entrada da espécie invasora no brasil. ***In...*** 1º Simpósio Brasileiro sobre Espécies Exóticas Invasoras, Brasília (DF), V. 1. 2005.

FISHER, M. L.; COSTA, L. C. M. O caramujo gigante africano *Achatina fulica* no Brasil; Curitiba: Editora Champagnat, PUCPR, **Coleção Meio Ambiente,** v. 1. 269 p. 2010.

GERÊNCIA DE VIGILÂNCIA DE ZOONOSES E ENTOMOLOGIA, **2014 informe técnico para o controle da *Achatina fulica* em Santa Catarina**. Disponível em: http://www.dive.sc.gov.br/conteudos/zoonoses/publicacoes/INFORME_TECNICO_ACATHINA_2014_SITE.pdf acesso em 25 de out. de 2016. 10p.

LEÃO, T. C. C. *et al.* **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas.** Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Recife, PE. 99 p. 2011.

MANGELLI, T. S.; CREED, J. C. Análise comparativa da abundância do coral invasor *Tubastraea* spp. (Cnidaria, Anthozoa) em substratos naturais e artificiais na Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, v. 102, n. 2, p. 122-130, 2012.

SES/SP. **Manual das doenças transmitidas por alimentos:** Angiostrongylus/Angiostrongilíase, Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, 2007.

SIMIÃO, M. S.; FISHER, M. L. Estimativa e inferência do método de controle do molusco exótico *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Stylommatophora; Achatinidae) em Pontal do Paraná, litoral do Estado do Paraná. **Cadernos de Biodiversidade**, Curitiba, v. 4, p. 74-83, 2004.

TELES, H. M. S.; FONTES L.R.; AMARAL, W. **Pesquisa nacional de opinião pública sobre a espécie do caramujo Achatina fulica. Instituto Brasileiro de Helicultura**- Programa nacional de saneamento ambiental da invasão de Achatina fulica- Fundação cedic, 2004.

THIENGO, S. C. *et al.* Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica*, in Brazil. Biological Invasions. **Dordrecht**, v. 4, n. 1, p. 1-10, 2007.

THIENGO, S.C.; FERNANDEZ, M. A. *Achatina fulica*: um problema de saúde pública? **In...** O caramujo gigante africano *Achatina fulica* no Brasil (M. L. Fischer & L. C. M. Costa, eds). Champagnat Editora - PUCPR, Curitiba, p. 189-202. 2010.

VASCONCELLOS, M. C.; PILE, E. Ocorrência de *Achatina fulica* no Vale do Paraíba, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 6, 2001.