
O caramujo exótico invasor na vegetação nativa em Morretes, PR: diagnóstico da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa aluvial.

Marta Luciane Fischer¹, Monica Simião², Eduardo Colley², Rafael Dudeque Zenni⁴, Daros Augusto Teodoro da Silva⁵, Nicole Latoski³

Biota Neotropica v6 (n2) – <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?short-communication+bn03306022006>

Recebido em 06/11/05.

Versão reformulada recebida em 24/04/06

Publicado em 12/07/06

¹ Prof^a Dr^a Pontifícia Universidade Católica do Paraná – CCBS - Núcleo de Estudos do Comportamento Animal, NEC-PUC-PR CCBS. Rua Imaculada Conceição, 1155 CEP 80215-901. Ctba. PR. E-mail: marta.fischer@pucpr.br

² Biólogos – Colaboradores do Núcleo de Estudos do Comportamento Animal, NEC- PUC-PR. simiao_m@yahoo.com.br; eduardocolley@yahoo.com.br

³ Acadêmica do curso de Biologia PUC-PR - Núcleo de Estudos do Comportamento Animal, NEC- PUC-PR., nicole.latoski@gmail.com.

⁴ Acadêmico de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná. rafaeldz@floresta.ufpr.br

⁵ Engenheiro Florestal. darsaugusto@yahoo.com.br

Abstract

Fischer, M.L.; Simião, M.; Colley, E.; Zenni, R.D.; Silva, D.A.T. and Latoski, N. **Alien invasive snail on native forest in Morretes, PR: diagnostic of the *Achatina fulica* Bowdich, 1822 population in an remnant of alluvial Ombrophyllous Dense Forest.** *Biota Neotrop.* May/Aug 2006 vol. 6 no. 2, <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?short-communication+bn03306022006>. ISSN 1676-0603

The giant African snail *Achatina fulica* is frequently found in antropic environments in different Brazilian municipal districts, which leads to consider the possibility that its establishment is associated to disturbed habitats. For this reason, the objective set in this paper is to diagnose the occurrence and the population characteristics of the invasive snail in an Atlantic forest fragment in the municipal district of Morretes of the State of Paraná. Although the fragment is a secondary forest, few species of non-native vegetation were found there, and the area is characterized by great floristic diversity. There were collected 396 snails and large spacing was registered between the animals. The animals were found in activity and mainly on the ground during the whole morning period, which provides evidence of expanded forage periods. Results suggest that the animals present in the native forest fragment constitute a recently arrived population, resultant mainly of the saturation of disturbed areas under human influence. This implies urgency for measures to control and decrease populations of giant African snails in urban areas as a way to avoid invasion of natural forests.

Key words: giant African snail, biological invasions, urban fauna, invasive alien species, Atlantic forest

Resumo

Fischer, M.L.; Simião, M.; Colley, E.; Zenni, R.D.; Silva, D.A.T. and Latoski, N. **O caramujo exótico invasor na vegetação nativa em Morretes, PR: diagnóstico da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa aluvial.** *Biota Neotrop.* May/Aug 2006 vol. 6 no. 2, <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?short-communication+bn03306022006>. ISSN 1676-0603

O caramujo gigante africano *Achatina fulica* é freqüentemente encontrado em ambientes antrópicos em diferentes municípios brasileiros, o que leva a considerar a possibilidade que seu estabelecimento esteja associado a ambientes alterados. Desta forma, objetivou-se diagnosticar o sítio de ocorrência e as características da população do caramujo invasor em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa no município de Morretes, PR. Apesar do fragmento ser constituído por floresta secundária, foram encontradas poucas espécies de vegetação exótica, sendo o mesmo caracterizado por uma grande diversidade florística. Foram coletados 396 animais e registrados grandes espaçamentos entre os indivíduos. Os animais foram encontrados principalmente no solo e ativos no período da manhã, o que evidencia a expansão do horário de forrageamento. Os resultados sugerem que os animais presentes na mata nativa se constituem de uma população recente, resultante principalmente da saturação de áreas antrópicas, indicando a urgência de medidas para diminuição da população desses animais em área urbanas.

Palavras-chave: caramujo gigante africano, invasão biológica, fauna urbana, espécie exótica invasora, Floresta Ombrófila Densa

Introdução

O caramujo *Achatina fulica* Bowdich, 1822 é classificado entre as cem piores espécies exóticas invasoras de ocorrência mundial (Alowe et al 2004). No Brasil, o diagnóstico das invasões, até o presente momento, destaca a ocorrência da espécie apenas em áreas antrópicas (Simião & Fischer 2004, Fischer & Colley 2004, 2005). Porém Raut & Barker (2002) alertam para o problema ambiental desencadeado pela presença de *A. fulica* com o estabelecimento de grandes populações em florestas primárias e secundárias, como registrado em Ilhas Havaianas, de Java, Sumatra e na Índia. Os autores salientaram a competição com a fauna nativa e a perturbação florística, uma vez que representam um caramujo de grande porte altamente voraz e generalista. Esta espécie causa sérios danos econômicos em áreas agrícolas e oferece riscos sanitários como hospedeiros de nematódeos causadores de doenças (Teles et al 1997). A introdução da espécie no Brasil ocorreu por volta de 1988, provavelmente através do estado do Paraná, estando atualmente disseminada em quase todo país (Teles et al 1997). Os primeiros registros em vida livre no Paraná datam de 1994, nos municípios de Morretes e Antonina, e em 2002 foi constatada a ocorrência em áreas alteradas em todo litoral do Estado (Kosloski & Fischer 2002). A instalação da espécie exótica invasora no ambiente antrópico e posterior ocupação de áreas nativas, sugere o início de uma saturação da população de *A. fulica* em áreas urbanas, fato preocupante, uma vez que os riscos de impactos ambientais se acentuam e dificultam as ações de controle. Assim, o presente estudo teve como objetivo diagnosticar a invasão de *A. fulica* em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa (FOD) localizado em Morretes, Paraná.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em um fragmento de FOD localizado no município de Morretes (25° 29' 27,5'' S e 48° 52' 5,2'' O), em julho de 2005. Um córrego, localizado a cerca de 200 metros da borda, divide este fragmento em duas porções, uma mais alterada do que outra. A análise fitossociológica foi realizada com a instalação de 10 parcelas temporárias de 10 m x 2,5 m, totalizando 250 m² amostrados. As parcelas foram orientadas no sentido leste-oeste e distavam no máximo 20 m do leito do rio. O diâmetro mínimo à altura do peito estabelecido para medição dos indivíduos arbóreos foi de 2,5 cm e os dados foram analisados com o software FLOREXCEL.

Os moluscos foram coletados usando o esforço de três horas de amostragem de 9h00 às 12h00, por três coletores. Foram mensurados: comprimento da concha, distância do co-específico mais próximo, atividade do animal e localização do mesmo (altura) em relação ao solo. A malacofauna associada foi coletada e fixada em álcool 90°GL. A dissecação foi realizada em laboratório, com 60 indivíduos adultos (>

8,0 cm) retirados aleatoriamente da amostra e verificação da presença de ovos que poderiam estar fecundados ou não.

Como procedimento estatístico utilizou-se o teste do qui-quadrado para avaliação da frequência de animais vivos ou mortos e quanto à localização, o gregarismo e a atividade. Para comparação da dimensão média dos animais encontrados vivos ou mortos foi utilizado o teste paramétrico t de Student (StatSoft 2005).

A coleta na referida área foi realizada de acordo com legislação vigente e autorizada pelo IBAMA-PR. Uma amostra de referência foi tombada no Museu de Zoologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná com o registro 11611.

Resultados e Discussão

O fragmento florestal está inserido no domínio da FOD no ambiente aluvial. Este fragmento, que já sofreu intervenção humana principalmente pela exploração de madeira e palmito, encontra-se atualmente na transição da 4° para a 5° fase de sucessão secundária (IBGE 1992).

Pela análise fitossociológica, foram encontradas 43 espécies arbóreas incluídas em 22 famílias, em que Fabaceae e Euphorbiaceae apresentaram maior expressão, ambas com quatro espécies amostradas, quanto à importância em relação às espécies, Fabaceae apresentou 44,45% e Arecaceae 25,71%. As espécies com maiores frequências relativas foram *Euterpe edulis* Mart. (9,30%), *Machaerium minutiflorum* Tul. (6,98%) e *Casearia decandra* Jacq. (5,81%) e com maiores valores de dominância relativa foram *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake (16,66%) (guapuruvu), *M. minutiflorum* (10,09%) e *Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns (7,91%). As espécies que geraram maiores valores de importância foram *M. minutiflorum* (23,69%), *E. edulis* (23,68%) e *S. parahyba* (18,48%) e maiores valores de cobertura foram *S. parahyba* (17,32%), *M. minutiflorum* (16,71%) e *E. edulis* (14,38%). Dados e resultados obtidos permitem caracterizar a floresta em estágio intermediário de desenvolvimento mudando para avançado, especialmente dada a importância da presença do guapuruvu em combinação com outras espécies já mais características de formações mais maduras.

Uma espécie arbórea exótica *Citrus sinensis* Osbeck foi amostrada com um indivíduo ramificado desde a base apresentando valores de importância e cobertura de 6,89% e 5,71%. Duas espécies exóticas invasoras da flora, *Hedychium coronarium* J. König e *Impatiens walleriana* Hook. f. foram encontradas no estrato herbáceo-arbustivo, ao longo das margens do rio.

Com base nos índices de diversidade de Shannon e de Simpson obtidos: 3,40 e 0,04 respectivamente, observa-se que existe uma grande diversidade florística e uma grande heterogeneidade no fragmento. Estudos realizados por Siminski et al (2004), em FOD secundária no estado de Santa

Catarina, indicaram um índice de Shannon 3,48, e o artigo de Oliveira (2002) em um trecho de FOD em Ilha Grande, município de Angra dos Reis no estado do Rio de Janeiro, com 25 anos indicou um índice de Shannon de 3,33.

Não foi possível atribuir uma relação direta entre a vegetação arbórea do fragmento e a invasão biológica de *A. fulica* confirmando, assim, o caráter generalista da espécie. Para avaliar o impacto da predação do caramujo sobre a vegetação seriam necessários estudos das comunidades herbáceo-arbustiva e epifítica do fragmento, bem como da regeneração natural da vegetação, uma vez que em curto prazo a espécie exótica invasora não causa danos mensuráveis em indivíduos arbóreos adultos. Também deve ser verificado se o ambiente aluvial favorece o estabelecimento de *A. fulica* em comparação com outros ambientes da FOD, em função da maior disponibilidade de ambientes úmidos.

A uma temperatura de 20°C e umidade relativa do ar de 95% foram coletados 396 moluscos com um tamanho médio de $7 \pm 2,3$ cm ($N = 396$; i.v. = 0,5–11,5), evidenciando tratar-se de uma população composta por indivíduos adultos. O grande número de animais com até 11,5 cm de concha diferem dos registros de Fischer & Colley (2004, 2005) e Simião & Fischer (2004) em populações presentes em áreas antrópicas da região, tanto em estações secas como chuvosas, onde a população de indivíduos juvenis era maior que a de adultos. Segundo Civeyrel & Simberloff (1996), a população de *A. fulica* passa por três fases durante seu estabelecimento: a primeira é de crescimento exponencial, caracterizada por indivíduos grandes e vigorosos; a segunda trata do estabelecimento da população com duração variável, aumento populacional e homozigose; e a terceira é a fase de declínio, caracterizada por uma população de pequenos indivíduos, com conchas fracas e mais susceptíveis à doenças. Padrão semelhante é possível de ocorrer no litoral do Paraná, uma vez que Fischer & Colley (2005) encontraram indivíduos hermafroditas a partir de 4 cm de concha, representando uma provável população antiga, enquanto os animais registrados no fragmento de floresta nativa possa representar uma população recente, com adultos atingindo maiores tamanhos.

A porção menos alterada do fragmento apresentou indivíduos maiores com média de $7,7 \pm 2,7$ cm ($N = 59$; i.v. = 0,5–11,5) que a porção mais alterada com média de $6,9 \pm 2,1$ cm ($N = 332$; i.v. = 1–11) ($t_{389} = -2,4$; $P < 0,05$). A maioria dos exemplares foi encontrada viva ($\chi^2_{(1)} = 63,3$; $P < 0,01$), os quais possuíam tamanho maior do que os animais encontrados mortos ($t_{398} = -2,3$; $P < 0,05$). A ocorrência acentuada de animais vivos, maduros e vigorosos, e de indivíduos pequenos e mortos evidenciam a suscetibilidade dos juvenis a fatores ambientais mais intensos em áreas naturais e pouco evidentes nas antrópicas (Fischer & Colley 2004, 2005), fato que resulta em elevadas populações ocorrentes nesses ambientes devido ao aumento na taxa de recrutamento.

A altura da posição dos animais em relação ao solo foi em média $10,8 \pm 3,3$ cm ($N=396$; i.v. = 0–250), sendo a maioria registrada no chão ($\chi^2_{(1)} = 117$; $P < 0,01$). Na porção menos alterada os moluscos foram coletados apenas no solo. Dados que, somados ao registro de prevalência de ocorrência isolada ($\chi^2_{(1)} = 190$; $P < 0,01$) sugerem pequeno tamanho populacional de acordo com a área disponível, fator contrário a registros de agregações e deslocamento vertical verificados em ambientes saturados (Simião & Fischer 2004, Fischer & Colley 2004, 2005). É provável que os animais estejam se alimentando da serrapilheira, pois foram observadas poucas marcas de consumo na vegetação e estas poucas marcas registradas eram em plantas exóticas. Esse resultado corrobora com Mead (1961, 1979) que afirmou que os caramujos adultos preferem folhas mortas às vivas, sendo a fase juvenil a mais nociva para a vegetação.

Embora estes animais tenham hábitos noturnos, a maioria significativa estava ativa ($\chi^2_{(2)} = 143$; $P < 0,01$) durante toda a manhã. Deve-se considerar que o interior do fragmento era mais úmido e escuro do que a borda. Segundo Raut & Barker (2002), a expansão do horário de forrageamento depende da qualidade e da disponibilidade do alimento. Estes autores relatam que *A. fulica* é capaz de permanecer em atividade mesmo sob condições extremas de temperatura e umidade atmosférica. O pequeno número de animais em estivação ($N = 2$), e a ausência de ovos fecundados nos caramujos adultos analisados também são confrontantes com os resultados obtidos por Fischer & Colley (2004, 2005) e Simião & Fischer (2004) em estudos realizados durante o inverno em ambientes urbanos, onde registraram a maioria dos caramujos estivando e evidências de atividade reprodutiva. Os dados supracitados necessitam ser pesquisados, para que possamos concluir se as populações supersaturadas apresentam maior frequência de contato entre coespecíficos, favorecendo a cópula e a fecundidade dos indivíduos.

Quanto à malacofauna associada, foram encontrados apenas quatro moluscos da família Bulimulidae, dos quais três estavam mortos. A perda da diversidade pela competição e alteração ambiental causada na presença da invasora é um sério problema ambiental reforçado pela deficiência de estudos da taxonomia, ecologia e biologia das espécies endêmicas brasileiras (Santos et al 2002).

O presente diagnóstico retrata a situação atual da espécie exótica invasora *A. fulica* na Floresta Ombrófila Densa, o que sugere a saturação do ambiente antrópico. As características desta população de *A. fulica*, como o predomínio de indivíduos adultos, o espaçamento populacional, a existência de poucos jovens e a ocorrência na serrapilheira, sugerem que esta ocupação seja recente. Extrapolando este padrão para o Brasil, onde as populações de *A. fulica* presentes em áreas urbanas não têm sido contidas, alerta-se para a rápida infestação de novas áreas naturais causando irreversíveis impactos ambientais. Assim, medidas de manejo eficazes são urgentes, requerendo auxílio das autoridades competentes.



Figura 1: Indivíduo de *A. fulica* apresentando um padrão de expansão no horário de forrageamento em deslocamento diurno no interior do fragmento de Floresta Ombrófila Densa no litoral paranaense.

Figure 1. *A. fulica* showing its expansion in the foraging period of displacement, during the diurnal period in the interior of a remnant of Ombrophylous Dense Forest in the coast of Paraná State.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao proprietário da área Sr. Antônio Carlos de Assis, o auxílio em campo dos graduandos de Biologia Ila Scholz, Débora de Fátima Cancela e Robiran dos Santos Junior e as sugestões da Dr^a Silvia Ziller.

Referências bibliográficas

- ALOWE, S., BROWNE, M. & BOUDJELAS, S. 2004. 100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the global invasive species database. Disponível: www.issg.org/database (último acesso em 15/07/2005).
- CIVEYREL, L. & SIMBERLOFF, D. 1996. A tale of two snails: is the cure worse than the disease? *Biodivers. Conserv.* 5: 1231-1252.
- FISCHER, M.L. & COLLEY, E. 2004. Diagnóstico da ocorrência do caramujo gigante africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822 na APA de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Estud. Biol.* 26: 43-50.
- FISCHER, M.L & COLLEY, E. 2005. Espécie invasora em reservas naturais: caracterização da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca – Achatinidae) na Ilha Rasa, Guaraqueçaba, Paraná. Brasil. *Biota Neotropica* 5 (1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1/pt/download?article+BN03305012005+item> (último acesso em 17/08/2006)
- IBGE. 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Geociências, n. 1. IBGE. Rio de Janeiro.
- KOSLOKI, M.A & FISCHER, M.L. 2002. Primeira ocorrência de *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) no litoral do Estado do Paraná (Mollusca; Stylommatophora; Achatinidae). *Estud. Biol.* 24: 65-69.
- MEAD, A.R. 1961. The giant african snail: A problem in economic malacology. Chicago: University of Chicago <http://www.hear.org/books/tgas1961/> (último acesso em 01/06/2005).
- MEAD, A.R. 1979. Pulmonates, economic malacology with particular reference to *Achatina fulica*. London: Academic Press. 149p.

- OLIVEIRA, R.R. de. 2002. Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica na Ilha Grande, RJ. *Rodriguésia* 53(82): 33-58.
- RAUT, K & BARKER, G. 2002. *Achatina fulica* Bowdich, 1822 and others Achatinidae pest in tropical agriculture. in: *Mollusks as croup pest* (Barker, G. eds). CAB Publishing, New Zealand. p 55-114.
- SANTOS, S.B, MONTEIRO, D.P, THIENGO, S.C. 2002. *Achatina fulica* (Mollusca, Achatinidae) na Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro: implicações para saúde ambiental. *Biociências* 10: 159-152.
- SIMIÃO, M.S. & FISCHER, M.L. 2004. Estimativa e inferências do método de controle do molusco exótico *Achatina fulica* Bowdich 1822 (Stylommatophora; Achatinidae) em Pontal do Paraná, litoral do Estado do Paraná. *Cad. Biodivers.* 4: 74-82.
- SIMINSKI, A., MANTOVANI, M., REIS, M.S., FANTINI, A.C. 2004. Sucessão florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. *Ciência Florestal*. 14 (1): 21-33.
- STATSOFT. 2005. Electronic statistic textbook. <http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html> último acesso em 05/07/2006.
- TELES, H.M.S, VAZ, J.F, FONTES, L.R. & DOMINGOS, M.F. 1997. Registro de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca, Gastropoda) no Brasil: caramujo hospedeiro intermediário de Angiostrongilíase. *Rev. Saúde Pública* 31:310-312.

Título: O caramujo exótico invasor na vegetação nativa em Morretes, PR: diagnóstico da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa aluvial.

Autores: Fischer, M.L.; Simião, M.; Colley, E.; Zenni, R.D.; Silva, D.A.T. and Latoski, N

Biota Neotropica, Vol. 6 (número 2): 2006
<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?short-communication+bn03306022006>

Recebido em 06/11/05 - Versão reformulada recebida em 24/04/06 - Publicado em 12/07/06
ISSN 1676-0603