



ARTIGO | ARTICLE

## Utilização de recursos alimentares presentes no ambiente antrópico pelo caramujo gigante africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822: subsídios para o manejo

*Use of alimentary resources present in the anthropic environment by the giant African snail Achatina fulica Bowdich, 1822: background information for management*

Marta Luciane Fischer<sup>1</sup>  
Leny Cristina Milléo Costa<sup>1</sup>  
Izabel Schneider Nering<sup>1</sup>

### RESUMO

O caramujo invasor *Achatina fulica* ocorre em abundância na área urbana de inúmeros municípios brasileiros. Partindo da premissa que a presença de resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos fornece substratos para refúgio e recursos alimentares para os caramujos contribuindo para a sua proliferação, o presente estudo teve como objetivo avaliar o consumo e a preferência de *A. fulica* por esses recursos. O estudo foi desenvolvido no Núcleo de Estudos do Comportamento Animal da Pontifícia Universidade Católica do Paraná de 2002 a 2005 e constou da realização de seis experimentos para avaliar o consumo em diferentes classes de tamanho de caramujo, o consumo de hortaliças, plantas ornamentais e resíduos sólidos, expansão do horário de forrageamento e preferência alimentar. Foi constatada diferença de consumo nos diferentes tamanhos do animal e variação no consumo qualitativo e quantitativo dos itens oferecidos. A expansão do horário de forrageamento ocorreu apenas diante de alguns itens alimentares. O presente estudo evidenciou a utilização dos resíduos sólidos pelo caramujo-africano. Os dados servem como subsídio para ações de controle dessa espécie invasora.

**Palavras-chave:** Dieta. Espécie invasora. Forrageamento. Paraná, Brasil.

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Departamento de Biologia, Núcleo de Estudos do Comportamento Animal. R. Imaculada Conceição, 1155, 80215-901, Curitiba, PR, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.L. FISCHER. E-mail: <marta.fischer@puçpr.br>.

## ABSTRACT

The invader snail *Achatina fulica* occurs in abundance in the urban area of numerous Brazilian cities. Based on the assumption that the presence of organic and inorganic solid residues supplies substrate for refuge and alimentary resources, thereby contributing to snail proliferation, the present study aimed to evaluate the consumption and the preference of *A. fulica* for the available resources. The study was conducted at the NEC-PUC-PR (Center for Animal Behavior Studies at the Catholic University of Paraná) between 2002 and 2005, and consisted of six experiments that evaluated consumption in different classes of snail size, the consumption of vegetables, ornamental plants and solid waste, extension of the foraging period and alimentary preference. We verified the difference in consumption according to snail size and the variation in qualitative and quantitative consumption. The extension of the foraging period only occurs with some items of food. The present study witnessed the consumption of solid waste by the giant African snail and this data serves as support for the control actions, since residue management and ecological attitudes will benefit the actions, and help to decrease the resources available for the invading species.

**Key words:** Diet. Foraging. Invading species. Paraná, Brazil.

## INTRODUÇÃO

O caramujo africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822 tem sido considerado como espécie invasora em inúmeros países (Lowe et al., 2004). Dentre os problemas causados pela espécie destaca-se o impacto na saúde humana (por ser potencialmente hospedeiro de nematóides de interesse médico como *Angiostrongylus cantonensis* e *Angiostrongylus costaricensis* e de interesse veterinário tais como *Angiostrongylus vasorum* e *Angiostrongylus abstrusus*), impactos ambientais (por competir com espécies nativas por substratos de repouso e alimento), e impacto econômico (através do consumo de hortaliças e plantas ornamentais). O hábito alimentar generalista, incluindo plantas nativas, e a alta voracidade atribuída à espécie podem maximizar o dano (Mead, 1961, 1979).

A espécie foi introduzida no Brasil ilegalmente, provavelmente na década de 1980 através do Paraná (Teles & Fontes, 2002). O primeiro registro de animais livres neste estado foi em Morretes e Antonina em 1994, sendo que em 2002 já estavam disseminados por todo litoral paranaense (Kosloski & Fischer, 2002). Foram realizados diagnósticos da invasão em Pontal do Paraná (Simião & Fischer, 2004), Guaraqueçaba

(Fischer & Colley, 2004) e Ilha Rasa (Fischer & Colley, 2005). Em todos esses locais o caramujo foi registrado apenas na área urbana, principalmente em terrenos baldios e em cercas vivas, que apresentavam resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos. Assim, parte-se da premissa que a complexidade estrutural do ambiente, devido aos inúmeros substratos possíveis de serem utilizados como refúgio, somado à disponibilidade de alimentos de fácil consumo é um dos principais fatores que favorecem o aumento populacional dessa espécie invasora. Por isso, é urgente o manejo dessas populações, tendo como participantes das ações os moradores locais.

*A. fulica* alimenta-se naturalmente de plantas vivas e mortas, porém há indícios que a preferência e a taxa de consumo diferem ao longo do desenvolvimento pós-embriônico (Raut & Chose, 1983; Pacheco et al., 1998; Raut & Barker, 2002). Segundo Raut & Chose (1983), a voracidade do caramujo diminui com a distância do epicentro da invasão, em decorrência da diminuição da população. Além disso, propriedades físicas (pH, cálcio) e biológicas do solo têm ação direta no tamanho, peso, forma e coloração da concha (Mead 1961, 1979; Ireland, 1991, Pacheco et al., 1998). Foram realizados vários levantamentos de plantas de importância econômica

que são consumidas pela *A. fulica*, incluindo informações sobre o grau de suscetibilidade das espécies vegetais. Raut & Barker (2002) fizeram uma compilação desses dados apresentando 46 espécies de plantas de interesse econômico e 37 ornamentais e medicinais susceptíveis ao ataque pelo caramujo. No entanto, segundo os autores algumas plantas são imunes, principalmente as aromáticas e as gramineas.

Apesar de serem conhecidas as plantas suscetíveis ao caramujo-africano, pouco foi estudado a respeito do consumo de resíduos gerados nos centros urbanos e variáveis como diferença entre estágios ontogenéticos e ampliação do horário de forrageamento. Esses dados são extremamente importantes para a compreensão dos mecanismos que favorecem sua presença no ambiente antrópico. Segundo Raut & Barker (2002), a disponibilidade de diferentes recursos alimentares que gere possibilidade de escolha, bem como a abundância de alimentos, pode ter um efeito importante na dinâmica da população. Estes fatores podem influenciar a taxa de crescimento, a sobrevivência, a fecundidade e o recrutamento, uma vez que a aquisição de diferentes nutrientes resulta em indivíduos maiores em um curto espaço de tempo. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar, em experimentos de laboratório, o consumo e a preferência de alimentos encontrados no ambiente urbano pelo caramujo-africano *A. fulica*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no laboratório do Núcleo de Estudos do Comportamento Animal da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (NEC-PUCPR) de 2002 a 2005. Os animais foram coletados na área urbana do município de Guaraqueçaba, litoral norte do Paraná (25°18'24"S; 48°19'44"W) e acondicionados em terrários de 100L mantidos a temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade ambientais. Para avaliação do consumo e da preferência de alimentos foram realizados seis experimentos, cada um com 90 animais com

comprimento da concha variando de 5,0 a 9,5cm, isolados em recipientes plásticos de 5L contendo terra e um recipiente com água. Os itens alimentares foram fornecidos, individualmente, às 10h e verificada a taxa de consumo após 24 horas, categorizando as sobras em proporções de 0, 5% e 100,0% do original ofertado.

*Experimento I: Consumo alimentar por animais de diferentes tamanhos.* Foram utilizados 30 caramujos pequenos (1,0 a 4,0cm de comprimento de concha), 30 médios (4,0 a 9,0cm) e 30 grandes (acima de 9,0cm). As classes de tamanho basearam-se nos dados de Tomiyama (2002). Os moluscos receberam dez variedades de alimentos separados em hortaliças (couve, alface, agrião e repolho), folha de milho, frutas (banana, laranja e mamão) e cascas (batata e chuchu). A determinação dos itens alimentares teve como base uma avaliação preliminar dos recursos disponíveis em terrenos baldios e quintais em Guaraqueçaba. Cada item alimentar foi oferecido uma vez, sendo testado um item por vez com um intervalo de dois dias entre os testes. No período de intervalo havia apenas água à disposição dos caramujos. Para a avaliação de ganho de peso, antes e após o oferecimento do alimento, o animal era pesado em balança analítica de precisão (0,001 mg).

*Experimento II: Consumo de hortaliças.* Foram testados seis tipos de hortaliças: alface, rúcula, repolho japonês, couve, agrião e talo do agrião. Cada item foi oferecido uma vez, sendo testado um tipo por vez com um intervalo de dois dias entre os testes. O teste com o alimento mais consumido foi repetido três vezes.

*Experimento III: Consumo de plantas ornamentais.* Utilizando-se o mesmo procedimento e mesmos animais do experimento II, foram testadas folhas de buganvília (*Bougainvillea spectabilis* Willd), hibisco (*Hibiscus* sp.), cheflera-pequena (*Schefflera arboricola* (Hayata) Merr.) e figueira (*Ficus* sp.), flor de buganvília, hibisco (*Hibiscus sinensis* Mill.), beijinho (*Impatiens walleriana* Hook. f.), hortênsia (*Hydrangea macrophylla* Thunb.), grama (Gramineae) e serrapilheira.

*Experimento IV: Horário de desencadeamento do forrageamento.* A avaliação foi feita com mesmo método e animais do experimento I, determinando-se a frequência de consumo em dois períodos: tarde (16h às 17h) e noite (19h às 20h).

*Experimento V: Consumo de resíduos sólidos.* Para esta análise, foi realizada uma vistoria dos locais de ocorrência de *A. fulica* em Guaraqueçaba, e avaliada a presença dos seguintes resíduos: papelão, isopor, plástico, gaze e papel; arroz, feijão, lentilha, macarrão e carne cozidos; além de alimentos industriais à base de milho. No laboratório foi realizada a análise do consumo desses resíduos utilizando o mesmo procedimento do experimento II.

*Experimento VI: Preferência alimentar.* O último estudo constou da análise da preferência alimentar, sendo que para cada caramujo foram oferecidos em proporções iguais e simultaneamente os alimentos mais consumidos nos experimentos com hortaliças (Exp. II), plantas ornamentais (Exp. III) e resíduos sólidos (Exp. V).

Os dados de frequência foram analisados através do teste do qui-quadrado, sendo considerados significativos os resultados com  $p < 0,05$ . Para comparação de ganho médio de peso foi utilizado o teste paramétrico ANOVA e teste a posterior de Tukey.

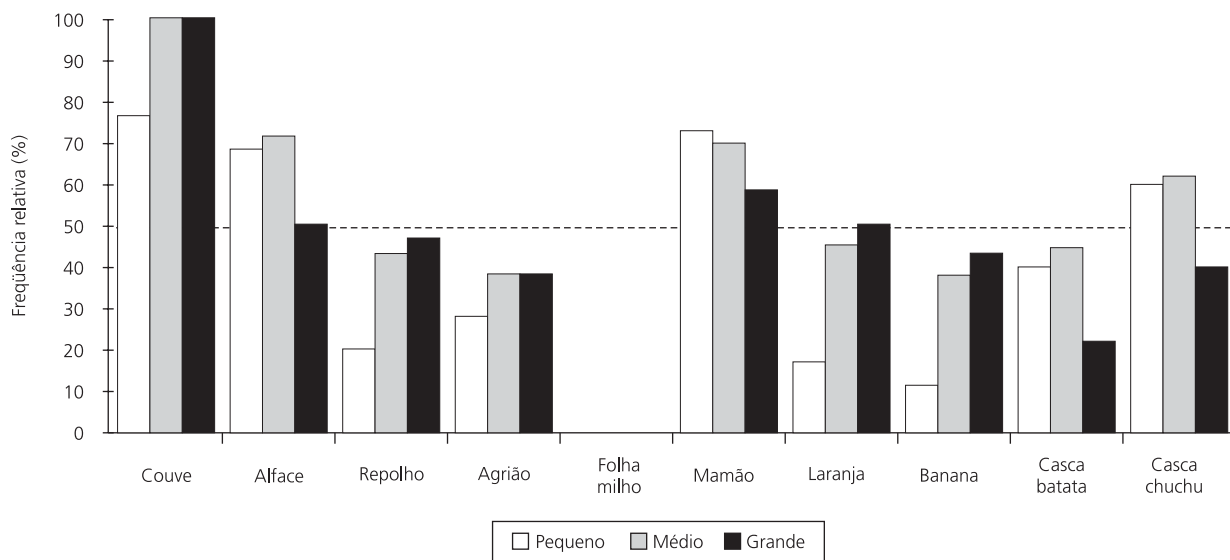
A pesquisa foi desenvolvida segundo a legislação vigente no País, possuindo licença para captura e transporte dos animais emitida pelo IBAMA-PR (02017.003886/2003-41) e aval do Comitê de Ética em Pesquisa Animal da PUCPR (CEUA-PUCPR) (CEUA-PUCPR n.36). O material de referência está tombado na coleção científica do Museu de Zoologia da PUCPR (n.11611).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos, o desencadeamento do forrageamento e o consumo alimentar diferem com o estágio do desenvolvimento ontogenético, o tipo de alimento e o período do dia. A frequência de consumo e o alimento preferencial podem apresentar grandes variações relacionadas com o tamanho do animal e com as condições ambientais.

### Consumo alimentar por animais de diferentes tamanhos

Durante todo o período do experimento foram consumidos 30,0% das hortaliças, 30,0% das cascas, 12,9% das frutas e não houve consumo da folha de milho (Figura 1). O número de indivíduos



**Figura 1.** Consumo de hortaliças, frutas e cascas por indivíduos pequenos, médios e grandes de *Achatina fulica*. Curitiba (PR), 2002.

que não comeram foi significativamente maior dos que comeram ( $\chi^2=10,4$ ; g.l.=1;  $p<0,01$ ). Foram consumidas significativamente mais verduras ( $\chi^2=55$ ; g.l.=3;  $p<0,001$ ); das quais, a couve foi a mais utilizada ( $\chi^2=97,2$ ; g.l.=3;  $p<0,001$ ). Entre as frutas, o mamão ( $\chi^2=48,9$ ; g.l.=2;  $p<0,001$ ) foi a mais consumida e, entre as cascas, a do chuchu ( $\chi^2=4,8$ ; g.l.=1;  $p<0,05$ ).

O consumo diferiu conforme a classe de tamanho do caramujo (grande e pequeno:  $\chi^2=84,9$ ; g.l.=8;  $p<0,001$ ; médio e pequeno:  $\chi^2=42,9$ ; g.l.=8;  $p<0,001$ ). Animais grandes e médios consumiram mais laranja, banana e repolho, enquanto os médios comeram mais casca de batata. A maioria significativa dos caramujos médios e grandes que começaram a ingestão consumiu 100% do alimento ( $\chi^2=15,6$ ; g.l.=3;  $p<0,01$  e  $\chi^2=24,5$ ; g.l.=1;  $p<0,01$ , respectivamente). Já nos pequenos não houve diferenças entre as taxas de consumo.

O ganho de massa corporal, por classe de tamanho, com consumo de todas as variedades de alimento foi maior nos pequenos (ANOVA  $F=14$ ;  $p<0,01$ ): média -  $M=0,53$  desvio-padrão -  $DP=0,47g$  ( $n=47$ ; i.v.=0,01-2,00), sendo equivalente a 7,2% do peso inicial. Nos médios foi de  $M=1,10$ ,  $DP=0,82g$  ( $n=47$ ; i.v.=0,01-3,33), equivalente a 5,0% do peso inicial. Finalmente, nos grandes foi de  $M=1,92$ ,  $DP=1,97g$  ( $n=31$ ; i.v.=0,29-9,60) equivalente a 1,8% do peso inicial.

A diferença obtida na frequência de consumo e na utilização de diferentes recursos alimentares entre as três classes de tamanho reflete o papel ecológico de cada fase do desenvolvimento ontogenético. O maior consumo em relação ao próprio peso registrado nos animais menores reflete a fase de desenvolvimento mais rápida e a necessidade de maiores recursos energéticos. Indivíduos de *A. fulica* com mais de 6cm de comprimento de concha consomem até 10% do seu peso diariamente. Raut & Barker (2002) e Sidel'nikov & Stepanov (2000), consideram que o crescimento de *A. fulica* decresce com o aumento da população, uma vez que ao aumentar o número de animais no terrário de 10 a 60 caramujos/m<sup>2</sup> para 48 a 163 caramujos/m<sup>2</sup> diminui

a taxa de consumo e, automaticamente, a velocidade de crescimento. A diferença quantitativa e qualitativa na utilização dos itens alimentares também foi registrada por Raut & Chose (1983) e atribuída principalmente ao aparato alimentar, que demanda alimentos mais macios e suculentos para os animais menores. Já Ireland (1991) relaciona a taxa de crescimento e o tamanho do adulto com as quantidades de cálcio ingeridos durante o desenvolvimento. Segundo Raut & Barker (2002), os requerimentos nutricionais dos recém-eclodidos, dos jovens e dos adultos também são diferentes. Assim que eclodem, os juvenis retiram o cálcio das cascas dos ovos e os nutrientes do solo. Após algumas semanas de vida, desenterram-se e deslocam-se verticalmente, passando a usar vegetais vivos de folhas macias. Esta é a fase em que há o maior consumo e que, de fato, gera os maiores prejuízos econômicos. Quando atingem tamanhos maiores permanecem mais ao nível do solo, principalmente sob a serrapilheira, consumindo predominantemente folhas mortas. Diferenças comportamentais durante o desenvolvimento corroboram com essas informações, sendo que Tomiyama (2002) verificou que os jovens são mais ativos e os adultos mais territoriais.

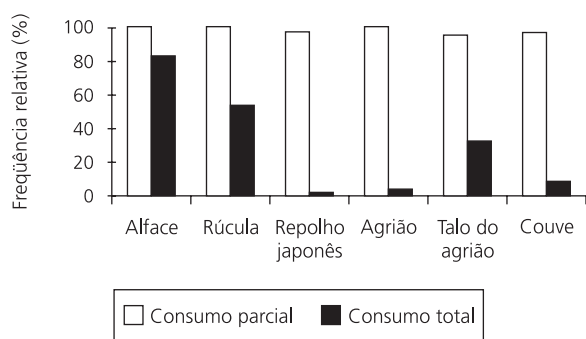
## Consumo de hortaliças

A maioria das hortaliças desencadeou o forrageamento ( $\chi^2=258$ ; g.l.=6;  $p<0,01$ ), porém houve variação na frequência de consumo. Dos itens consumidos totalmente ( $\chi^2=142$ ; g.l.=6;  $p<0,01$ ) houve prevalência da alface e da rúcula. Já o consumo parcial do alimento fornecido (Figura 2) foi significativo para o repolho japonês, folha de agrião e couve ( $\chi^2=186$ ; g.l.=6;  $p<0,01$ ). Observou-se a maior frequência do consumo de alface. Quando repetido os testes com alface, em três amostras predominou 100% de consumo ( $\chi^2=9,6$ ; g.l.=3;  $p<0,05$ ).

A preferência por certos alimentos, como a couve e a alface, sugere a existência de seleção. Segundo Carefoot & Switzer-Dunlap (1989), a seleção de alimento pode se dar antes e depois da ingestão, sendo na primeira fase avaliados cheiro, textura,

palatabilidade e habilidade na manipulação e na segunda, a digestibilidade e os nutrientes. A avaliação pós-ingestão se constitui no mecanismo mais importante no aprendizado à aversão aos alimentos nocivos e irá determinar escolhas futuras. Porém, Carefoot & Switzer-Dunlap (1989) verificaram que, para essa memorização, é necessário um contato freqüente com o alimento. Raut & Chose (1983) relataram que animais mantidos sob alimentação restrita apresentaram as mesmas preferências que os mantidos com dieta diversificada, sugerindo uma influência genética

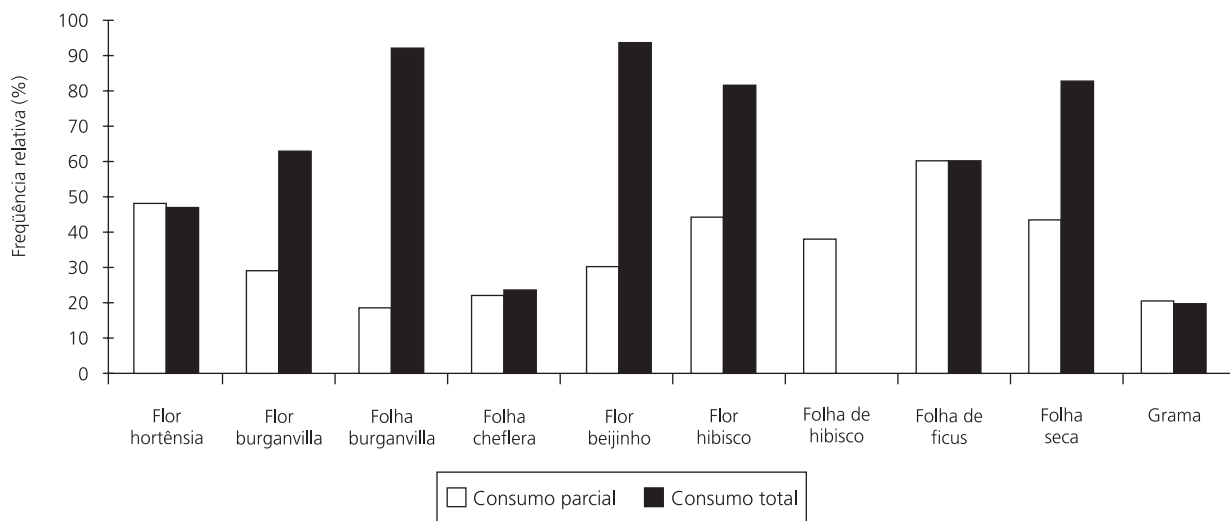
na preferência alimentar. Já Croll & Chase (1977, 1980) verificaram que *A. fulica* apresenta uma memória de longa duração associando os odores do alimento com os seus valores nutricionais. Assim, um animal que fica 12 horas em contato com um alimento, após o período de repouso diurno, se direcionará para o mesmo alimento na próxima fase de atividade noturna. Os dados do presente estudo corroboram com essas conclusões, uma vez que, além do consumo total variar de acordo com o teste, no experimento II a alface foi o alimento mais consumido em todas as repetições, pois os animais em cativeiro são alimentados principalmente com essa hortaliça. Essa informação é extremamente importante para programas de manejo, uma vez que há a possibilidade de o recém-eclodido memorizar o odor da planta onde eclodiu e a utiliza como referencial para sítio de repouso.



**Figura 2.** Frequência relativa de indivíduos de *Achatina fulica* que consumiram alguma parte (0,1%-75,0%) das hortaliças (consumo parcial) e dos que as consumiram totalmente (76,0%-100,0%). Curitiba (PR), 2004.

### Consumo de plantas ornamentais e serrapilheira

O consumo das plantas ornamentais não diferiu do esperado estatisticamente ( $\chi^2=34,4$ ; g.l.=9;  $p<0,01$ ), exceto para as folhas de cheflera e a de figueira que apresentam frequência de consumo abaixo do esperado. O consumo total do item ofe-



**Figura 3.** Frequência relativa de indivíduos de *Achatina fulica* que consumiram alguma parte (0,1%-75,0%) das plantas ornamentais (consumo parcial) e dos que as consumiram totalmente (76%-100%). Curitiba (PR), 2004.

recido ( $\chi^2=54,2$ ; g.l.=9;  $p<0,01$ ) também não foi significativo, sendo os itens folha de cheflera, serrapilheira, folha de hortênsia, folha de hibisco, grama e figueira consumidos significativamente menos. Dos animais que iniciaram a alimentação, as maiores porcentagens de consumo total (Figura 3) foi para folha de buganvília (93%), flor de beijinho (93%), serrapilheira (82%) e flor de hibisco (82%).

O papel de praga de *A. fulica* foi relacionado principalmente com a destruição de jardins domésticos, sendo as plantas ornamentais mais susceptíveis (Mead, 1961, 1979). Segundo Raut & Chose (1983), essas plantas são as preferidas por serem mais suculentas e, geralmente, são consumidas em diferentes países, podendo se constituir em uma alternativa para planos de manejo ao serem utilizadas como barreira biológica. Segundo Mead (1961), os dados de literatura são conflitantes, pois uma planta que é totalmente consumida em uma área, nem é tocada em outra. O autor acredita que variáveis ambientais, sazonais e ontogenéticas sejam muito mais importantes, devendo-se até mesmo considerar a presença de outro recurso alimentar mais atrativo. As plantas ornamentais, na sua maioria, são espécies exóticas o que pode ser mais um fator favorável a grandes populações desse caramujo.

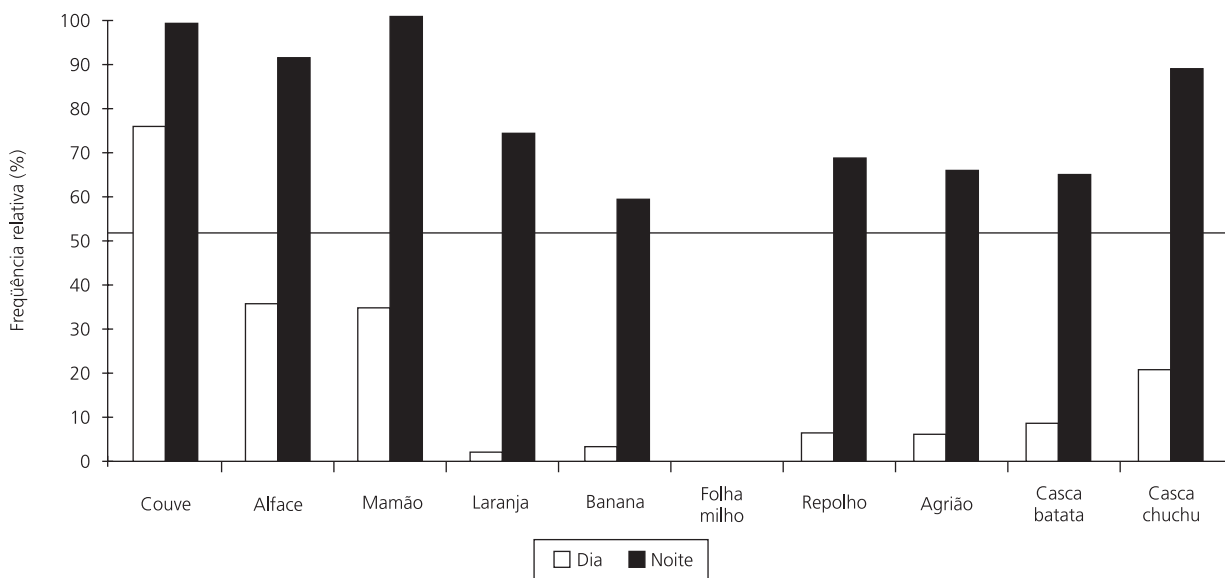
Fischer & Colley (2005) estudaram a dinâmica populacional em uma pequena ilha do Paraná e verificaram que *A. fulica* se concentrava em plantas ornamentais (sapateira e pau-d'água) utilizadas como cercas-vivas, onde além do refúgio, encontram alimento e resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos depositados pelos moradores. Segundo Raut & Chose (1983), a maioria dos moluscos terrestres prefere folhas mortas, pois bactérias e fungos quebram a parede celulósica e *A. fulica* possui um odontóforo delicado, o que aumenta a dependência de matéria vegetal em decomposição. Segundo Mead (1961), o consumo de planta nativa não é comum, sendo provável que, nos ambientes de mata nativa invadidos, *A. fulica* consuma principalmente a serrapilheira. Em uma área natural em Morretes, na Serra-do-Mar paranaense, não foram observadas plantas nativas com sinal de consumo por uma invasão de

*A. fulica*. As poucas plantas que apresentavam sinais de consumo eram exóticas e os caramujos foram registrados principalmente no solo (Fischer et al., 2006). Já Paiva (2004) registrou que em laboratório ocorre o consumo de plantas e frutos de diversas espécies de plantas nativas do sudeste brasileiro (acantáceas, arecáceas, cactáceas, piperáceas, zingiberáceas), fato que poderia ser utilizado para subsidiar a hipótese de que as populações podem se estabelecer em áreas naturais, especialmente em bordas de florestas.

### Horário de desencadeamento do forrageamento

O consumo no período da noite diferiu conforme o alimento ( $\chi^2=213$ ; g.l.=9;  $p<0,001$ ), revelando preferência por couve, alface, mamão, laranja, repolho, agrião e casca de chuchu. Durante a tarde foi consumido significativamente somente a couve ( $\chi^2= 266,5$ ; g.l.=9;  $p<0,001$ ). A couve e a alface foram mais consumidas no período da tarde, enquanto que a laranja, o repolho, o agrião, as cascas de batata e o chuchu precisaram de mais tempo para desencadear a percepção e o consumo. Embora tenha havido diferenças no desencadeamento do consumo, quando o animal se predispôs a se alimentar, a maioria significativa utilizou 100% do alimento ( $\chi^2 =639$ ; g.l.=3;  $p<0,001$ ) (Figura 4).

Os dados deste teste evidenciaram a possibilidade da expansão do horário de alimentação, embora não seja qualquer alimento que desencadeia o forrageamento. Esses dados, apesar de terem sido observados somente por uma hora após o crepúsculo, demonstram que, na presença de certos alimentos, o animal pode permanecer mais tempo forrageando, aumentando o consumo e, conseqüentemente, o ganho de massa corporal, o que pode culminar no aumento da fertilidade na diminuição do tempo de desenvolvimento ontogenético. Deve-se considerar que, até mesmo no período noturno, o forrageamento é apenas uma das atividades exibidas pelo animal, representando em torno de 15% (Mead, 1979). Segundo Raut & Chose (1983), os caramujos-africanos



**Figura 4.** Frequência relativa de consumo de diferentes alimentos por *Achatina fulica* nos períodos diurno e noturno. Curitiba (PR), 2002.

começam a se alimentar quando o ambiente escurece independente do ciclo circadiano e, dependendo da quantidade de alimento, podem estender o forrageamento por até três horas após o amanhecer. Em mata nativa de Morretes foram registrados indivíduos de *A. fulica* forrageando no período da manhã, porém a mata fechada proporcionava luminosidade e umidade semelhantes ao crepúsculo em um ambiente aberto (Fischer et al., 2006). Assim, acredita-se que a colonização do ambiente urbano pelo caramujo invasor pode ser muito favorecida pela presença de resíduos sólidos que estimulem o animal a expandir o seu período de forrageamento.

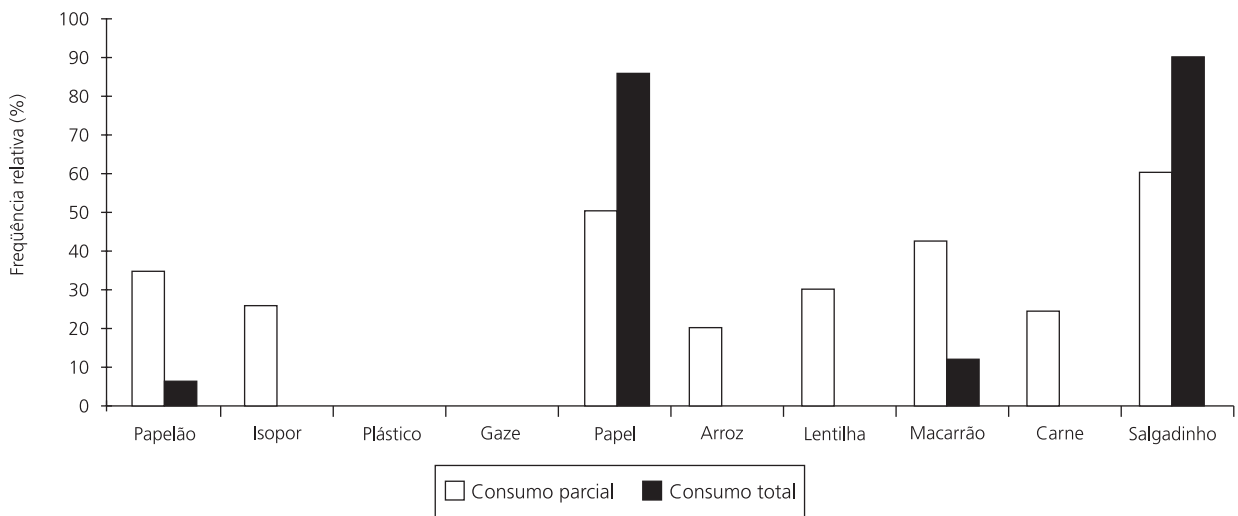
### Consumo de resíduos sólidos orgânicos

Nas observações dos animais em vida livre no ambiente urbano foi constatada a presença de elevadas densidades em quintais ou terrenos baldios que dispunham de grandes quantidades de resíduos orgânicos e inorgânicos. Em Pontal do Paraná foi presenciado o descarte, por parte um morador, de arroz cozido em um terreno baldio no período diurno que atraiu, depois do escurecer, inúmeros animais

que forragearam até as 6h da manhã do dia seguinte. Esses animais se deslocaram por mais de um metro do sítio de repouso e no início da manhã voltaram para o local de origem. Nesse mesmo terreno foi registrado o consumo de resíduos sólidos orgânicos (milho cozido) durante o dia.

Dentre os resíduos testados em laboratório, apenas para o industrial à base de milho (salgadinho), o número de animais que consumiram foi significativamente maior do que os que não consumiram ( $\chi^2=8,7$ ; g.l.=1;  $p<0,01$ ). A frequência de indivíduos que consumiram macarrão e papel não diferiu do acaso e a maioria significativa não consumiu os demais resíduos. Os animais que foram colocados na presença de papel, isopor e alimentos cozidos, consumiram até 50%. A maior frequência de consumo total foi registrada para papel e alimento industrializado, enquanto plástico e gaze não foram consumidos. A maioria significativa dos caramujos que não consumiu papelão ( $\chi^2=13$ ; g.l.=1;  $p<0,01$ ), papel ( $\chi^2=26,2$ ; g.l.=1;  $p<0,01$ ) e alimento industrializado à base de milho ( $\chi^2=23,5$ ; g.l.=1;  $p<0,01$ ) estava estivado. Mesmo ativos, os animais não consumiram os demais resíduos (Figura 5).





**Figura 5.** Consumo parcial (0%-75%) e total (76%-100%) de resíduos sólidos encontrados em terrenos baldios no litoral do Paraná pelo caramujo *Achatina fulica*. Curitiba (PR), 2004.

## Preferência alimentar

Ao serem oferecidos os itens preferenciais de cada experimento - alface, papel e hibisco - *A. fulica* não apresentou consumo significativo de nenhum dos três ( $\chi^2=22,4$ ; g.l.=2;  $p<0,01$ ), porém a alface e o hibisco foram significativamente menos consumidos, enquanto o consumo do papel não diferiu do acaso.

A utilização do lixo orgânico como fonte de alimento favorece a manutenção da espécie ao redor das residências. A presença de restos de comida e resíduos industriais, como papéis e isopor, em quintais e terrenos baldios além de oferecerem substratos para *A. fulica* se refugiar, podem também ser consumidos, favorecendo o estabelecimento dessa espécie em áreas urbanas. Mead (1961) relatou o hábito alimentar generalista de *A. fulica*, principalmente depois do quarto mês de vida, registrando até mesmo animais em putrefação e fezes humanas e de animais. Vasconcellos & Pile (2001) e Mead (1961) também registraram *A. fulica* consumindo lixo (caixa de papelão e restos de comida), principalmente resíduos úmidos.

Fischer & Colley (2004) observaram que a manutenção de terrenos urbanos limpos, ou seja,

sem resíduos orgânicos e inorgânicos, dificulta ou inviabiliza a instalação, a reprodução e o recrutamento dos caramujos-africanos. Assim, uma vez que a presença de alimentos de fácil ingestão e processamento maximiza o potencial de colonização desses animais o controle desta nova praga urbana está associado a procedimentos ambientais simples, como reciclagem do lixo e utilização de compostagem para resíduos orgânicos. Com a ajuda da comunidade no manejo desses resíduos em seus quintais e nos terrenos baldios, aliada à retirada dos animais encontrados, será possível reduzir o número desses caramujos nas áreas urbanas e impedir a sua entrada nas matas nativas.

## AGRADECIMENTOS

A colaboração do Biólogo Marcelo Kosloski e aos graduandos do curso de Biologia, PUCPR, Karla T. Beato, Ana Claudia Fernandez, Eduardo Colley, Lygia Hasselman, Anderson P. Scorsato e Jéssica Tavares.

## REFERÊNCIAS

Carefoot, T.H. & Switzer-Dunlap, M. (1989). Effect of amino acid imbalance in artificial diets on food choice

and feeding rates in two species of terrestrial snails *Cepaea nemoralis* and *Achatina fulica*. *Journal of Molluscan Studies*, 55(3):323-8.

Croll, R.P. & Chase, R. (1977). A long-term memory for food odors in the land snail, *Achatina fulica*. *Behavioral Biology*, 19(2):261-8.

Croll, R.P. & Chase, R. (1980). Plasticity of olfactory orientation to foods in the snail *Achatina fulica*. *Journal of Comparative Physiology*, 136(3):267-77.

Fischer, M.L. & Colley, E. (2004). Diagnóstico da ocorrência do caramujo gigante africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822 na APA de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Estudos de Biologia*, 26(54):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. *Biota Neotropica*, 5(1):1-18.

Fischer, M.L.; Simião, M.S.; Colley, E.; Zenni, R.D.; Silva, D.A.T. & Latoski, N. M. (2006). 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 Neotropica*, 6 (2); 2006. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?short-communication+bn03306022006>>. (acesso: 29 out. 2008).

Ireland, M.P. (1991). The effect of dietary calcium on growth, shell thickness and tissue calcium distribution in the snail *Achatina fulica*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 98(1):111-6.

Kosloski, M.A. & Fischer, M.L. (2002). Primeira ocorrência de *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) no litoral do estado do Paraná (Mollusca; Stylommatophora; Achatinidae). *Estudos de Biologia*, 24(49):65-9.

Lowe, S.; Browne, M. & Boudjelas, S. (2004). *100 of the world's worst invasive alien species*. A selection from the global invasive species database. Available from: <<http://www.issg.org/database>>. (cited: 27 set. 2004).

Mead, A.R. (1961). *The giant african snail: a problem in economic malacology*. Chicago: University of Chicago.

Mead, A.R. (1979). Pulmonates, economic malacology with particular reference to *Achatina fulica*. London: Academic Press.

Pacheco, P.; Martins, M.F.; Luchesi, M.; Ribeiro, S.A.; Spers, A. & Rodrigues, P.H.M. (1998). Estudo do desempenho ponderal do escargot *Achatina fulica* em diferentes tipos de solo. *Arquivos do Instituto Biológico*, 65(2):9-12.

Paiva, C.L. (2004). *Achatina fulica* (Moluscos) praga agrícola e ameaça à saúde pública no Brasil. Disponível em: <[http://www.geocities.com/RainForest/9468/achat\\_tr.htm](http://www.geocities.com/RainForest/9468/achat_tr.htm)>. (acesso: 27 set. 2005).

Raut, S.K. & Barker, G.M. (2002). *Achatina fulica* Bowdich and other Achatinidae as pests in tropical agriculture. In: Barker, G.M. (Ed.). *Mollusks as crop pests*. Wallingford: CABI Publishing. p.55-114.

Raut, S.K. & Chose, K.C. (1983). Food preference and feeding behavior of two pestiferous snails, *Achatina fulica* Bowdich and *Macrochlamys indica* Godwin-Austen. *Records of the Zoological Survey of India*, 80(1):421-40.

Sidel'nikov, A.P. & Stepanov, I.I. (2000). Effect of the population density on growth and regeneration in the snail *Achatina fulica*. *Izvestiya Rossijskoi Akademii Nauk - Seriya Biologicheskaya*, 5(5):525-32.

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. *Cadernos da Biodiversidade*, 4(2):74-82.

Teles, H.M.S. & Fontes, L.R. (2002). Implicações da introdução e dispersão de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 no Brasil. *Boletim do Instituto Adolfo Lutz*, 12(1):3-4.

Tomiyama, K. (2002). Age dependency of sexual role and reproductive ecology in a simultaneously hermaphroditic land snail, *Achatina fulica* (Stylommatophora: Achatinidae). *Venus*, 60(4):273-83.

Vasconcellos, M.C. & Pile, E. (2001). Ocorrência de *Achatina fulica* no Vale do Paraíba, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 35(6):582-4.

Recebido em: 12/5/2008

Versão final reapresentada em: 20/8/2008

Aprovado em: 19/9/2008