

A aprendizagem do descascamento de sementes pelo camundongo *Calomys callosus* (Rodentia, Cricetidae)¹

César Ades²
Susanna Erica Busch²

THE LEARNING OF SEED HANDLING BY MICE *Calomys callosus* (RODENTIA, CRICETIDAE)

ABSTRACT To assess whether there are learning and motivational effects in seed hulling performance by mice, *Calomys callosus*, we offered two groups of mice sunflower seeds (with which they did not have previous contact) during two daily training sessions and in a test session which occurred one or two weeks later (Experiment 1). In Experiment 2, two groups of mice hulled sunflower seeds while satiated (one block of 4 sessions) and deprived of food (one block of 4 sessions), order of conditions being alternated between groups. There was a significant decrease in seed hulling time from the first seed to the next ones and from one training session to the next (Exp. 1) and from one block of sessions to the next (Exp. 2). No forgetting or motivational effects were, however, detected. Our results indicate that *C. callosus*, as other rodents, may improve food handling performance through experience.

KEY WORDS: Learning, instinctive behavior, food handling, mice, *Calomys callosus*

¹ Resultados parciais deste trabalho foram apresentados na *Reunião Anual de Etologia* (ADES *et al.*, 1994).

² Departamento de Psicologia Experimental, USP. Av. Prof. Mello Moraes 1721, 05508-900, São Paulo, SP. cades@usp.br

INTRODUÇÃO

Comportamentos típicos da espécie podem modificar-se através de seu próprio desempenho, tornando-se mais eficientes com a repetição. Na manipulação de itens alimentares por roedores encontram-se vários exemplos deste princípio. EIBL EIBESFELDT (1956) ofereceu avelãs a esquilos (*Sciurus vulgaris*) criados em cativeiro e sem experiência prévia. Nas primeiras tentativas, a noz era roída em toda a sua extensão sem que os cortes respeitassem a direção das fibras da casca. Mais tarde, os esquilos localizavam a região mais tenra e lá concentravam suas dentadas. Finalmente, riscavam uma fenda, no sentido das fibras, mais ou menos na região equatorial da noz, e, exercendo pressão com os dentes, conseguiam abri-la de uma vez, liberando a semente inteira.

O caxinguelê, *Sciurus aestuans ingrami*, provavelmente ganhe progressivamente, com a prática, proficiência na abertura dos coquinhos da palmeira baba-de-boi (MAIA *et al.*, 1987). "O orifício feito por *Sciurus aestuans ingramii*", observam os autores, "tem configuração triangular isósceles, com a base localizada aproximadamente na porção equatorial do fruto e ápice coincidente com o poro germinativo funcional... a abertura do fruto... pelo lado oposto da gibosidade do endocarpo sugere economia de tempo e energia por parte do animal, em função da dureza do coco... (nota-se) a habilidade do caxinguelê no manuseio do fruto, em tempo reduzido, de conseguir aproveitar toda a semente" (p. 93).

KEMBLE *et al.* (1983) verificaram que ratos albinos (*Rattus norvegicus*) modificam, ao longo de um contato repetido, a maneira como abrem avelãs. No começo, roíam toda a extensão da noz, depois, atacavam o ápice, na região em que a casca se mostra mais fina e ampliavam o orifício em direção à base, tática semelhante à empregada por esquilos jovens (EIBL-EIBESFELDT, 1970). A experiência adquirida no contato com avelãs transferia-se para outros itens alimentares: ratos que tinham recebido avelãs eram mais rápidos do que ratos inexperientes em abrir nozes pecan. O efeito de facilitação pela experiência prévia não era devido apenas à oportunidade de comer as avelãs, o simples roer de pedaços de madeira,

com o tamanho de avelãs, era treino suficiente para melhorar o desempenho subsequente.

AISNER & TERKEL (1991) descreveram a técnica complexa através da qual ratos pretos (*Rattus rattus*), que invadiram há relativamente pouco tempo florestas de pinheiros em Israel, usam para abrir as pinhas e demonstraram a importância da experiência social para a aquisição deste comportamento. Os ratos retiram, uma a uma, as escamas rígidas que recobrem a pinha, seguindo um trajeto em espiral, até deixá-la totalmente descoberta. Ratos adultos têm dificuldade em adquirir a técnica por tentativas e erros mesmo quando expostos a coespecíficos experientes; filhotes, contudo, aprendem em contato com a mãe, que lhes proporciona a oportunidade de treinar com pinhas parcialmente descascadas.

HESCHL (1993) se interessou em observar o desenvolvimento do modo como que esquilos europeus, *Spermophilus citellus*, usam para alcançar grãos, no topo de gramíneas. Filmou o comportamento de cinco esquilos juvenis a partir da época em que começavam a sair da toca. No começo, o esquilos somente conseguiam apanhar, diretamente com a boca, as sementes que estivessem à sua altura; as patas entrando em jogo pouco depois. Mais tarde, enfrentando plantas mais altas: primeiro, pulavam tentando apanhar os grãos no topo (uma manobra nem sempre bem sucedida), depois segurando a haste com as patas dianteiras, a dobravam e a seguiam ou puxavam até alcançar as sementes. Finalmente, surgia a seqüência mais eficiente, que consistia em cortar a haste na sua base, e, então, correr até o grão, ou puxar a haste até trazer o alimento para perto. Segundo HESCHL, a passagem da técnica simples de abocanhar direto para a técnica complexa de cortar a base da gramínea, se dá através de uma série de condicionamentos operantes que adaptam o animal à sua tarefa de forrageamento.

Em experimentos feitos em nosso laboratório (ADES *et al.*, 1985, 1986) mostrou-se que ratos albinos adquirem habilidade em descascar sementes de girassol através da própria atividade de descascar. Oferecendo uma semente depois da outra, verificamos que diminuía o tempo de manipulação dentro da mesma sessão e de uma sessão para outra; e que, além disso, mudava com o treino a forma do descascamento. No começo, segurando a semente com as patas, o eixo da semen-

te perpendicular ao eixo de seu corpo, o rato retirava lasca após lasca da casca, às vezes procedendo à ingestão sem ter liberado totalmente a semente; em fases posteriores, era mais freqüente ser a semente mordida na sua região mediana, partindo-se em duas a casca e obtendo-se um acesso mais fácil ao miolo. Estes resultados são consistentes com a idéia de que um comportamento típico-da-espécie, já existente no repertório do animal pode ser aperfeiçoado através de aprendizagem.

O objetivo do presente trabalho foi testar a generalidade do processo de aprendizagem através do desempenho observando se se manifesta no camundongo do campo *Calomys callosus*. *C. callosus*, uma espécie endêmica da América do Sul e da América Central, tem sido estudado do ponto de vista ecológico (VIEIRA, 1999) e, principalmente, do ponto de vista parasitológico e médico (DO PRADO *et al.*, 1999). Sabe-se pouco, contudo, a respeito de seu comportamento. *C. callosus* é menos explorador e tem seqüências comportamentais menos variáveis do que *Mus musculus* (ALBERTS & ADES, 1987; ALBERTS, 1989); adapta-se bem a regimes de privação de alimento (ADES & KOLDE, 1989); seus filhotes não têm comportamento de brincadeira (ADES *et al.*, 1989); os machos são menos agressivos do que os camundongos albinos *M. musculus*, machos confrontados com machos estranhos agriem-se mais do que fêmeas em confronto com fêmeas estranhas (OLIVEIRA & ADES, 1993).

Oferecemos sementes de girassol a machos e fêmeas de *C. callosus* criados em laboratório e sem experiência prévia de descascamento. Supunha-se que, se estivesse de fato em jogo um processo de aprendizagem, o tempo de descascamento – tomado como critério de habilidade - diminuiria de sessão em sessão e de sessão em sessão (ADES *et al.*, 1985; 1986). Supunha-se também que haveria deterioração do desempenho, indicativa de esquecimento, com a passagem do tempo. Dois grupos de camundongos receberam uma sessão de teste uma semana e duas semanas, respectivamente, depois das sessões de treino. A hipótese era de que o segundo grupo manifestaria maior esquecimento (maiores tempos de descascamento) do que o primeiro.

Com outro grupo de camundongos, buscou-se verificar o efeito da motivação sobre o desempenho de descascar: os

animais sob privação de alimento ou em condição de saciedade. A hipótese, que decorre de um princípio geral a respeito dos efeitos ativadores da motivação, era de que seria mais rápido o comportamento de descascar dos animais privados.

MATERIAL & MÉTODOS

Sujeitos

Foram utilizados machos e fêmeas adultos de *Calomys callosus* provenientes do biotério do Instituto de Medicina Tropical da USP. Os animais eram mantidos no biotério do Departamento de Psicologia Experimental da USP em grupos de 3 a 5 animais, em gaiolas de 30 x 19 x 21 cm, sob regime de 12:12 de luz-escuro, tendo normalmente acesso constante a ração Purina para roedores, mas sem contato anterior com sementes de girassol (*Helianthus annuus*).

Procedimento

Experimento 1. Os animais foram inicialmente submetidos a duas sessões diárias de habituação em que eram colocados individualmente, por 30 min, numa caixa de acrílico de 30 x 10 x 10 cm. Na primeira, encontravam na caixa uma pelota de ração, na segunda, sementes descascadas de girassol.

Passavam, em seguida, por duas sessões diárias de treino. Em cada uma, o camundongo, posto na caixa de acrílico, recebia, uma a uma, quatro sementes de girassol (de 15 a 17 mm de comprimento). Esperava-se que o animal tivesse consumido uma semente para oferecer outra. O tempo de descascamento de cada semente era medido com um cronômetro digital, tomando-se como início da seqüência descascamento o momento em que a semente era apanhada com as patas dianteiras e como fim o momento em que era retirado o último pedaço de casca. O tempo de ingestão da semente não era incluído na cronometragem.

A sessão de teste era igual às sessões de treino. Ocorria depois de uma semana de intervalo, no Grupo 1 (n = 22, 12 machos, 10 fêmeas), e depois de duas semanas de intervalo,

no Grupo 2 (n = 8 machos, 12 fêmeas).

Experimento 2. 12 camundongos *C. callosus* machos foram submetidos cada um a 8 sessões diárias de treino, semelhantes às do Experimento 1, durante as quais recebiam 5 sementes de girassol de 0,9 a 1,2 cm de comprimento (menores, portanto, que as usadas no Experimento 1). No Grupo PS (privados-saciados), os animais estavam privados de alimento por 23:30 horas no primeiro bloco de quatro sessões e saciados no segundo bloco; no Grupo SP (saciados-privados), os animais estavam saciados no primeiro bloco de quatro sessões e privados por 23:30 no segundo bloco.

O tempo de descascamento (intervalo entre primeiro contato com a semente e soltura da última lasca) e o número de lascas produzidas por semente foram registrados. A diminuição do número de lascas é uma indicação de mudança na tática de descascamento ao longo do treino (ADES *et al.*, 1985, 1986).

RESULTADOS

Experimento 1

Não houve diferença entre machos e fêmeas, nem na sessão 1, (média dos machos: 97,5 s; média das fêmeas: 102,0 s; Mann Whitney, $U = 149,5$, $p > 0,05$), nem na Sessão 2 (média dos machos: 87,1 s; média das fêmeas: 78,5 s; Mann Whitney, $U = 112,0$, $p > 0,05$), razão pela qual não se incluiu a variável sexo nas análises subseqüentes.

Foi tomada a média do tempo de descascamento de cada semente nas duas sessões de treino como base para a análise. Verificou-se um decréscimo significativo do tempo de descascamento com sementes sucessivas (Friedman, $df = 3$, $\chi^2 = 11,61$, $p < 0,01$, Figura 1). Houve uma diferença significativa entre a semente 1 e a semente 2 (Wilcoxon, $z = 2,89$, $p < 0,01$), mas não entre a semente 2 e a semente 3 (Wilcoxon, $z = 0,74$, $p > 0,05$) nem entre a semente 3 e a semente 4 (Wilcoxon, $z = 0,17$, $p > 0,05$). A diferença entre o tempo de descascamento da semente 1 e da semente 2 foi significativa tanto na sessão 1 (Wilcoxon, $z = 1,99$, $p < 0,05$) como na sessão 2 (Wilcoxon, $z = 1,78$, $p < 0,05$).

Notou-se também um decréscimo no tempo de descascamento entre a sessão 1 e a sessão 2. O tempo médio de descascamento da sessão 1 foi significativamente maior do que o da sessão 2 (Wilcoxon, $z = 3,83$, $p < 0,0001$). Os decréscimos constatados dentro de cada sessão, de uma semente para outra e entre sessões apoiam a hipótese de que há efeitos de treino durante o desempenho do descascamento.

Não houve, contudo, o efeito de esquecimento. Como havia diferenças entre os grupos 1 e 2 na sessão 2 de treino (Mann-Whitney, $U = 73,5$, $p < 0,05$), avaliou-se o desempenho na sessão de teste relativamente ao desempenho na sessão 2, tomando-se como escore o tempo médio de descascamento na sessão de teste menos o tempo médio de descascamento na sessão 2. A análise não desvendou diferença significativa, neste índice, entre o grupo 1 e o grupo 2 (Mann-Whitney, $U = 148,5$, $p > 0,05$).

O tempo de descascamento na sessão de teste (tomados em conjunto grupo 1 e grupo 2) não diferiu significativamente do tempo de descascamento na sessão 2 (Wilcoxon, $z = 0,606$, $p > 0,05$), o que indica não terem prosseguido os efeitos de treino até o fim do experimento.

Experimento 2

Notou-se que os tempos de descascamento eram menores (média: 49,72 segundos) do que os constatados no Experimento 1 (média: 87,98 segundos). Esta diferença provavelmente se deva ao tamanho menor das sementes de girassol oferecidas no Experimento 2.

Não houve um efeito da privação sobre o tempo de descascamento. No primeiro bloco de 4 sessões, os grupos PS (que estava então privado) e SP (que estava saciado) tiveram médias respectivas de 55,65 e 58,38 segundos. A diferença entre os escores não é significativa (Mann-Whitney, $U = 16$, $p > 0,05$). No segundo bloco de 4 sessões, a diferença entre o grupo PS (então saciado) e o grupo SP - com médias respectivas de 47,18 e 42,7 segundos (então privado) - tampouco é significativa (Mann-Whitney, $U = 10$, $p > 0,05$).

Houve, contudo, um efeito de treino, indicado pela diminuição do tempo médio de descascamento, do bloco 1 para o bloco 2 de sessões. A diferença entre o bloco 1 (PS + SP) e o

bloco 2 (PS + SP) é significativa (Wilcoxon, $z = 2,59$, $p < 0,01$).

O número de lascas produzidas não diferiu significativamente nem em função da privação (número médio de lascas, animais privados: 4,85; animais saciados: 4,78), nem em função do bloco (número médio de lascas, bloco 1: 4,94; bloco 2: 4,72).

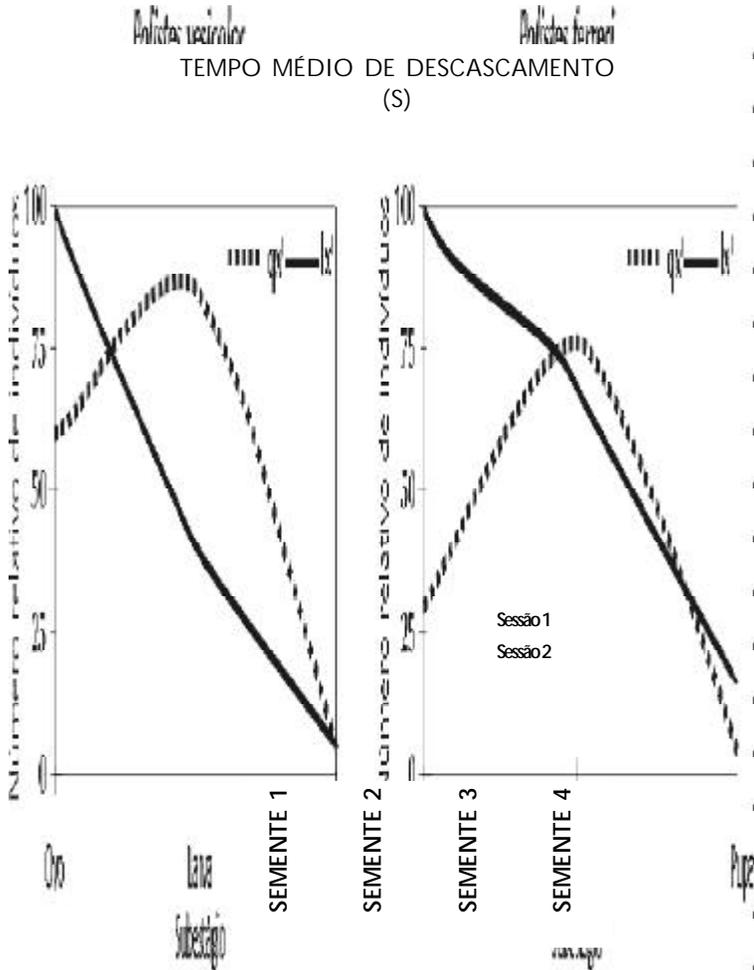


Figura 1: Tempo médio de descascamento de sementes de girassol por *Calomys callosus*, em duas sessões sucessivas de treino (Experimento 1).

DISCUSSÃO

Calomys callosus exibe desde o primeiro contato com sementes de girassol aspectos típicos do comportamento de descascar. Adota a postura “sentada”, manipula as sementes com as patas dianteiras na frente da boca, executa os movimentos de destacamento das lascas, puxando-as com a boca do corpo da semente e separando-as do resto.

Como no caso de *Rattus norvegicus* (ADES *et al.*, 1985; 1986), há em *Calomys callosus* uma diminuição do tempo de descascamento com a repetição do contato com sementes de girassol, tanto dentro de uma sessão (de uma semente para outra) como de uma sessão para outra. Este decréscimo se inicia desde o começo do desempenho, podendo já ser detectado na passagem da primeira para a segunda semente encontradas pelo animal.

Em que medida poderia o decréscimo de tempo ser tomado como indicativo de que há “aprendizagem”? Poder-se-ia supor, alternativamente, que a primeira semente provoca comportamentos exploratórios que atrasam o processamento. Uma vez habituado o comportamento exploratório, o padrão motor pré-fixado de descascamento seria liberado em sua forma eficiente e definitiva. Um argumento contra esta hipótese é a constatação que o decréscimo no tempo de descascamento prossegue de uma sessão de treino para outra e se manifesta ainda, de semente para semente na sessão 2, quando provavelmente não mais devesse substituir a novidade (e a exploração) de sementes. A manipulação inicial das sementes não parece, de outro lado, ser a de um farejamento exploratório; é composta de elementos motores instrumentais para o descascamento.

Surpreende não constatar, no Experimento 2, diminuição do número de lascas entre o primeiro e o segundo bloco de quatro sessões. Em *R. norvegicus*, esta diminuição ocorre e sinaliza a aquisição de competência na manipulação do alimento. O rato branco “descobre” com o treino um modo muito rápido e eficiente de liberar a semente que consiste em morder a linha equatorial da casca, quebrando-a em dois pedaços (ADES *et al.*, 1985; 1986). A diferença poderia, de um lado, ser

atribuída à diferença de tamanho entre as espécies: *C. callosus* talvez não tivesse força ou abrangência na mordida para partir a casca em dois. Poderia, de outro lado, ser atribuída à falta de treino: se tivesse contato maior com as sementes do que na presente pesquisa, *C. callosus* talvez adquirisse a tática.

Surpreende também não ter sido evidenciado um efeito do estado motivacional: os animais privados não descascaram mais rapidamente as sementes do que os saciados, seja no início da prática (bloco 2) seja no seu final (bloco 2), no Experimento 2. Duas hipóteses poderiam ser levantadas: (1) sendo um alimento novo, a semente de girassol despertaria a motivação, mesmo que o animal não estivesse privado de alimento. Não teria havido, então, diferença entre saciados e privados porque ambos estariam motivados em alto grau; (2) a dificuldade motora exigida pelo descascamento impediria que se manifestasse um efeito acelerador do estado motivacional.

A ausência de esquecimento (o grupo testado duas semanas depois das sessões de treino teve um desempenho idêntico ao do grupo testado uma semana depois) sugere ser a aprendizagem de descascamento um fenômeno relativamente robusto. A permanência dos efeitos da experiência indica que hábitos motores têm permanência longa, em comparação com a retenção de eventos (ADES, 1993). Caberia replicar o Experimento 1 com intervalos bem maiores de retenção.

A aprendizagem através do desempenho é um processo através do qual um padrão motor relativamente estruturado se aperfeiçoa através de sua própria repetição. No caso, paradigmático, do descascamento de uma semente, pode-se imaginar que variem os atos motores elementares emitidos pelo animal em contato com a semente, uma vez que esta se apresenta sob ângulos diferentes, de acordo com o modo como é manipulada. Os atos que levam mais rapidamente à uma consequência positiva (obtenção do miolo da semente) seriam retidos e aplicados novamente, em combinações que podem variar de acordo com a natureza do objeto e com a história dos contatos. Esta explicação se apoia nos princípios do condicionamento operante e é análoga à que HESCHL (1993) usa para dar conta do desenvolvimento das técnicas de uso de gramíneas pelo esquilo *Spermophilus citellus*.

A plasticidade embutida no programa neural subjacente

a um padrão de comportamento não implica que este acabe, sob o efeito dos estímulos ambientais, tomando formas arbitrárias, gerando diferenças individuais marcantes. A modificação do padrão inicial, uma decorrência dos resultados do presente trabalho assim como de outros semelhantes, é o que a plasticidade pode fazer parte de certos comportamentos típicos da espécie. Dado um recurso alimentar mais ou menos constante em suas características de forma e consistência (a semente de girassol, por exemplo) e dada uma prontidão para certos movimentos que vem da genética e do passado do animal, o curso das transformações motoras levará a resultados comportamentais convergentes e típicos.

A plasticidade permite que certas rotinas comportamentais possam ajustar-se a objetos diferentes, de uma forma análoga ao modo como Piaget concebe que se aplicam aos objetos as operações cognitivas. A maneira mais eficiente de se abrir uma semente de girassol não é exatamente a mesma que a de se abrir uma avelã ou uma semente de abóbora. A existência de um componente inicialmente variável garante adaptação motora (e retenção desta adaptação) a sementes e itens comestíveis diversos. Além disso, como mostraram KEMBLE *et al.*, (1983), as habilidades adquiridas através do processamento de um item podem transferir-se, por generalização, para outros, como acontece em outras aprendizagens.

Considerações de custo e benefício também ajudam a entender o valor adaptativo de uma aprendizagem que decorre do desempenho. O animal que repete uma seqüência manipulatória aprende a executá-la de forma resumida e rápida, isto é, diminui o seu custo. Que o descascamento, como outros processamentos pré-ingestivos de itens alimentares, tem um custo o mostram os experimentos de KAUFMAN & COLLIER (1981). Num deles, em que ratos albinos tinham acesso, seja a sementes de girassol inteiras, seja a sementes descascadas, verificou-se que os ratos consumiam 23,8 % menos no primeiro do que no segundo caso. Noutro experimento em que sementes intactas e descascadas eram apresentadas simultaneamente, cada qual num recipiente, os ratos inicialmente não demonstravam discriminação, consumindo igual quantidade de ambas. Logo passavam a preferir as sementes descascadas e mantendo esta preferência para o restante do período de esco-

Iha, durante mais de duas semanas. No experimento final, sementes intactas e descascadas eram apresentadas misturadas no mesmo recipiente. Variava a proporção das intactas. Verificou-se que aumentava o consumo das sementes intactas à medida que diminuía a proporção, na mistura, das sementes descascadas, uma indicação da sensibilidade dos animais ao custo e à disponibilidade dos diferentes itens oferecidos. KAUFMAN & COLLIER (1981) estudaram a escolha dos ratos numa situação de treino prolongado em que o desempenho se encontrava estabilizado, ou seja, em "steady state". No contexto do contato inicial com as sementes intactas, prever-se-ia que aumentasse a proporção em que fossem escolhidas à medida em que diminuísse o tempo de descascamento, até um nível assintótico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Maurício A. Oliveira por participar da realização do Experimento 2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADES, C. 1993. Por uma história natural da memória. **Psicologia USP**, **4**: 25-47.
- ADES, C. & R.E. KOLDE. 1989. The adjustment of *Calomys callosus* (Rodentia, Cricetidae) to food deprivation. **Revista Brasileira de Zoologia**, **6**, 219-223.
- ADES, C.; J. MENASCE & T.C. PESSOA. 1985. Aprendizagem de um instinto: o descascamento de uma semente de girassol. 15a Reunião Anual de Psicologia, Ribeirão Preto. **Resumos da 15ª Reunião Anual de Psicologia**, p. 128.
- ADES, C.; J. MENASCE & T.C. PESSOA. 1986. Efeitos do treino no comportamento consumatório de *Rattus norvegicus*. **Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Zoologia**, Cuiabá, p. 218.
- ADES, C.; M.A. OLIVEIRA & S. BUSCH. 1994. Motivação e memória no descascamento de sementes por *Calomys callosus* (Rodentia, Cricetidae). **Anais do 12º Encontro Anu-**

- al de Etologia**, Cananéia.
- ALBERTS, C.C. 1989. Estudo eco-etológico de duas espécies de roedores muroideos: *Mus musculus* e *Calomys callosus*. **Dissertação de mestrado, Instituto de Psicologia, USP.**
- ALBERTS, C.C.; & C. ADES. 1987. *Calomys callosus* (Rodentia, Cricetidae) e *Mus musculus* (Rodentia, Muridae): comportamento em situação com e sem refúgio. **Resumos do 14º Congresso Brasileiro de Zoologia**, Juiz de Fora, p. 173.
- AISNER, R.; & J. TERKEL. 1991. Ontogeny of pine cone opening behavior in the black rat, *Rattus rattus*. **Animal Behaviour**, **44**:327-336
- DO PRADO, J.C., A.M.D. LEVY, M.D. LEAL; E. BERNARD, & J.K. KLOETZEL. 1999. Influence of male gonadal hormones on the parasitemia and humoral response of male *Calomys callosus* infected with the Y strain of *Trypanosoma cruzi*. **Parasitology Research**. **85**: 826-829
- EIBL-EIBESFELDT, I. 1970. **Ethology: the biology of behavior**. New York: Holt, Rinehart e Winston, 643 p.
- EIBL-EIBESFELDT, I. 1956. Über Ontogenetische Entwicklung der Technik des Nusseffoopens von Eichhorne (*Sciurus vulgaris* L.). **Zeitschrift Saugertiere**. **21**: 132-134.
- HESCHL, A. 1993. On the ontogeny of seed harvesting techniques in free ranging ground squirrels. **Behaviour**, **125**: 39-50.
- KAUFMAN, L.W.; & G. COLLIER, 1981. The economics of seed handling. **The American Naturalist**, **118**: 46-60.
- KEMBLE, E.D.; S.C. WIMMER & A.P.KONKLER. 1983. Effects of varied prior manipulatory or consummatory behaviours on nut opening, predation, novel foods consumption, nest building, and food tablet grasping in rats. **Behavioral Processes**, **8**: 33-44.
- MAIA, A.A.; F.P. SERRAN; H.Q.B.FERNANDES; R.R.OLIVEIRA; R.F.OLIVEIRA & T.M.P.A.PENNA. 1987. Interferências faunísticas por vestígios vegetais. III. Interrelações do caxinguelê (*Sciurus aestuans ingramii*, Thomas 1901) com a palmeira "baba-de-boi" (*Syagrus romanzoffiana* (Chamisso) Glassman). **Atas da Sociedade Botânica do Brasil**, **3**: 89-96.
- OLIVEIRA, D.A.G. & C. ADES. 1993. O efeito da familiaridade sobre o comportamento social de *Calomys callosus*

(Rodentia: Cricetidae) em ambiente não familiar. 9o Encontro Anual de Etologia, Baurú. **Anais de Etologia**, **11**: 233.
VIEIRA, E.M. 1999. Small mammal communities and fire in the Brazilian Cerrado. **Journal of Zoology**, **249**: 75-81.