

Uso de sistemas para determinação do horário de captura de pequenos mamíferos

Maurício E. Graipel^{1*}
Luiz Glock²

¹Departamento de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário, 88040-970, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

²Programa de Pós-graduação em Biociências - Zoologia, PUCRS

*Autor para correspondência

Aceito para publicação em 07/02/2003

Resumo

Foram testados sistemas para determinação do horário de captura de pequenos mamíferos utilizando-se relógios analógicos à bateria, com e sem calendário e, digitais, acionados por meio de micro-interruptores ou interruptores magnéticos encapsulados (*reedswitch*). São apresentados os passos para montagem dos sistemas desenvolvidos para serem utilizados sobre armadilhas de arame do tipo "live-trap". Os sistemas utilizando relógios com ponteiros e calendários, acionados por meio de micro-interruptores, mostraram-se mais práticos e eficientes na determinação do horário de captura.

Unitermos: sistemas, horário de captura, pequenos mamíferos.

Abstract

Systems to determine the capture time of small mammals were tested using battery powered, analogical watches (with and without calendar) and digital watches, both types being triggered by either micro or reed switches. The complete processes for mounting the systems is described in detail for use in live-traps. The analogical system using a calendar and triggered by micro switches proved to be more practical and more efficient to determine the capture time for small mammals.

Key words: timer device, time of capture, small mammals.

Introdução

A utilização diferencial de nichos permite a coexistência entre espécies que ocupam um mesmo habitat quando seus nichos apresentam grande sobreposição em uma determinada dimensão, mas são substancialmente separados em outras. Entre os principais fatores que condicionam partilha de recursos em espécies simpátricas estão o horário de atividade, a porção utilizada do habitat e a dieta (Schoener, 1974).

Um considerável esforço foi desenvolvido nos últimos anos buscando uma melhor compreensão da dieta (Piantanida, 1985; Cordero e Nicolas, 1987; Leite et al., 1996; Cáceres et al., 2002) e do padrão de utilização do habitat por pequenos mamíferos (Streilein, 1982; Alho et al., 1986; Fonseca e Kierulff, 1989) seja no que trata da heterogeneidade (Freitas et al., 1997; Lambert e Adler, 2000; Lozada et al., 2000) ou complexidade (Charles-Dominique et al., 1981; Stallings, 1989; Leite et al., 1996).

No que se refere ao padrão de atividade de mamíferos, em geral, descreve-se apenas se as espécies são diurnas ou noturnas (Mares et al., 1981; Alho, 1982; Olmos, 1991), apesar dos diversos métodos possíveis, que incluem a observação direta de animais,

observação em cativeiro (McManus, 1971), uso do farol de veículos e holofotes (Kaufman e Kaufman, 1982), luz vermelha (Monteiro-Filho e Graipel, no prelo), ou mesmo, indiretamente, através do peso do cristalino (Piantanida, 1985).

Para os quirópteros, a técnica de captura exige vistorias dentro de pequenos intervalos de tempo, facilitando o registro do horário das capturas (Marinho-Filho e Sazima, 1989).

O monitoramento com rádio transmissores pode ser considerado um método ideal para este tipo de estudo, pois permite o acompanhamento da atividade dos animais ao longo do dia mas, em geral, é utilizado para o estudo de mamíferos que apresentam baixa densidade, como alguns felinos de médio e grande porte (Rabinowitz e Nottingham Jr., 1986; Crawshaw Jr. e Quigley, 1989 e 1991), pois o custo elevado deste tipo de equipamento, muitas vezes, inviabilizam as pesquisas com pequenos mamíferos, salvo raras exceções (Banks et al., 1975; Julien-Laferrrière, 1990). O uso de dispositivos fotográficos automáticos presta-se, principalmente, para mamíferos de maior porte (Schaik e Griffiths, 1996).

Alguns estudos de captura e recaptura buscam descrever o horário de captura das espécies através de vistorias das armadilhas em intervalos regulares, o que exige um grande esforço por parte dos pesquisadores (O'Farrell, 1974; Vickery e Bider, 1981; Vivas et al., 1986; Iriarte et al., 1989; Ilan e Yom-Tov, 1990; Vieira e Baumgarten, 1995).

Por outro lado, sistemas para determinação do tempo de captura de pequenos mamíferos não voadores, como os descritos por Fox (1978), Withers e Achleitner (1980), Jenness e Ward (1985) e Barry Jr. et al. (1989), são alternativas de baixo custo e esforço, que devem ser levadas em conta, sobretudo quando do desenvolvimento de projetos que envolvam captura de pequenos mamíferos.

Durante um estudo de captura e recaptura de pequenos mamíferos foram testados sistemas para determinação do horário de captura que tem baixo custo financeiro e que exigem pouco esforço por parte dos pesquisadores.

Material e Métodos

Descrição geral

Os sistemas para determinação do horário de captura de pequenos mamíferos (chamados daqui em diante de DHC) foram testados em laboratório e, em um estudo de captura-marcação-recaptura, realizado em uma área de Floresta Atlântica de Planície na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Volta Velha localizada no litoral norte do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil.

Os sistemas consistem, basicamente, da utilização de um relógio à bateria ligado a um interruptor (Figura 1). Foram testados três modelos de relógios analógicos de pulso com (Figuras 1.1 a 1.6) e sem calendário (Spaltec-Quartz), ou digital (ASAHI, M-661), e dois de interruptores, micro-interruptores (Matsushita) (Figuras 1.1, 1.3 e 1.5), ou interruptores magnéticos encapsulados (*reedswitch*) (Figuras 1.2, 1.4 e 1.6). Os custos dos componentes dos sistemas foram convertidos em dólar para padronizar os valores e minimizar subestimativas (Tabela 1).

Os sistemas DHC foram instalados nas armadilhas que apresentaram as maiores frequências de captura nos períodos que antecederam a instalação dos mesmos. Os animais capturados foram soltos nos mesmos pontos em que ocorram as capturas.

Determinação de horário para captura de pequenos mamíferos

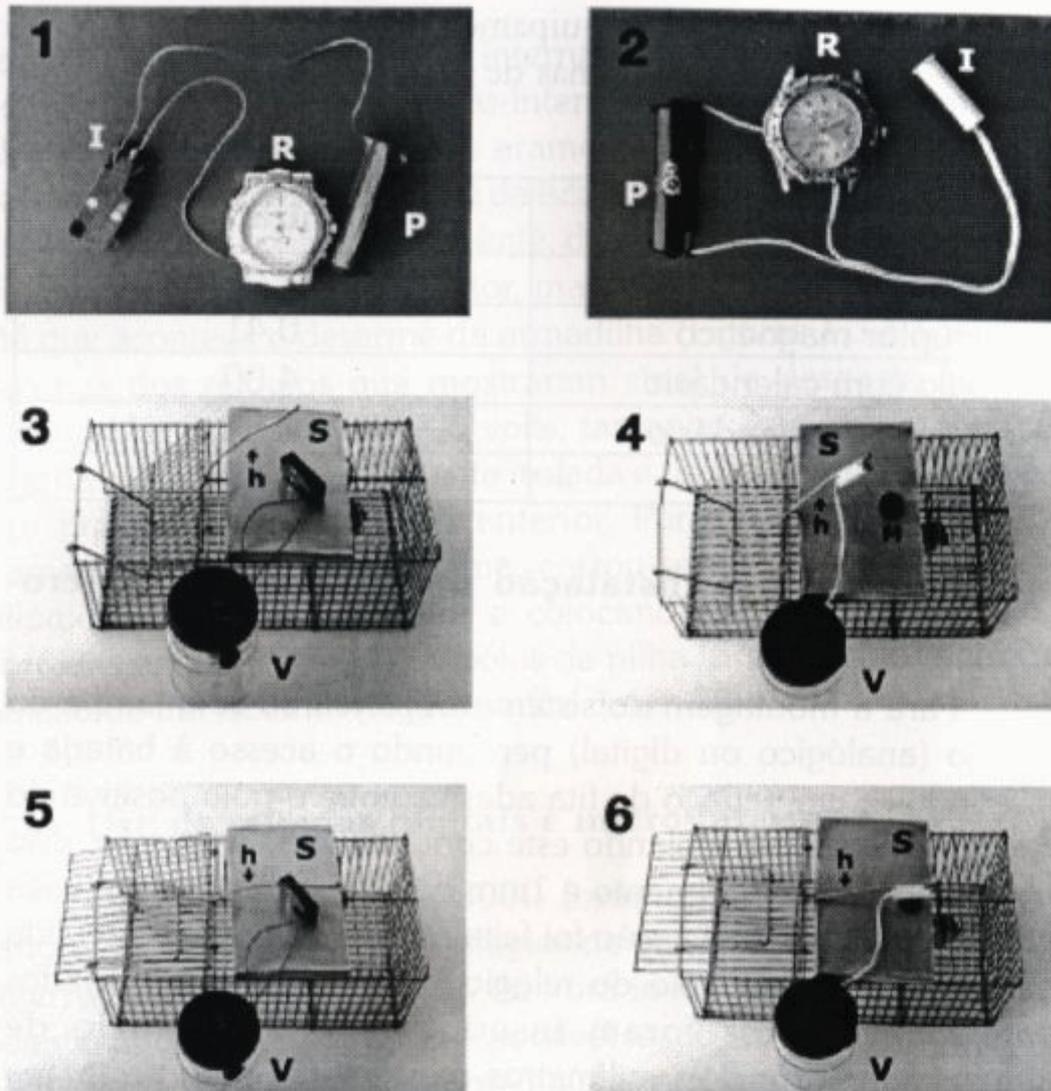


FIGURA 1: Sistemas para determinação do horário de captura de pequenos mamíferos. 1) Relógio analógico com calendário (R), pilha (P) e micro-interruptor (I); 2) Relógio analógico com calendário (R), pilha (P) e interruptor magnético encapsulado (*reedswitch*) (I); 3) Armadilha desarmada com micro-interruptor e indicação da haste de arame (h), do suporte de alumínio para o interruptor (S) e do recipiente de vidro para proteção do relógio e pilha (V); 4) Armadilha desarmada com interruptor magnético encapsulado (*reedswitch*) e indicação da haste de arame (h), do suporte de alumínio para o interruptor (S), do recipiente de vidro para proteção do relógio e pilha e do ímã (M); 5 e 6) Armadilhas armadas com micro interruptor (5) e interruptor magnético encapsulado (*reedswitch*) (6).

TABELA 1 – Valores dos equipamentos utilizados para montagem dos sistemas de determinação do horário de captura.

Equipamento	Valor Unitário (US\$)*
Micro-interruptor	1,00
Interruptor magnético	0,41
Relógio com calendário	4,00
Relógio sem calendário	0,82
Relógio digital	0,82

Montagem e instalação do sistema com micro-interruptores

Para a montagem do sistema DHC retirou-se a tampa do relógio (analógico ou digital) permitindo o acesso à bateria e inserindo-se um pedaço de fita adesiva entre o pólo positivo do relógio e da bateria isolando este contato. Fixou-se, então, dois fios (15 cm de comprimento e 1mm de espessura), um em cada pólo do relógio. Esta fixação foi feita através da pressão exercida pela bateria e pelo pólo do relógio isolado pela fita. Os lados soltos destes fios foram inseridos por um orifício de aproximadamente dois milímetros previamente feito na tampa do relógio possibilitando a re-instalação da tampa e, então, fixos manualmente (enrolados) nos pólos do micro-interruptor.

Para instalar o sistema DHC à armadilha, o relógio foi inserido em um pequeno recipiente de vidro com tampa que o tornou impermeável à umidade, e o fio com o micro-interruptor foi deixado para fora do recipiente e inserido dentro de um pequeno saco plástico para evitar a umidade em períodos considerados sujeitos à chuva (Figuras 1.3 a 1.6).

Sobre a armadilha foi colocada uma placa de alumínio de aproximadamente 10 x 15cm, para impedir que o animal

capturado pudesse alcançar o interruptor e os fios, danificando-os (Figuras 1.3 a 1.6). O micro-interruptor foi colocado entre a placa de alumínio e a haste de arame da armadilha, que, ao ser baixada até o encaixe de arame da isca (fisga), permitiu a armação da armadilha e, conseqüentemente, do sistema. A haste de arame pressiona o botão do interruptor, mantendo o relógio desligado, até que aconteça o desarme da armadilha (Figuras 1.3 e 1.5). As baterias dos relógios que mostraram sinal de desgaste foram substituídas por pilhas de 1,5 volts, tamanho AA. Neste caso, a bateria do relógio foi totalmente isolada e usada para fixar os fios sob pressão, como no caso anterior. Para se instalar a pilha (tamanho AA) em cada sistema, cortou-se um dos fios entre o relógio e o micro-interruptor e colocando-se as extremidades cortadas em contato com os pólos da pilha foram fixados com o auxílio de fita isolante (Figuras 1.2 a 1.6).

Uso de relógios digitais e micro-interruptores

De abril a julho de 2000 foram realizados testes em laboratório utilizando-se 40 relógios de pulso digitais com micro-interruptores. A determinação do horário de captura, utilizando-se este modelo de relógio, seria possível se, ao ser ligado, o sistema DHC acionasse o relógio sempre no mesmo horário e data, o que se verificou para a maioria dos relógios. Estes ao serem ligados marcavam doze horas (12:00), indicavam antes do meio dia (A), dia primeiro (1) de dezembro (12). Para testar a precisão dos relógios digitais, os mesmos foram desligados e ligados novamente após períodos de 10, 15, 30 e 45 minutos, e de 1, 2, 4, 8, 16, 24, 48 e 72 horas, descartando-se os relógios que marcavam horários diferentes do previsto.

Os sistemas DHC que retornaram horário e data esperados foram instalados em campo, nas saídas realizadas em agosto e setembro/2000, com um esforço aproximado de 120 sistemas-armadilhas-noite.

Uso de relógios analógicos com calendário e micro-interruptores

De outubro de 2000 a abril de 2001, utilizaram-se relógios analógicos e calendário, acionados através de micro-interruptores (Figura 1.1, 1.3 e 1.5). Em média, 20 sistemas DHC a cada noite, 15 instalados em armadilhas no solo e cinco em armadilhas semi-arbóreas, em um esforço aproximado de 250 sistemas-armadilhas-noite.

Para determinação do horário de captura utilizando-se relógios com calendário seguiu-se alguns procedimentos:

- 1) instalou-se o sistema DHC com os ponteiros do relógio marcando 12 horas (equivalente a zero hora) e o calendário o dia 1^a (ou outra data desde que seja a mesma adotada para todos os relógios);
- 2) para cada captura, registrou-se o horário que o sistema marcava e o horário deste registro (hora corrente);
- 3) girou-se os ponteiros do relógio no sentido horário até que o ponteiro das horas ultrapassasse a marca das 12 horas; a mudança de data do dia 1^a para o dia seguinte (no caso, dia dois), indicou que a captura aconteceu a mais de 12 horas, sendo portanto necessário somar-se ao horário que o sistema marcava, 12 horas. A não ocorrência de mudança na data, significou que a captura aconteceu no tempo indicado pelo sistema; nestes casos subtraiu-se o tempo obtido do horário do registro (horário corrente registrado inicialmente), obtendo-se o horário da captura.

Dois dos relógios não possuíam calendário e foram revisados antes de completadas 12 horas em campo.

Uso de relógio analógico com calendário e interruptor magnético

Em novembro e dezembro de 2000 foram testados em laboratório sistemas DHC com relógios analógicos e interruptores magnéticos encapsulados (*reedswitch*) (Figura 1.2, 1.4 e 1.6), buscando verificar o funcionamento dos sistemas através da captura de camundongos albinos, da linhagem Swiss, em armadilhas de arame armadas dentro de "mousepacks".

No período de janeiro a fevereiro de 2001, com um esforço de 52 sistemas-armadilhas-noite, cinco destes sistemas foram testados em campo.

A montagem do sistema DHC foi similar à utilizada em sistemas DHC com micro-interruptores. No entanto, para instalação fixou-se o interruptor na haste de arame com fita adesiva de modo que o sistema fosse ativado quando a armadilha fosse armada e o interruptor aproximava-se de um ímã colocado sobre a placa de alumínio (Figuras 1.4 e 1.6). Neste caso os relógios permaneceram ligados em campo, sendo desligados no momento da captura, marcando o horário e data em que esta ocorreu. Interruptores magnéticos encapsulados não necessitaram ser protegidos por plástico em períodos chuvosos.

Resultados e Discussão

A utilização de relógios analógicos com micro-interruptores mostrou-se mais simples e eficiente que os demais sistemas DHC utilizados. Este sistema permitiu uma redução no tempo gasto em campo e na interferência provocada pela presença do pesquisador na grade de armadilhas ao longo do dia e noite comum em estudos com vistorias periódicas como os de Vickery e Bider (1981), Vivas et al. (1986), Ilan e Yom-Tov (1990), Vieira e Baumgarten (1995), Bruseo e Barry Jr. (1995), Bittencourt et al. (1999) e Cáceres e Monteiro-Filho (2001).

Em vistorias periódicas, ou utilizando sistemas DHC, os animais capturados permanecem nas gaiolas até que estas sejam revisadas. Neste caso, seria esperada uma diminuição exponencial do número de capturas ao longo da noite, devido à diminuição do número de animais (Fernandez, 1988) e, de armadilhas disponíveis. Este problema deve ser corrigido usando-se métodos apropriados em campo (Bittencourt et al., 1999), ou para a análise dos dados através do modelo exponencial negativo descrito por Fernandez (1988). Caso contrário, o horário de captura seria tratado como sendo o mesmo que o padrão de atividade.

O tempo médio para cálculo do tempo de captura e instalação dos sistemas em campo foi inferior a um minuto, próximo ao obtido por Barry Jr. et al. (1989) e, inferior ao tempo de Fox (1978) e Withers e Achleitner (1980).

O custo médio estimado do sistema DHC (relógio com calendário + micro-interruptor) foi de US\$ 5,00 dólares, similar ao sistema com mostrador digital descrito por Barry Jr. et al. (1989) e, superior ao sistema descrito por Withers e Achleitner (1980). Relógios analógicos com calendário permitiriam a determinação do horário de captura em períodos superiores a 24 h, ao passo que os sistemas de Withers e Achleitner (1980) em torno de 12 horas e Jenness e Ward (1985) menor que 24 h. A utilização de relógios sem calendário pode reduzir o custo em mais de 50% (Tabela 1), desde que, as armadilhas sejam vistoriadas antes que se passem 12 horas de sua instalação em campo. A instalação de sistemas, nas armadilhas que apresentaram as maiores frequências de captura, mostrou-se eficiente, por otimizar as capturas. Assim, com aproximadamente 20 sistemas foi possível monitorar um grande número de indivíduos a um custo estimado de US\$ 100,00 (cem dólares) e, com aparelhos de rádio-telemetria, como utilizado por Julien-Laferrière (1990) ou microchips como descrito por Dell'Omo et al. (1998), estes valores são superados numerosas vezes.

Embora a biotelemetria resulte em mais informação (Osgood e Weigl, 1972; Julien-Laferrière, 1990), um maior número de indivíduos podem ser observados simultaneamente em estudos de captura e recaptura (Barry Jr. et al., 1989). Além disso, o uso de rádio transmissores em indivíduos de pequeno porte pode reduzir o tempo de atividade destes animais (Mikesic e Drickamer, 1992).

A manutenção de relógios desligados em campo, com o uso de micro-interruptores, pode ter contribuído para o maior sucesso de captura, pois, ao não emitirem sons, não poderiam afetar o comportamento dos animais para entrar nas armadilhas, quando comparados com sistemas que emitiram sons (interruptores magnéticos). Entretanto, apenas através da comparação direta dos sistemas, ou mesmo da observação direta do comportamento de cada indivíduo diante da armadilha, com cada um dos sistemas, seria possível determinar o nível de interferência deste fator.

Entre as vantagens atribuídas ao uso de interruptores magnéticos está o menor custo dos mesmos e o fato de o relógio marcar o horário corrente, dispensando o cálculo do horário em campo. Porém, dois relógios foram permanentemente danificados por permanecerem próximos aos imãs. Esta foi a principal desvantagem atribuída ao sistema com o uso de imãs.

No total, apenas 26 sistemas utilizando relógio digital e micro-interruptor, retornaram no horário previsto em todos os testes em laboratório. Nos testes realizados em campo, alguns destes relógios, marcavam horários, ou datas, incompatíveis com o tempo de permanência em campo, de modo que, a utilização deste modelo de relógio foi descartada.

É possível, que as falhas observadas nos relógios digitais, sejam decorrentes da baixa qualidade do modelo utilizado. A eficiência de temporizadores digitais foi comprovada anteriormente (Barry Jr. et al., 1989; Bruseo e Barry Jr., 1995). A utilização de relógios digitais eficientes tornaria ainda mais prática e rápida a

determinação do horário de captura em campo, como observado previamente (<30 s) (Barry Jr. et al., 1989).

Obteve-se 48 capturas totais de três roedores e três marsupiais através do uso de sistemas com relógios analógicos e micro-interruptores. Devido à impossibilidade de confiança nos horários de captura dos relógios digitais, os mesmos não foram considerados. O sucesso de captura [(número de capturas/número de armadilhas-noite) x 100] das armadilhas sem o sistema, no período em que estes foram utilizados foi de 7,2% e para as armadilhas com o sistema, o sucesso foi de aproximadamente 19,2%. O maior sucesso de captura obtido por armadilhas monitoradas pelo sistema, é atribuído à instalação dos mesmos em armadilhas onde haviam sido registradas previamente mais capturas.

Testes em laboratório, utilizando-se os interruptores magnéticos (*reedswitch*), permitiram comprovar o funcionamento do sistema através da captura de camundongos albinos da linhagem Swiss (n=20). Este sistema, permitiu a determinação do horário de captura em campo apenas em cinco (5) oportunidades. Isto foi atribuído a disponibilidade de relógios (n=5) durante o período em que os testes foram realizados, o que gerou um pequeno esforço amostral (52 sistemas-armadilha-noite). Soma-se a este fator, um menor sucesso de captura, considerando-se as armadilhas sem os sistemas (6,12%), durante o período em que estes foram utilizados, resultando em um menor sucesso de captura em armadilhas monitoradas pelo sistema com interruptores magnéticos (9,6%), quando comparados ao sistema com micro-interruptores (19,2%).

Nenhum dos micro-interruptores apresentou falhas durante o estudo, como observado por Barry Jr. et al. (1989). Segundo Barry Jr. et al. (1989), a montagem dos sistemas descritos por Fox (1978), Withers e Achleitner (1980) e Jenness e Ward (1985) requerem um tempo consideravelmente maior em relação ao

sistema que descreveu. Os sistemas usados neste estudo podem ser montados mais facilmente que o de Barry Jr. et al. (1989), pois dispensam a fixação dos fios através de soldas e, os relógios com ponteiro e calendário mostraram-se mais eficientes que os modelos de relógios digitais.

Agradecimentos

Agradeço a Ivo R. Ghizoni Jr., Marcos Azevêdo, Claudio R. Graipel, Rafael Reinicke e Jorge Cherem pelo auxílio nos trabalhos de campo. Em especial a Luis e Chico, funcionários da reserva e Natanoel e Lúcio Machado que autorizaram os trabalhos na RPPN Volta Velha e forneceram suporte logístico. A Luciane Souza da OFFICIO Desenho Gráfico pela montagem da figura. A Receita Federal em Santa Catarina pela doação dos relógios. A Paulo A.C. Flores pela transcrição do resumo. A Emygdio Monteiro-Filho, Paul R. M. Miller, Mariel Bazzalo e Paulo A.C. Flores pelas revisões e sugestões. Este projeto foi parcialmente financiado pelo programa PICDT/CAPES.

Referências Bibliográficas

Alho, C. J. R. 1982. Brazilian rodents, their habitats and habits. In: Mares, M.A. & Genoways, H.H. (eds.). **Mammalian Biology in South America**. Ed Special Publication Series, Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, Vol. 6., p. 143-166.

Alho, C. J. R.; Pereira, L. A.; Paula, A. C. 1986. Patterns of habitat utilization by small mammal populations in cerrado biome of Central Brazil. **Mammalia**, **50** (4): 447-460.

Banks, E. M.; Brooks, R. J.; Schnell, J. 1975. A radiotracking study of home range and activity of the brown lemming (*Lemmus trimucronatus*). **Journal of Mammalogy**, **56** (4): 888-901.

Barry Jr., R. E.; Fressola, A. A.; Bruseo, J. A. 1989. Determining the time of capture for small mammals. **Journal of Mammalogy**, **70** (3): 660-662.

Bittencourt, E. B.; Conde, V. C. F.; Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G. 1999. Activity patterns of small mammals in an Atlantic forest area of southeastern Brazil. **Ciência e Cultura**, **51** (2): 126-132.

Bruseo, J. A.; Barry Jr., R. E. 1995. Temporal activity of syntopic *Peromyscus* in the central appalachians. **Journal of Mammalogy**, **76** (1): 78-82.

Cáceres, N. C.; Ghizoni-Jr, I. R.; Graipel, M. E. 2002. Diet of two marsupials, *Lutreolina crassicaudata* and *Micoureus demerarae*, in a coastal Atlantic Forest island of Brazil. **Mammalia**, **66** (3): 331-340.

Cáceres, N. C.; Monteiro-Filho, E. L. A. 2001. Food habits, home range and activity of *Didelphis aurita* (Mammalia, Marsupialia) in a Forest Fragment of Southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, **36** (2): 85-92.

Charles-Dominique, P.; Atramentowicz, M.; Charles-Dominique, M.; Gérard, H.; Hlakik, A.; Hladik, C. M.; Prévost, M. F. 1981. Les mamíferes frugivores arborícolas nocturnes d'une forest guyanaise: inter-relations plantes-animaux. **Revue D'Écologie (Terre et Vie)**, **35** (3): 341-435.

Cordero, G. A. R.; Nicolas, R. A. B. 1987. Feeding Habits of the Opossum (*Didelphis marsupialis*) in Northern Venezuela. **Fieldiana: Zoology**, **0** (39): 125-131.

Crawshaw Jr., P. G.; Quigley, H. B. 1989. Notes on ocelot movement and activity in the Pantanal Region, Brazil. **Biotropica**, **21** (4): 377-379.

Crawshaw Jr., P. G.; Quigley, H. B. 1991. Jaguar spacing, activity and habitat use in a seasonally flooded environment in Brazil. **Journal of Zoology, London**, **223**: 357-370.

- Dell'Omo, D.; Shore, R. F.; Lipp, H. P. 1998. An automated system, based on microchips, for monitoring individual activity in wild small mammals. **Journal of Experimental Zoology**, **280**: 97-99.
- Fernandez, F. A. S. 1988. O uso de um modelo exponencial negativo para avaliar horários de atividade de pequenos mamíferos. In: Vasconcelos, A. T.; Coimbra, C.; Koiller, J. & Iskin, M. (Orgs.). **Encontro Interdisciplinar de Ecologia Matemática** - Atas, Laboratório Nacional de Computação Científica, Rio de Janeiro, p. 59-68.
- Fonseca, G. A. B.; Kierulff, M.C.M. 1989. Biology and natural history of Brazilian Atlantic Forest small mammals. **Bulletin Florida State Museum, Biological Sciences**, **34** (3): 99-152.
- Fox, B. J. 1978. A method for determining capture time of small mammals. **Journal of Wildlife Management**, **42**: 672-676.
- Freitas, S. R.; Astúa De Moraes, D.; Santori, R. T.; Cerqueira, R. 1997. Habitat preference and food use by *Metachirus nudicaudatus* and *Didelphis aurita* (Didelphimorphia, Didelphidae) in a restinga forest at Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Biologia**, **57** (1): 93-98.
- Ilan, M.; Yom-Tov, Y. 1990. Diel activity pattern of a diurnal desert rodent, *Psammomys obesus*. **Journal of Mammalogy**, **71** (1): 66-69.
- Iriarte, J. A.; Contreras, L. C.; Jaksic F. M. 1989. A long-term study of a small-mammal assemblage in the central Chilean matorral. **Journal of Mammalogy**, **70** (1): 79-87.
- Jenness, C. A.; Ward, G. D. 1985. A versatile timer for field studies in animal ecology. **Journal of Wildlife Management**, **49**: 1025-1028.
- Julien-Laferrrière, D. 1990. Actographic chez *Calumromys philander* (Marsupialia, Didelphidae) en Guyane française.

Comptes Rendus Académie des Sciences, Paris, 311 (3): 25-30.

Kaufman, D. W.; Kaufman, G. A. 1982. Effect of moonlight on activity and microhabitat use by ord's kangaroo rat (*Dipodomys ordii*). **Journal of Mammalogy, 63 (2):** 309-312.

Lambert, T. D.; Adler, G. H. 2000. Microhabitat use by a tropical forest rodent *Proechimys semispinosus*, in central Panama. **Journal of Mammalogy, 81 (1):** 70-76.

Leite, Y. L. R.; Costa, L. P.; Stallings J. R. 1996. Diet and vertical space use of three sympatric opossums in a Brazilian Atlantic forest reserve. **Journal of Tropical Ecology, 12:** 435-440.

Lozada, M.; Guthmann, N.; Baccala, N. 2000. Microhabitat selection of five sigmodontine rodents in a forest-steppe transition zone in northwestern Patagonia. **Studies on Neotropical Fauna and Environment, 35:** 85-90.

Mares, M. A.; Willig, M. R.; Streilein, K. E.; Lacher Jr., T. E. 1981. The mammals of northeastern Brazil: A preliminary Assessment. **Annals of Carnegie Museum, 50:** 81-137.

Marinho-Filho, J. S.; Sazima, I. 1989. Activity patterns of six phyllostomid bat species in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia, 49 (3):** 777-782.

McManus, J. J. 1971. Activity of captive *Didelphis marsupialis*. **Journal of Mammalogy, 52 (4):** 846-848.

Mikesic, D. G.; Drickamer, L. C. 1992. Effects of radiotransmitters and fluorescent powders on activity of wild house mice (*Mus musculus*). **Journal of Mammalogy, 73 (3):** 663-667.

Monteiro-Filho, E. L. A.; Graipel, M. E. (no prelo). Captura e Marcação. In: Cáceres, N. C. & Monteiro-Filho, E. L. A. (eds.) **Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e evolução.** IBAMA, Brasília.

- O'Farrell, M. J. 1974. Seasonal activity patterns of rodents in a sagebrush community. **Journal of Mammalogy**, **55** (4): 809-823.
- Olmos, F. 1991. Observations on the behavior and population dynamics of some Brazilian Atlantic Forest rodents. **Mammalia**, **55** (4): 555-565.
- Osgood, D. W.; Weigl, P. D. 1972. Monitoring activity of small mammals by temperature-telemetry. **Ecology**, **53** (4): 738-740.
- Piantanida, M. 1985. La dieta y el fotoperiodo como factores que influyen en el ciclo reproductivo de la especie de roedor cricetido «*Akodon dolores*» (Thomas, 1916). **Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales «Bernardino Rivadavia»**, **Ecologia**, **1** (6): 61-69.
- Rabinowitz, A. R.; Nottingham Jr., B. G. 1986. Ecology and behavior of the jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central America. **Journal of Zoology, London**, **210**: 149-159.
- Schaik, C. P. V.; Griffiths, M. 1996. Activity periods of Indonesian Rain Forest mammals. **Biotropica**, **28** (1): 105-112.
- Schoener, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, **185**: 27-39.
- Stallings, J. R. 1989. Small mammal inventories in an eastern Brazilian park. **Bulletin Florida State Museum, Biological Sciences**, **34** (4): 153-200.
- Streilein, K. E. 1982. The ecology of small mammals in the semiarid Brazilian Caatinga. IV. Habitat selection. **Annals of Carnegie Museum**, **51**: 331-343.
- Vickery, W. L.; Bider, J. R. 1981. The influence of weather on rodent activity. **Journal of Mammalogy**, **62** (1): 140-145.
- Vieira, E. M.; Baumgarten, L. C. 1995. Daily activity patterns of small mammals in a cerrado area from central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, **11** (2): 255-262.

M. E. Graipel e L. Glock

Vivas, A. M.; Roca, R.; Weir, E.; Gil, K.; Gutiérrez, P. 1986. Ritmo de actividad nocturna de *Zygodontomys microtinus*, *Sigmodon alstoni* y *Marmosa robinsoni* en Masaguaral, Estado Guarico. **Acta Científica Venezolana**, **37**: 456-458.

Withers, P. C.; Achleitner, K. 1980. A simple, low-cost timing device for mammal traps. **Journal of Mammalogy**, **61** (1): 153-155.