CONSIDERAÇÕES SOBRE FORRAGEIO ARBÓREO POR SCARABAEIDAE (COLEOPTERA, SCARABAEOIDEA), E DADOS SOBRE SUA OCORRÊNCIA EM FLORESTA TROPICAL DO BRASIL

[1]**Fernando Z. Vaz-de-Mello y [2,3]Júlio N. C. Louzada**
[1]Setor de Ecologia, Departamento de Biologia Geral,
Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG, 36571-000, BRASIL
[2]Setor de Ecologia, Departamento de Biologia,
Universidade Federal de Lavras, cx.p. 37, Lavras- MG, 37200-000, BRASIL
[3] Entomologia, Departamento de Biologia Animal,
Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG, 36571-000, BRASIL

RESUMO

Se proponen posibles relaciones entre el comportamiento de percheo, forrajeo arbóreo y forésia de escarabajos coprófagos con mamíferos arbóreos. Se presentan nuevos datos y los datos conocidos hasta ahora sobre forrajeo arbóreo de especies de escarabajos estercoleros de bosques tropicales. Se capturaron *Canthon (Glaphyrocanthon)* sp., *Sylvicanthon foveiventre* (Schmidt, 1934), *Parahyboma furcatum* (Laporte, 1840) y *Canthidium* sp. en trampas cebadas con heces humanas y carroña colocadas a una altura de 10 m en el Bosque Atántico Semidecíduo en Viçosa, estado de Minas Gerais, sureste del Brasil.
Palabras-Clave: Escarabajos estercoleros, Scarabaeidae, Brasil, bosque atlántico, forrajeo.

ABSTRACT

Possible relations among perching, arboreal foraging and phoresy with arboreal mammals are proposed. A summary of current data on arboreal foraging of tropical rainforest dung beetles is given, and new data are presented. *Canthon (Glaphyrocanthon)* sp., *Sylvicanthon foveiventre* (Schmidt, 1934), *Parahyboma furcatum* (Laporte, 1840) and *Canthidium* sp. are reported from human feces and carcass baited traps at 10 m high inside Atlantic Semideciduous Rainforest from Viçosa, state of Minas Gerais, southeastern Brazil.
Key Words: Dung beetles, Scarabaeidae, Brazil, atlantic rainforest, foraging.

INTRODUÇÃO

Os insetos da família Scarabaeidae são detritívoros e utilizam principalmente fezes, carcaças e frutos em decomposição como recurso alimentar para larvas e adultos (Halffter & Matthews, 1966).

A procura de alimento, pela maioria dos Scarabaeidae copro-necrófagos, ocorre durante vôos junto ao solo ou através do empoleiramento em folhas do sub-bosque das florestas (Halffter & Matthews, 1966). Contudo, em florestas tropicais, existem alguns Scarabaeidae especializados no forrageamento no dossel, pois nestas regiões é comum ocorrer a retenção de fezes de mamíferos e aves arbóreas nas folhas e galhos das árvores.

Apesar de constarem na literatura informações a respeito do forrageamento arbóreo de Scarabaeidae em florestas tropicais de várias regiões do mundo (Tabela I), até o momento nenhum dado foi publicado neste sentido sobre os Scarabaeidae de florestas tropicais da América do Sul.

Tabela I

Dados sobre forrageamento arbóreo de Scarabaeidae reportados na literatura especializada.

Espécie	Região	Local	Altura	Referência
Onthophagus magnipygus Boucomont, 1914	Oriental	Sulawesi	5-20 m	Hanski & Krikken, 1991
O. ahenomicans d'Orbigny, 1902	Etiópica	Gabão	3-20 m	Cambefort & Walter, 1991
O. laeviceps d'Orbigny, 1902	Etiópica	Gabão	3-20 m	Cambefort & Walter, 1991
O. possoi Walter, 1982	Etiópica	Gabão	3-20 m	Cambefort & Walter, 1991
O. mpassa Walter, 1982	Etiópica	Gabão	3-5 m	Cambefort & Walter, 1991
Sisyphus arboreus Walter, 1982	Etiópica	Gabão	3-20 m	Cambefort & Walter, 1991
Canthon (Gl.) angustatus Harold, 1867	Neotropical	Panamá	> 20 m	Howden & Young, 1981
C.(Gl.) subhyalinus Harold, 1867	Neotropical	Panamá	> 20 m	Howden & Young, 1981
C. (Gl.) subhyalinus Harold, 1867	Neotropical	Mexico	10-15 m	Halffter, 1991
C. (Gl.) femoralis Chevrolat, 1834	Neotropical	México	-	Halffter, 1991; Morón *et al.*,1985
C. (Gl.) femoralis Chevrolat, 1834	Neotropical	México	10 m	Estrada *et al.*, 1993
C. aequinoctiale Harold, 1868	Neotropical	Panamá	8 m	Gill, 1991
Arachnodes goudoti (Laporte, 1840)	Malgache	Madagascar	>0,5 m	Vadon, 1947

Este trabalho apresenta uma discussão sobre os possíveis mecanismos ecológicos e evolutivos envolvidos no forrageio arbóreo por Scarabaeidae e os resultados de uma amostragem exploratória feita no dossel de dois fragmentos de floresta tropical atlântica, no sudeste do Brasil.

O estudo foi realizado no município de Viçosa, estado de Minas Gerais (20° 45' S, 42° 50' W). A altitude da região varia entre 600 e 800m. O clima é do tipo subtropical moderadamente úmido (Cwa pela classificação de Köppen), com um déficit hídrico entre maio e setembro e excedente de dezembro a maio. A região tem precipitação média anual de aproximadamente 1340 mm, umidade média relativa de 80% e temperatura média anual de 19°°C.

As coletas foram realizadas no mês de fevereiro de 1996, em dois fragmentos, um de aproximadamente 50 ha (local 1) e outro de 344 ha (local 2) de floresta atlântica semidecídua, em parte secundária. Ambos os fragmentos pertencem à Universidade Federal de Viçosa e ficam distantes cerca de 5 km entre si. Nas duas áreas estudadas estão presentes populações de macacos do gênero *Callicebus* (chamados vulgarmente sauás).

Cada armadilha constava de uma garrafa plástica de dois litros, cortada em sua parte superior, de maneira a formar três janelas retangulares de 8 cm de largura por 10 cm de altura, a parte inferior de cada abertura não sendo cortada, mas apenas dobrada para fora, de maneira a facilitar o pouso dos insetos que lá entrariam.

Dentro da garrafa e à altura da janela era suspenso um recipiente contendo a isca (aproximadamente 20 g de excrementos humanos frescos ou baço de boi apodrecido). O fundo da garrafa era preenchido por aproximadamente 250 ml de solução de detergente.

As armadilhas eram montadas em duplas, cada dupla com uma armadilha de carcaça e outra de fezes, presas por um fio, uma imediatamente acima da outra. Cada dupla foi instalada, suspensa por um fio de nylon, a aproximadamente 10 m do solo.

Em cada fragmento foram instaladas duas duplas, distando aproximadamente 30 m entre si, permanecendo em campo por um período de 48 horas.

Foram capturadas quatro espécies de Scarabaeidae nas armadilhas com isca de fezes humanas, sendo que *Canthon (Glaphyrocanthon)* sp. e *Parahyboma furcatum* (Laporte, 1840) também ocorreram em armadilhas com isca de baço (Tabela II).

Tabela II

Scarabaeidae coletados com armadilhas instaladas a 10 m de altura do solo em Viçosa, MG: distribuição por local e por isca. Local 1 = floresta de 50 ha, Local 2 = floresta de 344 ha.

Espécie	Local 1		Local 2	
	fezes	baco	fezes	baço
Canthon (Glaphyrocanthon) sp.	117	9	285	14
Sylvicanthon foveiventre (Schmidt, 1920)	0	0	22	0
Parahyboma furcatum (Laporte, 1840)	0	0	1	1
Canthidium sp.	2	0	0	0

Exemplares das espécies coletadas foram depositadas no Museu de Entomologia da Universidade Federal de Viçosa e na coleção de F. Z. Vaz-de-Mello. As espécies não identificadas em nível de espécie são possivelmente novas (*Canthon* (*Gl.*) sp.), ou pertencem a gêneros nos quais é impossivel a determinação específica, com segurança, sem uma revisão profunda do gênero (*Canthidium* sp.).

As quatro espécies capturadas são encontradas também em armadilhas de solo, sendo *Parahyboma furcatum e Canthidium* sp. freqüentes nesse tipo de armadilha. *Canthon (Glaphyrocanthon)* sp. e *Sylvicanthon foveiventre* (Schmidt, 1934) são relativamente raras em armadilhas de solo (Louzada, 1995), tendo aparecido em quantidade bem maior no dossel.

Nas florestas tropicais existe uma grande diversidade de Scarabaeidae e uma relativa escassez de grandes mamíferos, o que leva a um cenário de grande competição entre as espécies (Halffter, 1991). Uma das possibilidades de manutenção dessa grande diversidade em um cenário tão competitivo é a divisão espacial ou temporal na exploração dos recursos. A segregação pode ser total ou parcial.

Entre os Scarabaeidae ocorre a segregação temporal em espécies de atividade diurna, crepuscular e noturna (Halffter, 1991 e Halffter & Favila, 1993), a segregação espacial horizontal de hábitat (Doube & Wardhaugh, 1991 e Halffter *et al.*, 1992) e a segregação vertical em espécies de solo e arbóreas (Howden & Young 1981; Halffter, 1991 e Hanski & Cambefort, 1991). Todas essas possibilidades de divisão de hábitat e tempo são observadas em florestas tropicais da América.

A segregação temporal e espacial de utilização de recursos requer, em princípio, o desenvolvimento de estratégias e adaptações que permitam a exploração do ambiente de uma forma não usual. Por exemplo, a atividade diurna de muitas espécies de Scarabaeidae neotropicais é acompanhada por uma mudança no padrão de cor para tons esverdeados ou brilhantes, o que provavelmente dificulta o encontro com predadores (Poulson, 1980).

A segregação espacial horizontal de hábitat, por sua vez, requer muitas vezes a ampliação dos limites de tolerância quanto a fatores microclimáticos, visto que muitas vezes as diferenças entre o interior e a borda ou clareiras de floresta podem ser muito grandes. Halffter *et al.* (1992), apresentam vários exemplos de modificação da fauna de acordo com o hábitat.

Quanto à exploração vertical do hábitat, Howden & Young (1981) falam de uma capacidade tridimensional de forrageamento nas espécies com capacidade de utilização do dossel, enquanto a maior parte das espécies teria uma capacidade bidimensional de localização de recursos. Contudo, essa capacidade de localização deveria necessariamente ser acompanhada do aumento na precisão de vôo, visto que os recursos quase sempre estão depositados sobre folhas.

Gill (1991) observou que comumente são encontrados dois padrões de vôo em Scarabaeidae, um rápido e impreciso (ex. Phanaeini) e outro mais lento, com maior precisão de pouso (ex. Canthonini). Entretanto esse autor não relaciona estes dois aspectos do vôo em Scarabaeidae com a capacidade de pouso em folhas. Existe a possibilidade de que esta diferença no padrão de vôo seja acompanhada de modificações morfológicas na estrutura das asas.

Outros aspectos do forrageamento de Scarabaeidae em florestas tropicais podem estar ligados ao forrageamento no dossel. Entre os Scarabaeidae dessas regiões é bastante difundido hábito de empoleirar-se sobre as folhas (perching behavior) com objetivo primário de localização de depósitos de recursos alimentares a partir de plumas de odor (Howden & Nealis, 1978; Gill, 1991; Howden *et al.* 1991; Cambefort & Walter, 1991; Hanski & Krikken, 1991). O empoleiramento pode ser seletivo ou não quanto à altura escolhida pelos indivíduos para o pouso (Gill, 1991).

A possibilidade de relação entre o comportamento de empoleiramento e o forrageamento em dossel foi também levantada por Gill (1991). Esse autor observou que algumas espécies empoleiradoras não seletivas, por exemplo *C. (G.) angustatus,* também utilizam fezes de macacos depositadas sobre as folhas, confirmando as observações de Howden & Young (1981).

Há possibilidade de que uma outra estratégia forrageira típica dos Scarabaeidae de florestas neotropicais, a foresia com mamíferos arbóreos, seja também relacionada ao comportamento de empoleiramento e ao forrageamento arbóreo.

Até o momento tem-se citado, como foréticos de preguiças do gênero *Bradypus*, *Pedaridium bradyporum* (Boucomont, 1928), *Pedaridium adisi* (Ratcliffe, 1980), *Uroxys gorgon* Arrow, 1933, *Uroxys besti* Ratcliffe, 1980 e *Uroxys metagorgon* Howden & Young, 1981 e uma espécie não identificada de *Uroxys* da Bolívia (Halffter & Matthews, 1966; Ratcliffe, 1980; Howden & Young, 1981 e Halffter, 1991). É interessante salientar que essas preguiças raramente descem ao solo, fazendo-o geralmente para defecar, com intervalo de vários dias, e que têm o hábito de enterrar as fezes recém produzidas (Ratcliffe, 1980).

Uma das espécies mais citadas como forrageadora arbórea, *C. (G.) subhyalinus*, é mencionada por Halffter (1959); Halffter & Matthews (1966) e Halffter (1991) como freqüentemente encontrada em meio aos pelos de macacos vivos dos gêneros *Alouatta* e *Callicebus*, no norte da América do Sul. Os mesmos trabalhos citam *C. (G.) quadriguttatum* (Olivier, 1789) na mesma situação.

Hipoteticamente é possível que exista uma linha comum de evolução do comportamento de forrageio em Scarabaeidae de florestas tropicais, que seria originada com o desenvolvimento da capacidade de empoleiramento em folhas como estratégia de localização rápida de recursos alimentares. A partir do empoleiramento, foi possível a exploração de outros extratos da floresta e, como forma de garantir o suprimento de recurso, a foresia com mamíferos arborícolas.

Existe também a possibilidade de que o surgimento de estratégias alternativas de forrageio em Scarabaeidae tropicais tenha relação com linhagens taxonômicas específicas. Por exemplo, é notável a grande incidência de espécies de *Canthon* do subgênero *Glaphyrocanthon* explorando o dossel e espécies de *Pedaridium* e *Uroxys* como foréticos de mamíferos.

Apesar do comportamento de forrageamento arbóreo não apresentar associação evidente com alguma região geográfica específica do globo (Tabela I), até o momento tal estratégia foi observada somente em florestas de regiões tropicais, o que pode evidenciar um cenário competitivo muito forte nestas regiões. Em Viçosa - MG, Louzada (1995) encontrou 42 espécies de Scarabaeidae s. str. ativas em florestas, sendo que para a micro-região de Viçosa já foram constatadas mais de 100 espécies (observação pessoal). Estas espécies são, ao menos potencialmente, competidoras pelos mesmo conjunto de recursos alimentares.

O fato de ter sido capturado *P. furcatum* em armadilhas de dossel contradiz a idéia de Halffter (1991) de que as espécies que forrageiam em dossel são de tamanho corporal pequeno. Essa espécie tem tamanho corporal variando de 17 a 22 mm.

Um aspecto importante a ser ressaltado é a incidência de indivíduos de *Canthon (G.)* sp. e *P. furcatum* em armadilhas que tinham carcaça como isca (Tabela II). O uso de carcaça como recurso alimentar e reprodutivo por muitas espécies de

Scarabaeidae é uma característica própria das florestas tropicais da América e sudeste da Ásia (Hanski, 1989). A partir dos dados deste trabalho podemos supor que além da utilização de fezes depositadas no dossel da floresta os Scarabaeidae podem utilizar também carcaças que porventura fiquem presas nas árvores.

Os novos dados oferecem também alguma evidência de que os Scarabaeidae que forrageiam no dossel podem ser gravemente afetados pela fragmentação florestal. Apesar de ser uma amostra pontual, as abundâncias de *Canthon (Gl.)* sp. nos dois fragmentos de floresta de tamanhos diferentes foram estatisticamente diferentes ($F = 8,82$, $p < 0,050$). Uma possível explicação para este fato está na necessidade, por parte de muitos mamíferos e aves arborícolas, de áreas relativamente preservadas e grandes de floresta para que se mantenham populações viáveis (Burgess & Sharpe, 1981 e referências neste).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio estrutural da Unidade de Estudos em Ecologia de Comunidades, Setor de Ecologia, Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa; e aos amigos Drs. Gonzalo Halffter, Henry Howden e Bruce Gill pelo suporte bibliográfico.

LITERATURA CITADA

Burgess, R.L. & D.M. Sharpe. 1981. *Forest island dynamics in man-dominated landscapes.* Springer-Verlag, New York. xvi + 310p.

Cambefort, Y. & P. Walter. 1991. Dung beetles in Tropical Forests in Africa, p. 198-210. *In*: I. Hanski & Y. Cambefort (Eds.). *Dung beetle ecology.* Princeton University Press, Oxford. vii + 481 p.

Doube, B.M. & K.G. Wardhaugh. 1991. Habitat associations and niche partioning in an island dung beetle community. *Acta Oecologica,* 12(4): 451-459.

Estrada, A., Halffter, G., Coates-Estrada, R. & Merrit Jr., D.A. 1993. Dung beetles attracted to mammalian herbivore (*Alouatta pallinata*) and omnivore (*Nasua narica*) dung in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *J. Trop. Ecol.* 9:45-54.

Gill, B.D. 1991. Dung beetles in topical american forests, p. 221-229. *In*: I. Hanski & Y. Cambefort (Eds.). *Dung beetle ecology.* Princeton University Press, Oxford. vii + 481 pp.

Halffter, G. 1959. Etología y paleontología de Scarabaeinae. *Ciencia,* 19(8-10): 156-178.

----------. 1991. Historical and ecological factors determining the geografical distribution of beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Folia Entomol. Mex.* 82: 195-238.

Halffter, G. & M.E. Favila. 1993. The Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera) an animal group for analysing, inventorying and monitoring biodiversity in tropical rainforest and modified landscapes. *Biol. Intern.* 27: 15-23.

Halffter, G., M.E. Favila & V. Halffter. 1992. A comparative study of the scarab guild in Mexican tropical rain forests and derived ecossistems. *Folia Entomol. Mex.* 84: 131-156.

Halffter, G. & E.G. Matthews. 1966. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *Folia Entomol. Mex.* 12-14:1-312.

Hanski, I. 1989. Dung Beetles, p. 489-511. *In:* H. Lieth & M.J.A. Werger (eds.). *Ecossystems of the world. Vol. 14b. Tropical rain forest ecossystems: Biogeographical and ecological studies.* Elsevier, Amsterdam. viii + 634p.

Hanski, I. & J. Krikken. 1991. Dung beetles in Tropical Forests in South- East Asia, p. 179-197. *In*: I. Hanski & Y. Cambefort (Eds.). *Dung beetle ecology.* Princeton University Press, Oxford. vii+481 p.

Hanski, I. & Y. Cambefort. 1991. *Dung beetle ecology.* Oxford, Princeton University Press. vii+481 p.

Howden, H.F., A.T. Howden & R.J. Storey. 1991. Nocturnal perching of Scarabaeinae dung beetles (Coleoptera, Scarabaeidae) in an Australian Tropical Rain Forest. *Biotropica,* 23:51-57.

Howden, H.F. & V.G. Nealis. 1978. Observations on height of perching in some tropical dung beetles (Scarabaeinae). *Biotropica,* 10:43-46.

Howden, H.F. & O.P. Young. 1981. Panamanian Scarabaeinae: Taxonomy, distribution, and habits (Coleoptera, Scarabaeidae). *Contr. Am. Entomol. Inst.* 18: 1-204.

Louzada, J.N.C. 1995. A comunidade de Scarabaeidae (Insecta, Coleoptera) em fragmentos de Floresta Atlântica. Tese de mestrado, Universidade Federal de Viçosa. 51 p.

Morón, M.A., Villalobos, F.J. & Deloya, C. 1985. Fauna de coleopteros lamelicornios de Boca del Chajul, Chiapas, Mexico. *Folia Entomol. Mex.* 66:57-118.

Poulson, T.L. 1980. Multiple functions for odors of dung-rolling *Canthon* beetles in a wet tropical forest. *Presented at Entomol. Soc. Amer. National Meetings*, Atlanta, G.A.

Ratcliffe, B.C. 1980. New species of Coprini (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) taken from the pellage of Three Toed Sloths (*Bradypus tridactylus* L.) (Edentata: Bradipodidae) in Central Amazonia with a brief commentary on scarab-sloth relationships. *Coleopt. Bull.* 34: 337-350

Vadon, J. 1947. Les *Epilissiens* de Madagascar (Coleoptera, Scarabaeidae, Canthonini). II *Biologie. Bull. Acad. Malgache* 26:173-174.

Recibido: 28 de noviembre 1996
Aceptado: 5 de septiembre 1997