

INFLUÊNCIA DA LITOLOGIA NO PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO DE BESOUROS SUBTERRÂNEOS BRASILEIROS DA FAMÍLIA STAPHYLINIDAE (INSECTA: COLEOPTERA)

LITHOLOGY INFLUENCE ON THE PATTERN DISTRIBUTION OF BRAZILIAN SUBTERRANEAN
BEETLES OF THE FAMILY STAPHYLINIDAE (INSECTA: COLEOPTERA)

Tamires Zepon (1) & Maria Elina Bichuette (2)

(1) Laboratório de Estudos Subterrâneos (LES), Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (DEBE).

(2) Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Contatos: tazepon@gmail.com; bichuette@uol.com.br.

Resumo

A família Staphylinidae consiste em uma das maiores de Coleoptera. No Brasil, besouros Staphylinidae ocorrem em cavernas de diferentes litologias. O presente estudo teve como objetivos verificar quais os grupos taxonômicos de Staphylinidae ocorrem em cavernas de diferentes regiões do Brasil, além de verificar a distribuição desses grupos em relação à litologia. Para tal, realizamos um levantamento de representantes de estafilínídeos depositados na coleção científica do Laboratório de Estudos Subterrâneos (LES) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); e realizamos novas coletas por meio de busca ativa, método de *Quadrats* e uso de funil de *Berlese* em cavernas de diferentes regiões do Brasil. Triamos e identificamos o material coletado até o menos inclusivo nível taxonômico possível. Contabilizamos os grupos taxonômicos pertencentes à família Staphylinidae e construímos um gráfico com o intuito de analisar a representatividade dos grupos nas cavernas brasileiras. Também verificamos a distribuição dos grupos taxonômicos e morfotipos de acordo com a litologia das cavernas. Além disso, realizamos a detecção de troglomorfismos nesses coleópteros e de possíveis troglóbios. De 14 subfamílias de Staphylinidae que ocorrem no país, registramos 13 em cavernas, mostrando que estas são importantes fontes de estudos para tais grupos. Registramos pouquíssimas morfoespécies em mais de uma litologia, o que mostra uma tendência no padrão de distribuição desses besouros. Por fim, encontramos cinco morfotipos de Staphylinidae com troglomorfismos acentuados (antenas alongadas, apêndices locomotores alongados, olhos reduzidos ou ausentes, cerdas alongadas e numerosas, e quitina delgada).

Palavras-Chave: Staphylinidae; cavernas; litologia.

Abstract

The Staphylinidae is one of the largest families of Coleoptera. In Brazil, staphylinid beetles occur in caves of different lithologies. The present study aimed to identify which taxonomic groups of Staphylinidae occur in caves from different regions of Brazil, and to verify the distribution of these groups in relation to cave lithology. We realized a survey of staphylinid representatives deposited on the scientific collection of Laboratório de Estudos Subterrâneos (LES), at Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); and collected new material by means of active search, Quadrats methods and use of Berlese funnel in caves of different regions of Brazil. We triaged and identified the collected material to the less-inclusive taxonomic level possible. We accounted the taxonomic groups of the family Staphylinidae and built a graphic to analyze their representativeness in Brazilian caves. We also verified the distribution of the taxonomic groups and morphotypes according to the cave lithology. Moreover, we realized the detection of troglomorphisms and possible troglobites. From the 14 subfamilies recorded for the country, we found 13 in caves, indicating that caves are an important source of studies for such groups. We recorded few morphospecies in more than one lithology, indicating a tendency in the pattern distribution of these beetles. Lastly, we found five morphotypes of Staphylinidae with accentuated troglomorphism (elongated antennae, elongated locomotor appendages, eye reduced or absent, elongated and numerous bristle, and chitin thin).

Key-words: Staphylinidae; caves; lithology.

1. INTRODUÇÃO

A família Staphylinidae consiste em uma das maiores de Coleoptera e com cerca de 46.200 espécies conhecidas (NEWTON *et al.*, 2001). São cosmopolitas, e tanto adultos quanto larvas vivem em uma variedade de ambientes, como córregos, folhiço acumulado, ao longo de praias, sob pedras e outros objetos de solo, além de serem frequentemente encontrados em material em decomposição (TRIPLEHOR; JONNISON, 2011). Alimentam-se de diversos itens, exceto tecidos vivos de plantas superiores, sendo que muitos são predadores de outros insetos ou de invertebrados e, ainda, alguns se alimentam de fungos ou matéria orgânica em decomposição (NEWTON *et al.*, 2001; TRIPLEHOR; JONNISON, 2011).

O hábito e a preferência de substrato observado nessa família tornam estes animais potencialmente colonizadores de ambientes subterrâneos (MOLDOVAN, 2012). Além disso, dentre as faunas do ambiente hipógeo, a de Coleoptera constitui uma das mais diversas em zonas temperadas, sendo também ecologicamente importante nesse ambiente (VANDEL, 1964).

Há diversas espécies de besouros da família Staphylinidae encontradas em cavernas do mundo, porém, poucas são restritas ao ambiente subterrâneo (JUBERTHIE; DECU, 1994; PECK; THAYER, 2003). A maioria dos estafilínídeos se encontra na região mediterrânea (Marrocos, Argélia, Espanha, Itália) ou em suas proximidades (Romênia, Ilhas Canárias e Madeira), e geralmente são troglófilos (MOLDOVAN, 2012). Além disso, existem muitos táxons da subamília Pselaphinae, antiga família Pselaphidae, que habitam o ambiente subterrâneo (MOLDOVAN, 2012), incluindo várias espécies troglóbias (POGGI *et al.*, 1998; CHANDLER *et al.*, 2009; MOLDOVAN, 2012). No Brasil, os Staphylinidae são geralmente encontrados em cavernas em pequenas populações (TRAJANO; BICHUETTE, 2010), e não há trabalhos publicados evidenciando os troglomorismos do grupo.

Segundo a sinopse publicada por Pinto-da-Rocha (1995), besouros estafilínídeos cavernícolas estão distribuídos em oito Estados (Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná e São Paulo), abrangendo aproximadamente 50 cavernas. Destas, mais de 40 cavernas possuem litologia em calcário, quatro em arenito, duas em granito e apenas uma em magnesito. Nessa publicação, seis espécies troglófilas e seis troglomórficas foram listadas.

No presente trabalho foram estudados representantes da família Staphylinidae depositados na coleção científica do Laboratório de Estudos Subterrâneos (LES) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), encontrados em cinco Estados (Bahia, Goiás, Minas Gerais, Pará e São Paulo), e que abrangem 44 cavernas. Esses estafilínídeos foram coletados em cavernas em calcário (25), arenito (14), quartzito (quatro) e granito (uma). Além disso, novas coletas foram realizadas em diferentes cavernas e localidades.

A legislação ambiental brasileira possui o Decreto 6.640 de 2008 e a Instrução Normativa (IN) nº 2 de 20 de agosto de 2009, que estabelecem níveis de relevância para cavernas, de modo a determinar sua exploração para uso econômico, como a prática de mineração e a construção de hidrelétricas. Esse Decreto possui como critérios, dentre outros, atributos biológicos e ecológicos para determinar o grau de relevância das cavernas. Assim, estudos focando detalhadamente a fauna subterrânea são fundamentais para verificação da existência ou não destes atributos, os quais contribuem para propostas efetivas de medidas de proteção.

O presente trabalho teve como objetivos verificar quais os grupos taxonômicos pertencentes à família Staphylinidae ocorrem em cavernas de diferentes regiões do Brasil, bem como verificar a distribuição desses grupos em relação à litologia das cavernas.

2. METODOLOGIA

Fizemos o levantamento de coleópteros da família Staphylinidae depositados na coleção do Laboratório de Estudos Subterrâneos (LES) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), assim como registramos dados de suas localidades, litologia da caverna e presença de troglomorismos. Além disso, fizemos novas coletas em cavernas de diferentes estados brasileiros, como Bahia e Goiás, em cavernas de litologia calcária, e em São Paulo, em cavernas de litologia calcária e uma granítica.

Em cada caverna buscamos animais em diferentes substratos, tais como bancos de sedimento inconsolidados, paredes, blocos de rocha abatidos, manchas de guano, acúmulos de matéria orgânica (folhiço, galhos, troncos, animais mortos, etc). Fizemos as coletas por meio de busca ativa e, em alguns casos, utilizando o método de *Quadrats*, visando uma amostragem mais acurada de diferentes substratos. Também utilizamos funil de *Berlese* para

coleta de fauna associada à folhice. Os exemplares coletados foram fixados *in loco* em álcool 70%.

Processamos o material coletado no LES, onde triamos as amostras sob estereomicroscópio (lupa) e identificamos os exemplares até menos inclusivo nível taxonômico possível, com o auxílio de chaves especializadas (por exemplo, TRIPLEHOR; JONNISON, 2011 e NEWTON *et al.*, 2001). A identificação e confirmação precisa de parte dos exemplares foi efetuada pelo especialista do grupo, Dr. Edilson Caron (Universidade Federal do Paraná).

Contabilizamos os grupos taxonômicos pertencentes à família Staphylinidae e construímos um gráfico considerando a porcentagem de morfoespécies identificadas para cada subfamília, com o intuito de analisar a representatividade dos grupos nas cavernas brasileiras. Verificamos a distribuição dos grupos taxonômicos e morfotipos de acordo com a litologia das cavernas, para averiguar se há influência da litologia da caverna na distribuição de besouros estafilínídeos.

Por fim, realizamos a detecção de troglomorismos nesses coleópteros – redução até ausência de olhos; redução de pigmentação; alongamentos de apêndices e pernas; quitina delgada; regressão das asas; presença de cerdas longas na superfície do corpo (LANGECKER, 1989; HOLSIGNER; CULVER, 1988; MOLDOVAN, 2012; SABELLA *et al.*, 2012) - e de possíveis troglóbios por meio de comparação com espécies comprovadamente epígeas, durante a triagem e identificação do material.

3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

No total, identificamos 149 morfotipos de Staphylinidae, dos quais 123 são pertencentes a 13 subfamílias (Aleocharinae, Euaesthetinae, Megalopsidiinae, Osoriinae, Oxytelinae, Paederinae, Scaphidiinae, Steninae, Piestinae, Pselaphinae, Scydmaninae, Staphylininae, Tachyporinae); 11 tribos (Euaesthetini, Lispinina, Osoriini, Oxytelini, Paederini, Philontina, Pinophilini, Scaphidiini, Staphylinini, Tachyporini e Xantholinini); 4 subtribos (Cryptobiina, Lathrobiina, Paederina, Pinophilina); 19 gêneros (*Anotylus*, *Biocrypta*, *Bisnius*, *Chroaptomus*, *Edaphus*, *Holotrochus*, *Homaeotarsus*, *Latrobium*, *Lathropinus*, *Lithocaris*, *Megalopinus*, *Mimogonus*, *Nacaeus*, *Oligotergus*, *Paederus*, *Piestus*, *Ronetus*, *Scaphidium*, *Sepedophitus*, *Stenus*).

Não identificamos em níveis taxonômicos abaixo de família 23 morfotipos, assim como nenhuma espécie. Isso mostra a dificuldade de identificar grupos grandes, como é o caso dos estafilínídeos, mesmo por especialistas. Além disso, a quantidade limitada de exemplares de cada morfotipo/grupo taxonômico também dificulta a identificação em níveis taxonômicos menos inclusivos.

Há 14 subfamílias de Staphylinidae que ocorrem no país (CASARI; IDE, 2012; E. CARON, com. pess.), das quais apenas uma (Omaliinae) não encontramos nas cavernas amostradas. Sendo assim, corroboramos que há uma forte tendência de colonização do habitat subterrâneo por esses coleópteros.

Com o intuito de verificar a representatividade das subfamílias de Staphylinidae, construímos um gráfico mostrando a porcentagem de morfoespécies registradas para cada subfamília (Figura 1).

Apesar de haver 26 morfoespécies (17,45%) que ainda não foram classificadas em nível taxonômico abaixo de família, as subfamílias mais bem representadas foram a Paederinae, com 18,79% do total de morfotipos, seguida por Pselaphinae (14,09%), Aleocharinae (12,75%) e Tachyporinae (11,40%). Juntas, essas quatro juntas representam aproximadamente 57% do total de morfotipos. Em contrapartida, 4 subfamílias - Euaesthetinae, Piestinae, Scaphidiinae e Steninae - apresentaram apenas um morfotipo, ou seja, cada uma dessas subfamílias apresentam aproximadamente 0,67% total de morfotipos.

Verificamos a ocorrência das subfamílias de Staphylinidae em cavernas de diferentes litologias em diversas regiões do território brasileiro, o que está representado na Tabela 1.

Registramos apenas um morfotipo de Staphylinidae (Staphylininae: Xantholinini) em mais de uma litologia (calcário e arenito); a subfamília Scydmaninae somente em cavernas em arenito e granito; a tribo Philontina pertencente à subfamília Staphylininae, assim como a subfamília Piestinae somente em cavernas em arenito; e, por fim, não registramos a subfamília Paederinae na caverna em granito. Desta forma, todos esses registros de ocorrências em locais de diferentes litologias podem ser indícios de um padrão de distribuição dos besouros estafilínídeos.

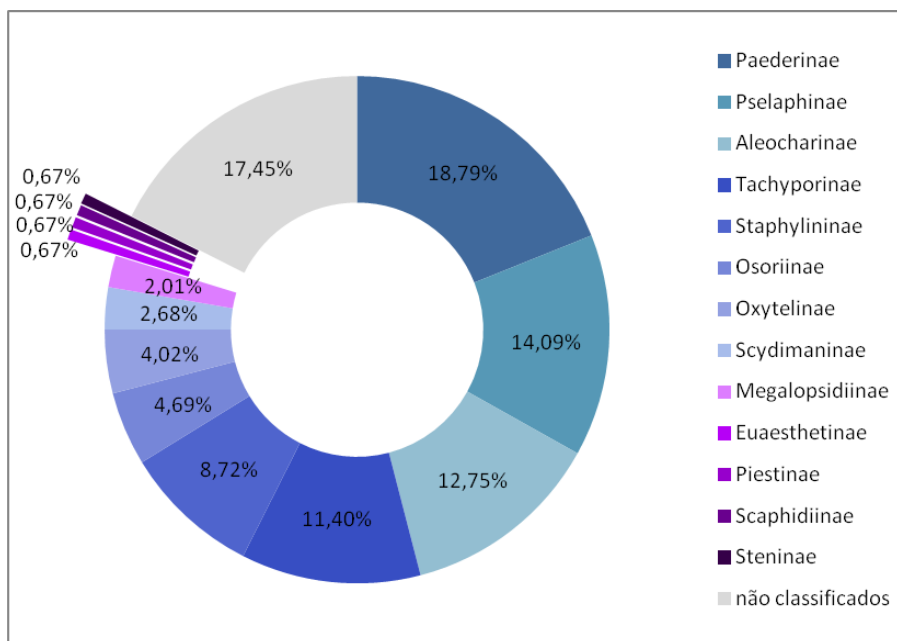


Figura 1 – Percentagem de morfoespécies das subfamílias identificadas de Staphylinidae.

Tabela 1 – Subfamílias de Staphylinidae presentes em cavernas brasileiras de diferentes litologias.

Litologia das cavernas	Quantidade de cavernas	Localidades (Estados)	Subfamílias	Quantidade de morfotipos
Calcário	70	Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo	Aleocharinae, Euaesthetinae, Megalopsidiinae, Osoriinae, Oxytelinae, Paederinae, Pselaphinae, Scaphidiinae, Staphylininae, Steninae, Tachyporinae	119
Arenito	16	Pará e Rio Grande do Sul	Aleocharinae, Megalopsidiinae, Osoriinae, Oxytelinae, Paederinae, Piestinae, Pselaphinae, Scydmaninae, Staphylininae, Tachyporinae	31
Quartzito	3	Bahia e Minas Gerais	Aleocharinae, Paederinae, Staphylininae	3
Granito	1	São Paulo	Aleocharinae, Pselaphinae, Scydmaninae	7

Por fim, analisamos todos os exemplares para a detecção de troglomorfismos. Apesar de não termos confirmado ainda a categoria troglóbia, registramos quatro morfotipos da subfamília Pselaphinae com troglomorfismos evidentes, dos quais um morfotipo encontrado na região central de Minas Gerais, um na Serra da Canastra (Minas Gerais), um em Iporanga (São Paulo) e um no nordeste de Goiás. Além desses, um morfotipo de Staphylinidae ainda não identificado em nível taxonômico abaixo de família, encontrado no nordeste de Goiás, também apresenta troglomorfismos.

De acordo com o parágrafo 4º do artigo 2º pertencente ao Decreto 6.640 de 2008, se uma caverna consiste no habitat de uma espécie troglóbia rara, ela é classificada como uma cavidade natural subterrânea com grau de relevância máximo. Portanto, é necessário aprofundar o estudo desses

Staphylinidae troglomórficos, a fim de gerar dados que contribuam para a proteção das cavernas onde são encontrados, assim como da fauna associada.

4. CONCLUSÕES

Há 14 subfamílias de Staphylinidae que ocorrem no Brasil, das quais registramos 13 em cavernas neste trabalho. Sendo assim, verificamos quais grupos taxonômicos pertencentes a essa família ocorrem em cavernas brasileiras, e que estas são importantes fontes de estudos para tais grupos.

Os registros dos morfotipos de Staphylinidae mostraram uma tendência no padrão de distribuição desses besouros no que diz respeito à litologia das cavernas, uma vez que registramos pouquíssimas morfoespécies em mais de uma litologia. Além disso, encontramos cinco morfotipos de

Staphylinidae com troglomorismos evidentes, dos quais quatro pertencem à subfamília Pselaphinae.

Entretanto, a não identificação de parte do material dificulta trabalhos como este, o que mostra a necessidade de formação de especialistas dos grupos, a fim de contribuir com trabalhos taxonômicos, ecológicos e de evolução.

AGRADECIMENTOS

Somos gratos ao Prof. Dr. Edilson Caron da Universidade Federal do Paraná, pela identificação dos morfotipos de Staphylinidae, aos colegas do Laboratório de Estudos Subterrâneos (LES), em

especial J.E. Gallão, D. Monteiro-Neto, C.S. Fernandes e L.B. Simões, e demais pessoas, como espeleólogos e guias de campo, pelo auxílio na coleta do material estudado, bem como a todas as pessoas que doaram material para LES. Agradecemos aos órgãos governamentais, ICMBio e IBAMA, pela liberação das licenças ambientais que permitiram a realização das coletas dos exemplares estudados. Também somos gratos à Fapesp (Processo 2008/08756-4 e 2010/08459-4) pelo financiamento de pesquisas desenvolvidas no laboratório e, por fim, T.Z. agradece ao CNPq pela concessão de Bolsa PIBIC para o desenvolvimento desse projeto.

BIBLIOGRAFIA

- CASARI, S. A.; IDE, S. Coleoptera Linnaeus, 1758. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (Org.). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 1a ed. Ribeirão Preto: Holos Editora, v.1, p.453-535, 2012.
- CHANDLER, D. S.; REDDEL, J. R.; PAQUIN, P. New cave Pselaphinae and records from Texas, with a discussion of the relationships and distributions of the Texas troglobitic Pselaphinae (Coleoptera: Staphylinidae: Pselaphinae). In: COKENDOLPHER, J. C.; REDDEL, J. R. (Eds). Studies on the cave and endogean fauna of North America V. **Texas Memorial Museum Speleological Monographs**, v.7, p.125-140, 2009.
- DECU, V.; JUBERTHIE, C. Insecta: Coleoptera. In: Gunn, J. (Ed.). **Encyclopedia of Caves and Carst Science**. Fitzroy Dearborn, New York, N.Y. p.447-451, 2004.
- HOLSIGNER, J. R.; CULVER, D. C. The invertebrate cave fauna of Virginia and a part of Eastern Tennessee: Zoogeography and ecology. **Brimleyana**, v.14, p.14-162, 1988.
- JUBERTHIE, C.; DECU, V. **Encyclopaedia Biospeologica**. Société de Bioespéologie Moulies-Bucarest, France., v.2, p. 1025, 1994.
- LANGHECKER, T. G. Studies on the light reaction of epigeal and cave populations of *Astyamix fasciatus* (Characidae, Pisces). **Memories de Biospéologie**, v.16, p.169-176, 1989.
- MOLDOVAN, O. T. Beetles. In: WHITE, B. W.; CULVER, D. C. (Eds.) **Encyclopedia of caves**. Amsterdam: Elsevier. p.54-62, 2012.
- NEWTON, A. F.; THAYER, M. K.; ASHE, J. S.; CHANDLER, D. S. Staphylinidae Latreille, 1802. In: ARNETT, JR. R. H.; THOMAS, M. C. (Eds.). **American Beetles - Archostemata, Myxophaga, Adepaga, Polyphaga: Staphyliniformia**. United States of America: CRC Press, v.2, p.272-418, 2001.
- PECK, S. B.; THAYER, M. K. The Cave-inhabiting rove beetles of the United States (Coleoptera; Staphylinidae; excluding Aleocharinae and Pselaphinae): Diversity and distributions. **Journal of Cave and Karst Studies**, v. 65, n. 1, p. 3-8, 2003.
- POGGI, R.; DECU, V.; JUBERTHIE, C. Coleoptera Pselaphidae. In: JUBERTHIE, C.; DECU, V. (Eds). **Encyclopedia Biospeologica**. Société de Biospéologie, Moulis and Bucharest, v.2, p.1139-1146, 1988.

- PINTO-DA-ROCHA, R. Sinopse da Fauna Cavernícola do Brasil (1907-1994). **Papéis Avulsos de Zoologia**. São Paulo, v.39, n.6, p.61-17, 1995.
- SABELLA, G.; GRASSO, R.; SPENA, M. T. First record of troglobitic Pselaphinae from Sicily (Coleoptera, Staphylinidae, Pselaphinae). **Deutsche Entomologische Zeitschrift**, v.59, n.1, p.47-53, 2012.
- TRAJANO, E.; BICHUETTE, M. E. Diversity of Brazilian subterranean invertebrates, with a list of troglomorphic taxa. **Subterranean Biology**, v.7, p.1-16, 2010.
- TRIPLEHOR, C. A.; JONNISON, N. F. **Estudo dos insetos**. 7 ed. São Paulo: Cengage Learning, 809p., 2011.
- VANDEL, A. **Biospéologie**. Paris: Gauthier-Villars, 619p., 1964.