



ANAIS do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Brasília-DF, 20-23 de Abril de 2022



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia (CBE) disponível gratuitamente em www.cavernas.org.br.

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

CARDOSO, G. M.; PEREIRA, R. B.; FERREIRA, R. L.. Belos e desconhecidos: A expressiva diversidade de isópodes (isopoda, oniscidea) associada a cavernas do estado da Bahia. In: MOMOLI, R. S.; STUMP, C. F.; VIEIRA, J. D. G.; ZAMPAULO, R. A. (org.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 36, 2022. Brasília. *Anais...* Campinas: SBE, 2022. p.010-015. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais36cbe/36cbe_010-015.pdf>. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.
Consulte outras obras disponíveis em www.cavernas.org.br

BELOS E DESCONHECIDOS: A EXPRESSIVA DIVERSIDADE DE ISÓPODES (ISOPODA, ONISCIDEA) ASSOCIADA A CAVERNAS DO ESTADO DA BAHIA

BEAUTIFUL AND UNKNOWN: THE EXPRESSIVE DIVERSITY OF ISOPODS (ISOPODA, ONISCIDEA) ASSOCIATED WITH CAVES OF THE STATE OF BAHIA

Giovanna Monticelli CARDOSO; Rafaela Bastos-PEREIRA; Rodrigo L. FERREIRA

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Centro de Estudos em Biologia Subterrânea, Departamento de Biologia, Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Contatos: gmcardoso.bio@gmail.com; rafaelabastospereira@gmail.com; drops@ufla.br.

Resumo

Isópodes representam um grupo bastante diverso e bem-sucedido na colonização dos ambientes terrestres, embora ainda sejam fortemente dependentes de ambientes úmidos para sobreviver. Neste contexto, cavidades apresentam condições que favorecem a ocorrência destes tatuzinhos, para os quais tem se descoberto uma expressiva diversidade de troglóbios nos últimos anos. O presente estudo apresenta os resultados preliminares da análise morfológica de espécimes coletados em cavidades do estado da Bahia. Potenciais 13 novas espécies foram reportadas, sendo 11 troglóbias e duas troglófilas, as quais se encontram em processo de descrição. Descrições de táxons novos contribuem não somente para o aumento do conhecimento sobre a diversidade e distribuição dos grupos envolvidos, mas também para a conservação de determinada paisagem e/ou cavidade considerando a atual legislação que rege sobre a conservação do patrimônio espeleológico brasileiro.

Palavras Chave: Biodiversidade subterrânea, troglóbios, taxonomia, táxons novos.

Abstract

Isopods represent a very diverse group that successfully colonizes terrestrial environments, although they are still heavily dependent on wet environments for survival. In this context, caves present conditions that favor the occurrence of these isopods, for which an expressive troglobite diversity has been discovered in recent years. This study presents the preliminary results of the morphological analysis of specimens collected in cavities in the state of Bahia. Potential 13 new species were reported, being 11 troglobites and two troglophiles, which are in the process of description. Descriptions of new taxa contribute not only to increasing knowledge about the diversity and distribution of the groups involved, but also to the conservation of a particular landscape and/or cavity considering the current legislation governing the conservation of the Brazilian speleological heritage.

Keywords: *Underground biodiversity, troglobites, taxonomy, new taxa.*

1. INTRODUÇÃO

Com cerca de quatro mil espécies conhecidas (Sfenthourakis & Taiti, 2015), a Subordem Oniscidea engloba os “tatuzinhos-de-jardim”, isópodes que dominaram o ambiente terrestre através de estratégias como a proteção contra a perda d’água, a capacidade volvocional, o hábito de agregação, a presença de pulmões pleopodais, o sistema condutor de água e o marsúpio fechado (Warburg, 1987; Poore, 2005; Appel et al., 2011; Hornung, 2011). Isópodes terrestres são comumente encontrados em cavernas, junto a sedimentos orgânicos, como serapilheira e guano (Souza-Kury, 1998). Dada a hidrofília destes orga-

nismos, as condições ambientais subterrâneas favorecem sua colonização ao fornecer abrigo e proteção contra condições adversas.

Campos-Filho et al. (2014) trouxeram uma contribuição significativa para o conhecimento acerca dos oniscídeos cavernícolas brasileiros. Até a referida publicação havia apenas quatro espécies consideradas troglóbias (*Amazoniscus eleonorae*, *Circoniscus buckupi*, *C. carajasensis* e *Trichorhina guanophila*) (Souza-Kury, 1993; Souza, Bezerra e Araújo, 2006; Campos-Filho e Araújo, 2011), sendo que o status desta última espécie é questionável em função da presença de olhos e pela incerteza acerca do que de

fato representam troglomorfismos para este gênero. Campos-Filho et al. (2014) descrevem mais quatro espécies troglóbias: *Spelunconiscus castroi* e *Xangoniscus aganju* (Styloniscidae), *Leonardoscia hassalli* (Philosciidae) e *Amazoniscus leistikowi* (Scleropactidae).

Posteriormente uma nova subfamília de Styloniscidae foi descrita por Souza et al. (2015), Iuiuniscinae, a fim de alocar a espécie *Iuiuniscus iuiensis*, um troglóbio capaz de construir abrigos de barro para proteção contra predação e dessecação, principalmente durante as mudas.

Campos-Filho et al. (2016) descreveram ainda três espécies, das quais uma, *Xangoniscus odara* (Styloniscidae) é troglóbia. Já em 2017, foram descritas quatro espécies troglóbias: *Cylindroniscus flaviae* (Campos-Filho et al., 2017a) e *Xangoniscus itacarambiensis* (Bastos-Pereira et al., 2017) (Styloniscidae), *Iansaoniscus georginae* e *I. iraquara* (Pudeoniscidae) (Campos-Filho et al., 2017b). Em 2019 outras duas espécies troglóbias foram descritas: *Pectenoniscus liliae* (Styloniscidae) e *Benthana xiquinhoi* (Philosciidae) (Campos-Filho et al., 2019). E partir de 2020 um grande número de espécies de isópodes troglóbios foram descritos para Minas Gerais e Bahia: sete espécies de *Xangoniscus* (Styloniscidae) (Cardoso et al., 2020a; Campos-Filho et al., 2022), seis espécies de *Pectenoniscus* (Styloniscidae) (Cardoso et al., 2020b), além de *Alboscia jotajota*, *Androdeloscia akuanduba* e *Metaprosekia igatuensis* (Philosciidae) e *Amazoniscus spica* (Scleropactidae) (Campos-Filho et al., 2020). Um novo gênero foi descrito, *Chaimowiczia* (Styloniscidae), composto por duas espécies (Cardoso et al., 2021).

Sendo assim, atualmente são conhecidas 35 espécies troglóbias de Isopoda (Oniscidea), destacando que 32 delas foram descritas nos últimos 10 anos. Tal situação evidencia a grande diversidade de espécies de isópodes em ambientes subterrâneos e o grande potencial que as áreas cársticas apresentam para ocorrência do grupo.

O presente estudo visa apresentar os resultados preliminares da análise de espécimes de isópodes provenientes de cavidades da Bahia, com destaque para algumas áreas que apresentam um grande potencial espeleológico, como a Serra do Ramalho, Serra de Iuiú e a região do município de Santana. As análises morfológicas têm o objetivo de identificar os espécimes encontrados nas cavidades estudadas, bem como subsidiar a descrição de novos táxons.

É importante ressaltar que as descrições taxonômicas contribuem não somente para a comunidade

acadêmica e para o conhecimento sobre a diversidade e distribuição dos grupos envolvidos, mas também oferece suporte à tomada de decisões em relação à conservação de determinada paisagem e/ou cavidade considerando a atual legislação que rege sobre a conservação do patrimônio espeleológico brasileiro.

2. METODOLOGIA

Os espécimes analisados no presente estudo contemplam tanto material já depositado na Coleção de Invertebrados Subterrâneos no Centro de Estudos em Biologia Subterrânea (CEBS) da Universidade Federal de Lavras, quanto material proveniente de coletas adicionais realizadas em cavidades da região da Serra do Ramalho, Serra de Iuiú e Santana.

Campo

Coletas foram realizadas em duas campanhas distintas em cada área, priorizando períodos secos por questões de segurança, ao longo de uma diagonal SE-NW no estado da Bahia, nas regiões de Santana, Serra do Ramalho e Iuiú (Figura 1). Estas regiões encontram-se em áreas de transição da Caa-tinga e florestas sazonalmente secas (Dinerstein et al., 2017) e destacam-se pelo alto potencial de ocorrência de espécies endêmicas.

No total, representantes de isópodes foram amostrados em 30 cavidades ao longo do estado do Bahia, sendo nove na Serra do Ramalho, sete na Serra de Iuiú e 14 na região de Santana. Nas cavidades, microhabitats com maior potencial de ocorrência de isópodes foram vistoriados, como depósitos de matéria orgânica e margens de poças de água, com auxílio de pincéis e pinças.

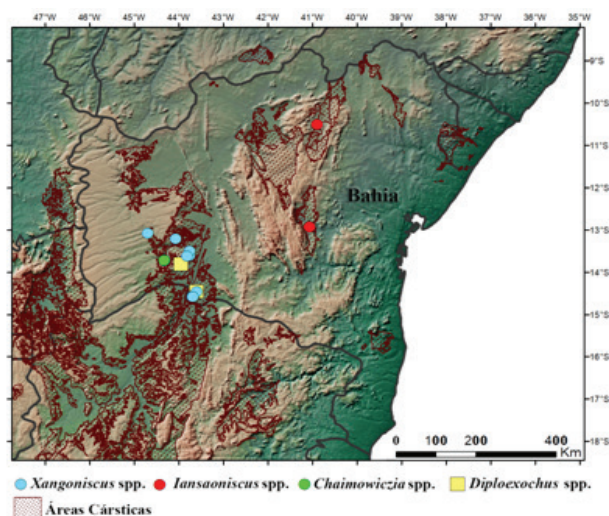


Figura 1: Distribuição das novas espécies de isópodos no estado da Bahia.

Laboratório

A Coleção de Invertebrados Subterrâneos no Centro de Estudos em Biologia Subterrânea (CEBS) da Universidade Federal de Lavras abriga material proveniente de diversos projetos realizados nos últimos anos pela equipe do CEBS em diferentes estados do Brasil, incluindo a Bahia. Este material foi localizado, triado e identificado com base em espécimes inteiros e montados em lâminas, o qual servirá ainda como base para as descrições caso sejam encontrados táxons novos no material estudado.

Para as identificações e descrições o material foi preparado em lâminas semipermanentes montadas em Hoyer. Os espécimes foram observados e fotografados sob estereomicroscópio ZEISS Axio Zoom V16 com câmera acoplada Axio Cam 506 Color; microscópio óptico Leica DM750 e Microscópio Eletrônico de Varredura Hitachi TM4000. Características cuticulares e a morfologia das setas foram documentadas para contribuição nas ilustrações dos manuscritos de descrição. A classificação das estruturas respiratórias foi feita de acordo em Hoese (1982), Ferrara et al. (1994) e Paoli et al. (2002). Os táxons foram ilustrados com auxílio de câmara-clara, e as imagens resultantes foram trabalhadas no software livre GIMP, seguindo a metodologia de Montesanto (2015, 2016). O material-tipo de espécies novas está depositado na Coleção de Invertebrados Subterrâneos de Lavras (ISLA).

3. RESULTADOS

A análise do material contido na Coleção de Invertebrados Subterrâneos de Lavras somado à análise do material obtido nas coletas adicionais realizadas em áreas cársticas da Bahia resultaram na descoberta de novas espécies para a ciência. Até o momento, foram identificadas potencialmente 11 espécies troglóbias novas, além de duas espécies troglófilas, estando todas em processo de descrição.

Entre as espécies troglóbias há duas novas espécies de *Iansaoniscus* (Pudeoniscidae): a primeira de Toca do Gonçalves (Campo Formoso) (Fig. 2B) e a segunda da Lapa do Bode (Itaeté) (Fig. 2C). Há ainda uma nova espécie de *Chaimowiczia* (Styloniscidae) para a Gruta Serra Verde (Coribe) (Fig. 2D). Espécies novas também foram identificadas para o gênero *Xangoniscus* (Styloniscidae) nas cavidades estudadas na Serra do Ramalho: PEA 445 (Santa Maria da Vitória) (Fig. 2A), Gruta do Padre (Santana), Gruta Três Cobras (Serra do Ramalho), Gruta Serra Solta II (Carinhanha) e Gruta do Google (Serra do Ramalho). Outras três novas espécies deste gênero foram

encontradas na Serra de Iuiú nas cavernas Baixa da Fortuna, Honorato e Tabocas. Assim, ainda que este material esteja sob análise, há potencial para ocorrência de oito novas espécies de *Xangoniscus* para as cavidades na Bahia. Com relação aos troglófilos, duas novas espécies de *Diploexochus* (Armadillidae) foram encontradas: uma na Gruta do Honorato (Iuiú) (Fig. 2E) e outra na Gruta Água Escura I (Carinhanha) (Fig. 2F).

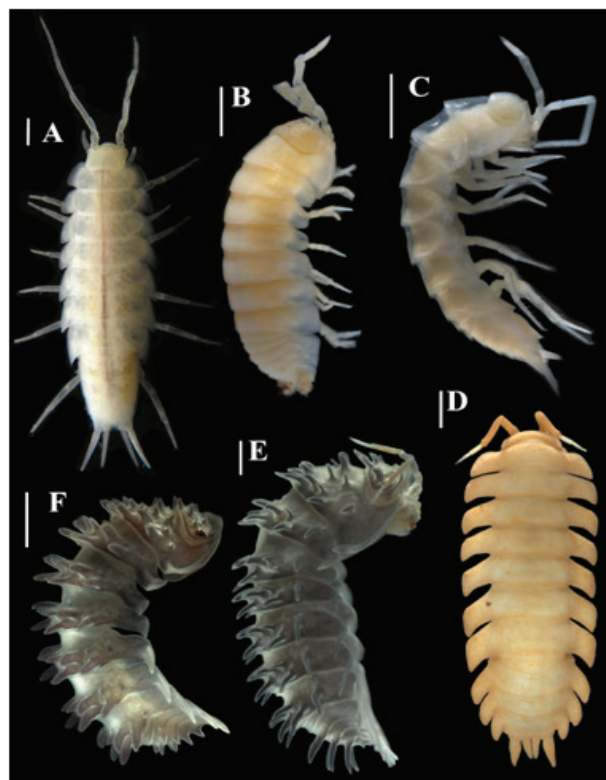


Figura 2: A, *Xangoniscus* sp. 1 (PEA 445); B, *Iansaoniscus* sp. 1 (Toca do Gonçalves); C, *Iansaoniscus* sp. 2 (Lapa do Bode); D, *Chaimowiczia* sp. 1 (Gruta Serra Verde); E, *Diploexochus* sp. 1 (Gruta do Honorato); F, *Diploexochus* sp. 2 (Gruta Água escura). Escala: 1 mm.

4. CONCLUSÕES

Até o momento são conhecidas 14 espécies troglóbias para cavidades no estado da Bahia (Campos-Filho et al., 2014, 2017b, 2022; Cardoso et al., 2021). O presente trabalho apresenta uma contribuição substancial para o aumento da diversidade conhecida para este gênero, com potencial para duplicar o número de espécies conhecidas com as descrições decorrentes do presente estudo em andamento.

Iansaoniscus é o único gênero da família Pudeoniscidae com espécies troglóbias (Campos-Filho et al., 2017b). O gênero é composto por duas espécies: *Iansaoniscus georginae* Campos-Filho, Araujo

& Taiti, 2017 e *Iansaoniscus iraquara* Campos-Filho, Araujo & Taiti, 2017; do Buraco do Cão (Iraquara/BA) e Caverna das Borboletas (Paripiranga/BA), respectivamente; deste gênero duas novas espécies serão descritas.

Chaimowiczia pertence à família Styloniscidae, e atualmente é composta por duas espécies troglóbias, das quais *C. tatus* Cardoso, Bastos-Pereira, Souza & Ferreira, 2021 ocorre na Gruta do Padre, no município de Santana, Bahia (Cardoso et al., 2021). Para *Chaimowiczia*, uma nova espécie será descrita.

Por sua vez, para *Xangoniscus* são conhecidas dez espécies até o presente. A espécie-tipo *Xangoniscus aganju* Campos-Filho, Araujo & Taiti, 2014 foi descrita para Gruta do Mandiaçu (Bahia), na Serra do Ramalho. Nesta região existem outras duas espécies descritas, e pode-se notar que outros espécimes com diferentes morfologias ocorrem na região, indicando três potenciais novas espécies.

Por fim, o gênero *Diploexochus* foi erguido por Brandt (1833) para alocar a espécie *D. echinatus*. No Brasil sua distribuição é conhecida para o Norte do país, no estado do Pará (FLONA Caxiuanã, Acará e Belém - Ilha do Marajó), além de possuir ocorrência registrada na Guiana, Guiana Francesa e Trindade. Até o momento, o gênero inclui com certeza apenas a espécie-tipo (Schmalfuss, 2003). Neste trabalho duas novas espécies troglófilas foram identificadas para Bahia. Embora diversos trabalhos de biologia

subterrânea tenham tradicionalmente dado destaque a organismos troglóbios, fazendo generalizações ecológicas com base nestas espécies, é necessário destinar atenção também à descrição da diversidade de troglófilos, uma vez que as medidas de conservação e manejo de ambientes subterrâneos dependem de um conhecimento mais amplo (Silva et al., 2011). Além disso, a ampliação acerca do conhecimento da diversidade dos grupos associados ao ambiente subterrâneo de forma geral contribui para interpretações sobre troglomorfismos desenvolvidos em específico por cada grupo, portanto, também gerando contribuições para a conservação da biodiversidade e da paisagem em que se inserem.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV e ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade - IABS (nº. 006/2021) TCCE ICMBio / Vale (01/2018) pelo apoio financeiro e bolsa concedida a GMC; CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela bolsa produtividade concedida à RLF (CNPq nº 308334 / 2018-3); agradecemos a Joaquim de Souza pela hospitalidade e apoio logístico na Agrovila 23 durante o trabalho de campo; agradecemos também a equipe do Centro de Estudos em Biologia Subterrânea (CEBS / UFLA) pelo apoio nas viagens de campo.

REFERÊNCIAS

- Appel, C., Quadros A.F., Araujo P.B. Marsupial extension in terrestrial isopods (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). *Nauplius*, 19(2): 123–128, 2011.
- Bastos-Pereira, R., Souza, L.A., Ferreira R.L. A new amphibious troglobitic styloniscid from Brazil (Isopoda, Oniscidea, Synocheta). *Zootaxa*, 4294 (2): 292–300, 2017.
- Brandt, I. Conspectus Monographiae Crustaceorum Oniscodorum Latreillii. *Byulleten moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody* 6: 171–193, 1833.
- Campos-Filho, I.S., Araujo, P.B. Two new troglobitic species of Scleropactidae (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) from Pará, Brazil. *Nauplius*, 19: 27–39, 2011.
- Campos-Filho, I.S., Araujo, P.B., Bichuette, M.E., Trajano, E., Taiti S. Terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) from Brazilian caves. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 172: 360–425, 2014.
- Campos-Filho, I.S., Bichuette, M.E., Taiti S. Three new species of terrestrial isopods (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) from Brazilian caves. *Nauplius*, 24: 1–19, 2016.
- Campos-Filho, I.S., Bichuette, M.E., Araujo, P.B. & Taiti S. Description of a new species of *Cylindroniscus* Ancangeli, 1929 (Isopoda: Oniscidea) from Brazil, with considerations on the family placement of the

genus. North-Western Journal of Zoology, 13: 227–233, 2017a.

- Campos-Filho, I.S., Bichuette, M.E., Montesanto, G., Araujo, P.B., Taiti S. The first troglobiotic species of the family Pudeoniscidae (Crustacea, Isopoda, Oniscidea), with descriptions of a new genus and two new species. Subterranean Biology, 23: 69–84, 2017b.
- Campos-Filho, I.S., Fernandes, C.S., Cardoso, G.M., Bichuette, M.E., Aguiar J.O., Taiti S. Two new species and new records of terrestrial isopods (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) from Brazilian caves. Zootaxa, 4564(2), Zootaxa–4564, 2019.
- Campos-Filho, I.S., Fernandes, C.S., Cardoso, G.M., Bichuette, M.E., Aguiar, J.O., Taiti S. New species and new records of terrestrial isopods (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) of the families Philosciidae and Scleropactidae from Brazilian caves. European Journal of Taxonomy, 606:1–38, 2020.
- Campos-Filho, I.S., Gallo, J.S., Gallão, J.E., Torres, D.F., Horta, L., Carpio-Díaz, Y.M., López-Orozco, C.M., Borja-Arrieta, R., Aguiar, J.O, Bichuette, M.E. Unique and fragile diversity emerges from Brazilian caves—two new amphibious species of Xangoniscus Campos-Filho, Araujo & Taiti, 2014 (Oniscidea, Styloniscidae) from Serra do Ramalho karst area, state of Bahia, Brazil. Subterranean Biology, 42: 1–22, 2022.
- Cardoso, G.M., Bastos-Pereira, R., Souza, L.A., Ferreira R.L. New troglobitic species of Xangoniscus (Isopoda: Styloniscidae) from Brazil, with notes on their habitats and threats. Zootaxa, 4819(1): 84–108, 2020a.
- Cardoso, G.M., Bastos-Pereira, R., Souza, L.A., Ferreira R.L. New cave species of Pectenoniscus Andersson, 1960 (Isopoda: Oniscidea: Styloniscidae) and an identification key for the genus. Nauplius, 28:1–30, 2020b.
- Cardoso, G.M., Bastos-Pereira, R., Souza, L.A., Ferreira R.L. Chaimowiczia: a new Iuiuniscinae genus from Brazil (Oniscidea, Synocheta, Styloniscidae) with the description of two new troglobitic species. Subterranean Biology, 39: 45–62, 2021.
- Dinerstein, E. et al. An Ecoregion-Based Approach to Protecting Half the Terrestrial Realm. BioScience, [s. l.], v. 67, n. 6, p. 534–545, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1093/biosci/bix014>.
- Ferrara, F., Paoli, P., Taiti, S. Philosciids with pleopodal lungs? The case of the genus Aphiloscia Budde-Lund, 1908 (Crustacea: Isopoda: Oniscidea), with description of six new species. Journal of Natural History, 26 (6): 1231–1264, 1994.
- Hornung, E. Evolutionary adaptation of oniscidean isopods to terrestrial life: Structure, physiology and behavior. Terrestrial Arthropod Reviews, 4: 95–130, 2011.
- Hoese, B. Morphologie und Evolution der Lungen bei den terrestrischen Isopoden (Crustacea, Isopoda, Oniscoidea). Zoologische Jahrbucher, Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere, 107: 396–422, 1982.
- Montesanto, G. A fast GNU method to draw accurate scientific illustrations for taxonomy. Zookeys, 515: 191–206, 2015.
- Montesanto, G. Drawing setae: a GNU way for digital scientific illustrations. Nauplius, 24: 1–6, 2016.
- Paoli, P., Ferrara, F. & Taiti, S. Morphology and evolution of the respiratory apparatus in the family Eubelidae (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). Journal of Morphology, 253: 272–289, 2002.

- Poore, G.C.B. Peracarida: Monophyly, relationships and evolutionary success. *Nauplius*, 139(1): 1–27, 2005.
- Schmalfuss, H. World catalog of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, 654: 1–341, 2003.
- Sfenthourakis, S., Taiti S. Patterns of taxonomic diversity among terrestrial isopods. *ZooKeys*, 515: 13–25, 2015.
- Silva, M.S., Martins, R.P., Ferreira, R.L. Cave lithology determining the structure of the invertebrate communities in the Brazilian Atlantic Rain Forest. *Biodiversity and Conservation*, 20(8): 1713–1729, 2011.
- Souza-Kury, L.A. Notes on Trichorhina. I: Two new species from Northeastern Brazil (Isopoda, Oniscidea, Platyarthridae). *Revue Suisse de Zoologie*, 100(1): 197–210, 1993.
- Souza-Kury, L.A. Malacostraca. Peracarida. Isopoda. Oniscidea. p. 653–674. In: P. Young (ed), *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Rio de Janeiro, Museu Nacional, 1998.
- Souza, L.A., Bezerra, A.V., Araújo J.P. The first troglobitic species of Scleropactidae from Brazil (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). *Subterranean Biology*, 4: 37–43, 2006.
- Souza, L.A., Senna, A.R., Ferreira R.L. Amphibious shelter-builder Oniscidea species from the New World with description of a new subfamily, a new genus and a new species from Brazilian cave (Isopoda, Synocheta, Styloniscidae). *Plos One*, 10: e0115021, 2015.
- Warburg, M. Isopods and their terrestrial environment. *Advances in Ecological Research*, 17: 187–242, 1987.