

# O gênero *Geastrum* (Geastraceae, Basidiomycota) na Mata Atlântica baiana: novas ocorrências e checklist para o Nordeste do Brasil

 [Áureo Barbosa Pires](#)<sup>1,3</sup>,  [Ruane Vasconcelos Bento de Araújo](#)<sup>2</sup>,  [Mateus Santana Ribeiro](#)<sup>1</sup>  
e  [Bianca Denise Barbosa da Silva](#)<sup>2</sup>

**Como citar:** Pires, Á.B., Araújo, R.V.B., Ribeiro, M.S., Silva, B.D.B. 2023. O gênero *Geastrum* (Geastraceae, Basidiomycota) na Mata Atlântica baiana: novas ocorrências e checklist para o Nordeste do Brasil. Hoehnea 50: e332023. <https://doi.org/10.1590/2236-8906e332023>

**ABSTRACT** – (New occurrences of the genus *Geastrum* (Geastraceae, Basidiomycota) in the Atlantic Forest of Bahia State, Brazil). *Geastrum* is a genus of gasteroid fungi characterized by a star-like basidiome and a bellows mechanism for releasing spores. The genus is represented by 41 species in the Brazilian northeast region. In the State of Bahia only seven species are known. The objective of this work is to describe the new occurrences of *Geastrum* for the State. *Geastrum argentinum* represents the first record for northeastern Brazil; *G. brunneocapilatum*, *G. entomophilum*, *G. lloydianum* and *G. triplex* represent the first record for Bahia State fungi. Descriptions, photos of the species and checklist for northeastern Brazil are presented.

**Keywords:** brazilian funga, earth star, gasteroid fungi, Geastrales, neotropical fungi

**RESUMO** – (Novas ocorrências do gênero *Geastrum* (Geastraceae, Basidiomycota) na Mata Atlântica do Estado da Bahia, Brasil). *Geastrum* é um gênero de fungos gasteroides que se caracteriza pelo basidioma semelhante a estrelas com mecanismo de fole para liberação dos esporos. O gênero está representado por 43 espécies na região nordeste brasileira. No Estado da Bahia apenas oito espécies são conhecidas. O objetivo deste trabalho é descrever as novas ocorrências de *Geastrum* para Bahia. *Geastrum argentinum* representa o primeiro registro para o nordeste brasileiro; *G. brunneocapilatum*, *G. entomophilum*, *G. lloydianum* e *G. triplex* representam primeiro registro para a funga baiana. Descrições, foto das espécies e lista de ocorrências para o Nordeste do Brasil são apresentadas.

**Palavras-chave:** estrelas-da-terra, funga brasileira, fungos gasteroides, fungos neotropicais, Geastrales

## Introdução

Geastraceae Corda é a família tipo da ordem Geastrales K. Hosaka & Castellano e apesar de não possuir uma sinapomorfia que a caracterize, especula-se que a rizomorfa seja uma estrutura que possa abrigar características para distinguir o clado Geastraceae (Agarar 2006, Hosaka *et al.* 2006). Quanto aos membros da família Geastraceae, estes são facilmente reconhecidos pelos basidiomas semelhantes a estrelas, o que ocorre pela deiscência do exoperídio, sendo popularmente chamados fungos estrelas-da-terra,

com endoperídio de aspecto globoso liberando os esporos pelo mecanismo de fole.

Com base em estudos moleculares recentes, essa família é composta pelos gêneros *Geastrum* Pers. e *Myriostoma* Desv. (Zamora *et al.* 2014; Sousa 2019). Esses gêneros se aproximam filogeneticamente pelo basidioma expandido pluriestratificado, e se diferenciam pela presença de um único ostíolo e pedicelo em *Geastrum* e vários em *Myriostoma* (Sunhede 1989). Os basidiomas imaturos de *Geastrum* podem ser encontrados crescendo sobre (epígeo) ou sob (hipógeo) o substrato, podendo ou não

1. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Laboratório de Sistemática de Fungos, Rua Barão de Jeremoabo, Ondina s/n, 40170-155 Salvador, BA, Brasil
2. Universidade Federal da Bahia, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Evolução (PPGBioEvo), Instituto de Biologia, Ondina s/n, 40170-155 Salvador, BA, Brasil
3. Autor para correspondência: [pisesaureo@gmail.com](mailto:pisesaureo@gmail.com)

apresentar uma camada de micélio que pode variar de fina a espessa, chamada subcúlio; podem possuir aspecto globoso, subgloboso, ovóide, depresso-globoso, lageniforme ou irregular (Accioly *et al.* 2019).

Nos últimos dez anos diversos trabalhos têm ampliado a distribuição das espécies do gênero *Geastrum* para a região Nordeste do Brasil, totalizando 40 espécies (Flora e Funga do Brasil 2023), sendo que destas 19 foram descritas como novas espécies para a ciência (Baseia *et al.* 2003, Fazolino *et al.* 2008, Silva *et al.* 2013, Cabral *et al.* 2014, Sousa *et al.* 2015, Crous *et al.* 2016, Crous *et al.* 2017, Crous *et al.* 2018a, Crous *et al.* 2018b, Accioly *et al.* 2019, Crous *et al.* 2019, Sousa *et al.* 2019a, Crous *et al.* 2020). Apesar de ser o maior Estado do Nordeste e o único do Brasil a possuir cinco biomas (Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Restinga e o bioma marinho (SEMA 2008) a Bahia possui o registro de apenas oito espécies de *Geastrum*, todas ocorrendo em áreas de Mata Atlântica. Originalmente, 36% da área total do Estado era ocupado por este bioma (Campos 1912), contudo, devido a séculos de desmatamento, a área atualmente ocupada corresponde a 1/6 desse valor, algo em torno de 35.000ha (SOSMA 2016). Dessa forma este

trabalho visa ampliar o conhecimento do gênero *Geastrum* no Estado da Bahia.

## Materiais e métodos

Área de estudo – Expedições foram realizadas no Estado da Bahia, Brasil (Figura 1), durante as estações chuvosas de 2017 a 2021, nos municípios de Elísio Medrado e Santa Teresinha (Serra da Jiboia – Floresta Ombrófila), Arataca (Fazenda Terra Vista – Floresta Estacional Semidecidual) e Salvador (Floresta Ombrófila – Ambiente Antropizado). Foram registrados dados relacionados ao número de basidiomas, fitofisionomia de ocorrência e substrato onde os espécimes foram coletados.

Coleta e análise dos espécimes – Basidiomas foram fotografados no campo, para registrar as cores e características do peristômio e perídio. Para a análise macroscópica, seguiu Sunhede (1989), Calonge (1998), Zamora *et al.* (2014a) e Accioly *et al.* (2019). As medidas das macroestruturas foram obtidas de espécimes frescos, usando um paquímetro digital. As cores foram padronizadas de acordo com a tabela de cores de Küppers (2002). Os exemplares foram desidratados

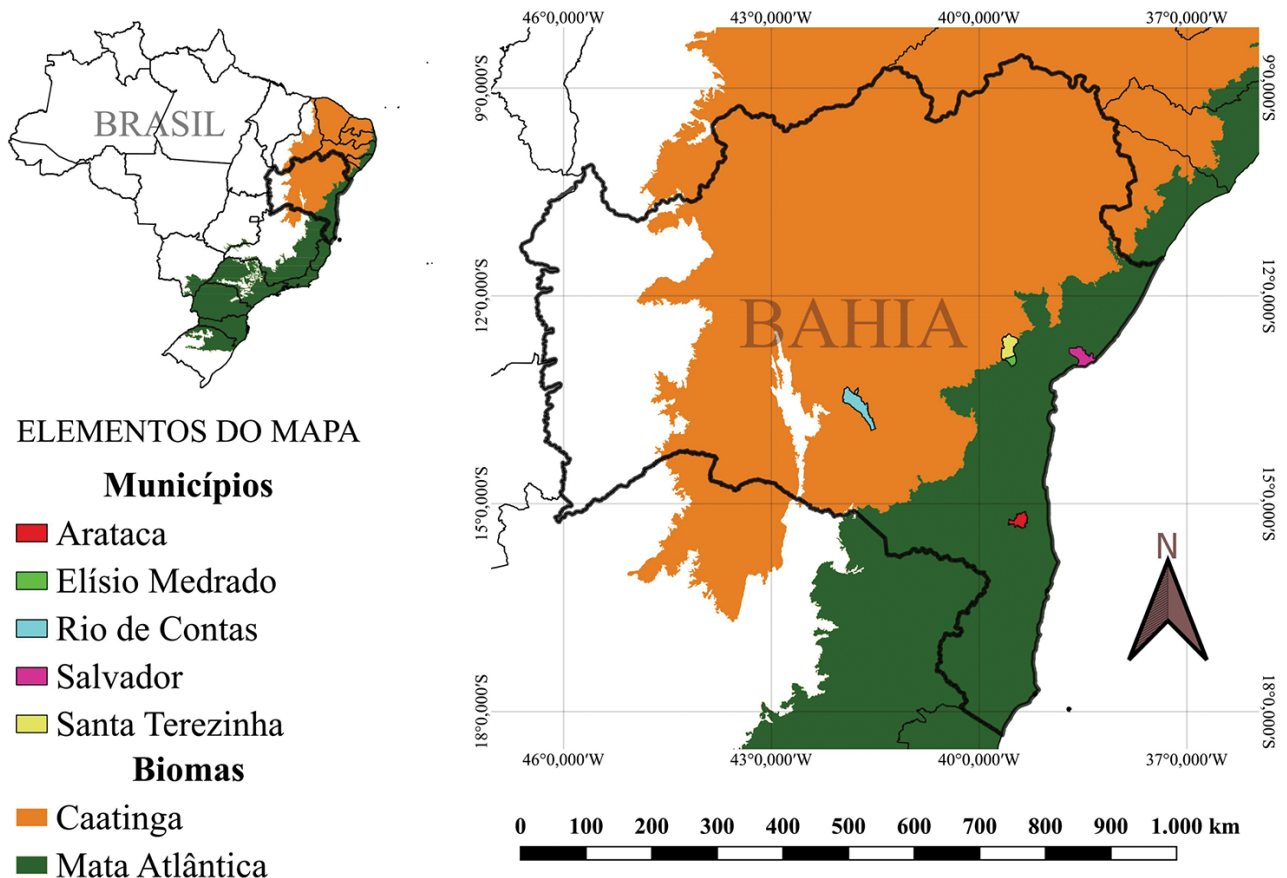


Figura 1. Mapa indicando os municípios e biomas das espécies estudadas. Sistema de coordenadas geográficas: Datum SIRGAS 2000.

Figure 1. Map indicating the municipalities and biomes of the studied species. Geographic coordinate system: Datum SIRGAS 2000.

a 40°C em desidratador de alimentos domésticos da marca Fun Kitchen, modelo FD-880A, por no mínimo 12 horas, ou até estar completamente desidratado. Após a secagem, o material foi acondicionado em sacos com fecho hermético e depositado no Herbário Alexandre Leal Costa (ALCB), no Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA), Brasil.

Análise das microestruturas – Foram preparadas lâminas para analisar a composição citológica das macroestruturas como rizomorfas, exoperídio, endoperídio e himênio. As células foram analisadas em um microscópio óptico Olympus CX31 e medidas com um retículo acoplado às lentes do microscópio. As lâminas foram feitas utilizando água para material fresco e KOH 5% para material herborizado, e corante vermelho Congo para melhor visualização das estruturas hialinas, quando necessário (Silva *et al.* 2014). Para uma melhor visualização da ornamentação dos basidiósporos, foram realizadas sessões de microscopia eletrônica de varredura no Laboratório de Microscopia Eletrônica (LAMUME) do Instituto Física da Universidade Federal da Bahia. Foi padronizado o número de 30 células aleatórias para

a obtenção das medidas de todas as microestruturas estudadas

## Resultados

Após as análises, sete espécies de *Geastrum* foram identificadas: *Geastrum argentinum* Spegazzini, *G. brunneocapillatum* J.O. Sousa, Accioly, M.P. Martín & Baseia, *G. entomophilum* Fazolino, Calonge & Baseia, *G. lageniforme* Vittad, *G. lanuginosum* R.V.B. Araújo, J.O. Sousa, M.P. Martín, Baseia & B.D.B. Silva, *G. lloydianum* Fries e *G. triplex* Jungh são descritas e comentadas com suas respectivas distribuições no Brasil. Adicionalmente, é apresentada neste trabalho uma *checklist* para as 43 espécies de *Geastrum* ocorrentes na região nordeste do Brasil (tabela 1).

## Taxonomia

*Geastrum argentinum* Spegazzini Anal. Mus. nac. Hist. nat. B. Aires 6: 193 (1898).

Figura 2

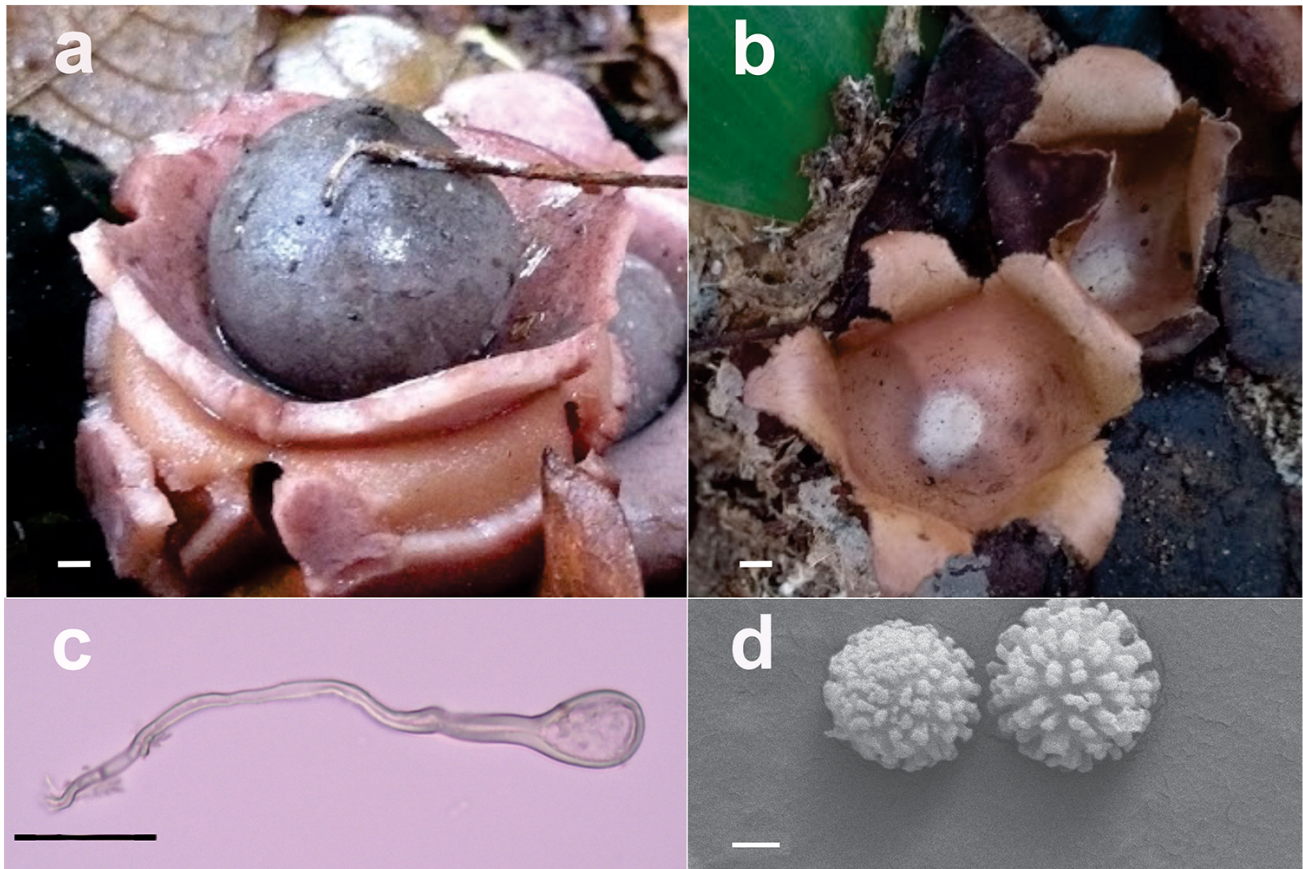


Figura 2. *Geastrum argentinum* Spegazzini. a. Basidioma expandido (escala = 1,5mm). b. Camada micelial efêmera (escala = 1,5mm). c. Hifa de ponta inflada da camada micelial externa (escala = 5µm). d. Esporos em MEV (escala = 1µm). Fotos por Áureo Pires & LAMUME.

Figure 2. *Geastrum argentinum* Spegazzini. a. Expanded Basidiome (scale = 1,5mm). b. Ephemeral mycelial layer (scale = 1.5mm). c. Inflated terminal cell of outer mycelial layer (scale = 5µm). d. Spores on SEM (scale = 1µm). Photos by Áureo Pires & LAMUME.

Tabela 1. Checklist das espécies de *Geastrum* para o Nordeste brasileiro com suas respectivas localidades, domínios vegetacionais e referências.Table 1. Checklist of *Geastrum* species for the Brazilian Northeast with their respective localities, vegetation domains and references.

Espécies	Estado de ocorrência	Domínios Fitogeográficos	Referência
<i>Geastrum aculeatum</i> B.D.B.Silva & Baseia	Piauí	Caatinga	Silva <i>et al.</i> (2013)
<i>Geastrum albonigrum</i> Calonge & M. Mata	Rio Grande do Norte	Mata Atlântica	Sousa <i>et al.</i> (2014)
<i>Geastrum albofibrosum</i> R.L. Oliveira, Dourado-Barbosa, R. Cruz, M.P. Martín & Baseia	Paraíba	Caatinga	Crous <i>et al.</i> (2023)
<i>Geastrum argentinum</i> Speg.	Bahia	Mata Atlântica	Presente estudo
<i>Geastrum baculicrystallinum</i> J.O. Sousa, Accioly, Baseia & M.P. Martín	Paraíba	Mata Atlântica	Accioly <i>et al.</i> (2019)
<i>Geastrum brunneocapillatum</i> J.O. Sousa, Accioly, M.P. Martín & Baseia	Bahia, Paraíba	Mata Atlântica	Accioly <i>et al.</i> (2019), presente estudo
<i>Geastrum caatingense</i> J.O. Sousa, M.P. Martín & Baseia	Paraíba	Caatinga	Sousa <i>et al.</i> (2019a)
<i>Geastrum calycicoriaceum</i> Freitas-Neto, J.O. Sousa, Ovrebo, M.P. Martín & Baseia	Rio Grande do Norte	Mata Atlântica	Crous <i>et al.</i> (2020)
<i>Geastrum caririense</i> R.J. Ferreira, Accioly, S.R. Lacerda, M.P. Martín & Baseia	Ceará	Caatinga	Crous <i>et al.</i> (2017)
<i>Geastrum coronatum</i> Pers.	Pernambuco	Mata Atlântica	Leite <i>et al.</i> (2007)
<i>Geastrum echinulatum</i> T.S. Cabral, B.D.B. Silva & Baseia	Bahia	Mata Atlântica	Silva <i>et al.</i> (2013)
<i>Geastrum elegans</i> Vittad.	Pernambuco	Mata Atlântica	Leite <i>et al.</i> (2007)
<i>Geastrum entomophilum</i> Fazolino, Calonge & Baseia	Bahia, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte	Mata Atlântica	Fazolino <i>et al.</i> (2008). Trierveiler-Pereira <i>et al.</i> (2011); Trierveiler-Pereira & Baseia (2010); Trierveiler-Pereira <i>et al.</i> (2009); presente estudo.
<i>Geastrum fimbriatum</i> Pers.	Bahia, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte	Caatinga; Mata Atlântica	Leite <i>et al.</i> (2007); Trierveiler-Pereira <i>et al.</i> (2009); Trierveiler-Pereira <i>et al.</i> (2011); Sousa <i>et al.</i> (2014a, b).
<i>Geastrum floriforme</i> Fr.	Pernambuco	Caatinga	Souza (2014c).
<i>Geastrum fornicatum</i> (Huds.) Hook.	Pernambuco	Mata Atlântica	Leite <i>et al.</i> (2007).
<i>Geastrum hieronymi</i> Henn.	Bahia, Pernambuco	Caatinga; Mata Atlântica	Leite <i>et al.</i> (2007); Trierveiler-Pereira <i>et al.</i> (2009).
<i>Geastrum hirsutum</i> Baseia & Calonge	Paraíba, Pernambuco	Mata Atlântica	Baseia & Calonge (2006); Sousa <i>et al.</i> (2014a).
<i>Geastrum javanicum</i> Lév.	Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte	Mata Atlântica	Trierveiler-Pereira <i>et al.</i> (2011); Sousa <i>et al.</i> (2014b).



Tabela 1 (continuação)

Espécies	Estado de ocorrência	Domínios Fitogeográficos	Referência
<i>Geastrum laevisporum</i> J.O.Sousa & Baseia	Paraíba	Caatinga	Sousa <i>et al.</i> (2015).
<i>Geastrum lageniforme</i> Vittad.	Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte	Caatinga; Mata Atlântica	Trierveiler-Pereira <i>et al.</i> (2009). Trierveiler-Pereira <i>et al.</i> (2011); Sousa <i>et al.</i> (2014b); Presente estudo.
<i>Geastrum lanuginosum</i> R.V.B. Araújo, J.O. Sousa, M.P. Martín, Baseia & B.D.B Silva	Bahia	Mata Atlântica	Crous <i>et al.</i> (2019).
<i>Geastrum lloydianum</i> Rick	Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte	Caatinga; Mata Atlântica	Trierveiler-Pereira <i>et al.</i> (2011); Sousa <i>et al.</i> (2014b); Presente estudo.
<i>Geastrum magnosporum</i> J.O. Sousa, B.D.B. Silva, P. Marinho, M.P. Martín & Baseia	Paraíba	Mata Atlântica	Crous <i>et al.</i> (2018a).
<i>Geastrum minimum</i> Schwein.	Rio Grande do Norte	Caatinga	Sousa <i>et al.</i> (2014b).
<i>Geastrum morgani</i> Lloyd	Rio Grande do Norte	Caatinga; Mata Atlântica	Sousa <i>et al.</i> (2014d).
<i>Geastrum neoamericanum</i> J.O. Sousa, Accioly, M.P. Martín & Baseia	Bahia, Paraíba, Rio Grande do Norte	Mata Atlântica	Accioly <i>et al.</i> (2019).
<i>Geastrum ovalisporum</i> Calonge & Mor.-Arr	Rio Grande do Norte	Mata Atlântica	Leite <i>et al.</i> (2007).
<i>Geastrum parvistellum</i> J.O. Sousa, M.P. Martín & Baseia	Paraíba	Caatinga	Sousa <i>et al.</i> (2019a).
<i>Geastrum pectinatum</i> Pers.	Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte	Caatinga; Mata Atlântica	Baseia <i>et al.</i> (2003); Sousa <i>et al.</i> (2014b).
<i>Geastrum piquiriunense</i> Accioly, A.A. Lima, J.O. Sousa, M.P. Martín & Baseia	Rio Grande do Norte	Mata Atlântica	Crous <i>et al.</i> (2018b).
<i>Geastrum pusillipilosum</i> J.O. Sousa, Alfredo, R.J. Ferreira, M.P. Martín & Baseia	Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte	Mata Atlântica	Crous <i>et al.</i> (2016).
<i>Geastrum quadrifidum</i> DC. ex Pers.	Rio Grande do Norte	Caatinga; Mata Atlântica	Sousa <i>et al.</i> (2014d).
<i>Geastrum rubellum</i> P.-A. Moreau & C. Lècure.	Rio Grande do Norte	Mata Atlântica	Accioly <i>et al.</i> (2019).
<i>Geastrum rubropusillum</i> J.O. Sousa, Accioly, M.P. Martín & Baseia	Paraíba	Mata Atlântica	Accioly <i>et al.</i> (2019).
<i>Geastrum rusticum</i> Baseia I.G., B.D.B. Silva & T.S. Cabral	Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte	Mata Atlântica	Cabral <i>et al.</i> (2014); Sousa <i>et al.</i> (2014b).

Tabela 1 (continuação)

Espécies	Estado de ocorrência	Domínios Fitogeográficos	Referência
<i>Geastrum saccatum</i> Fr.	Bahia, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte	Mata Atlântica	Trierveiler-Pereira, <i>et al.</i> (2009); Trievelier-Pereira <i>et al.</i> (2011); Sousa <i>et al.</i> (2014a).
<i>Geastrum schweinitzii</i> (Berk. & M.A. Curtis) Zeller	Bahia, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte	Mata Atlântica	Trievelier-Pereira <i>et al.</i> (2009, Trievelier-Pereira <i>et al.</i> (2011), Leite <i>et al.</i> (2007); Baseia <i>et al.</i> (2003)
<i>Geastrum setiferum</i> Baseia	Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte	Mata Atlântica	Trievelier-Pereira <i>et al.</i> (2011), Baseia <i>et al.</i> (2003), Leite <i>et al.</i> (2007), Sousa <i>et al.</i> (2014b)
<i>Geastrum triplex</i> Jungh	Bahia, Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte	Mata Atlântica	Trievelier-Pereira <i>et al.</i> (2011), Baseia <i>et al.</i> (2003), Leite <i>et al.</i> (2007), Sousa <i>et al.</i> (2014b), presente estudo
<i>Geastrum tupiense</i> J.O. Sousa, Freitas-Neto & Baseia	Paraíba	Mata Atlântica	Freitas <i>et al.</i> (2023)
<i>Geastrum violaceum</i> Rick	Paraíba	Mata Atlântica	Sousa <i>et al.</i> (2014c)
<i>Geastrum xerophilum</i> Long ex Desjardim	Pernambuco, Rio Grande do Norte	Caatinga	Silva <i>et al.</i> (2011), Sousa <i>et al.</i> (2014c)

Descrição: Basidiomas imaturos epigeos, gregários, 12,3-20 mm alt. × 13,6-25,5 mm larg., globosos a subglobosos, ápice arredondado, superfície não incrustada, coriácea, avermelhados (N<sub>60</sub>Y<sub>60</sub>M<sub>90</sub>). Subículo espesso, branco (N<sub>00</sub>M<sub>00</sub>C<sub>00</sub>). Rizomorfa presente. Basidioma expandido saculiforme, 12,5-23,4 mm alt. (incluindo peristômio) × 17,4-34,2 mm larg. Exoperídio dividido em 4-7 raios planos a revolutos, não higroscópico. Camada micelial não incrustada, coriácea, efêmera, dupla, camada externa marrom avermelhada (N<sub>40</sub>Y<sub>30</sub>M<sub>30</sub>) composta por hifas com dilatação terminal globosa a elipsoide, 7,5-25 µm alt. × 7,5-17,5 µm larg., hialina, camada interna branco amarelada (N<sub>60</sub>Y<sub>90</sub>M<sub>60</sub>), hifas medindo 1,5-9 µm diâm., marrom alaranjado (N<sub>50</sub>Y<sub>90</sub>M<sub>20</sub>). Camada fibrosa papirácea, branco amarelada (N<sub>10</sub>Y<sub>10</sub>M<sub>20</sub>), hifas medindo 2-4 µm diâm., hialina. Camada pseudoparenquimatosa persistente, ramosa, formando colar em basidiomas mais velhos, rosada (N<sub>40</sub>Y<sub>00</sub>M<sub>60</sub>), hifas medindo 10-20 µm alt. × 15-25 µm larg., vermelho alaranjado (N<sub>50</sub>Y<sub>80</sub>M<sub>60</sub>). Endoperídio globoso, sésil, superfície glabra, preto acinzentado (N<sub>40</sub>Y<sub>00</sub>M<sub>00</sub>). Pedicelo ausente. Apófise ausente. Peristômio fibriloso, não delimitado, cônico a achatado. Basídios subglobosos a lageniformes 5-20 µm alt. × 5-12 µm larg. Basidiosporos globosos, 4-6 µm alt. × 3-5 µm larg., marrom claro (N<sub>50</sub>Y<sub>90</sub>M<sub>40</sub>). Eucapilícios de paredes finas, sinuosos, superfície não incrustada, não ramificada, lúmen evidente, 3-5 µm diâm., bege esverdeado (N<sub>50</sub>Y<sub>60</sub>M<sub>30</sub>).

Habitat: Floresta ombrófila, ambiente antropizado, crescendo gregário sobre o folhíço.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Salvador, Universidade Federal da Bahia, campus Ondina, 13°00'05"S 38°30'31"W, 07-V-2019, A.B. Pires, D.B. Affonseca, (ALCB 133055).

Distribuição no Brasil: São Paulo (Fernandes *et al.* 2021), Bahia (presente estudo).

Notas: Esta espécie pertence à seção *Exareolata* proposta por Zamora *et al.* (2014a), caracterizada principalmente pela camada micelial dupla, a camada externa constituída por hifas esqueleatas e a camada interna por hifas generativas (Zamora *et al.* 2014a). *Geastrum argentinum* pode ser confundido com *G. javanicum* Lév. devido à camada micelial efêmera com aspecto velutíneo, porém se diferencia deste último pelo peristômio não delimitado em *G. argentinum*. Outra espécie próxima é *G. fimbriatum* Fr. que se diferencia pela camada micelial não efêmera e fortemente incrustada com detritos (Zamora *et al.* 2014b). O material examinado representa a primeira ocorrência da espécie para o Nordeste brasileiro e a segunda para o Brasil.

*Geastrum brunneocapillatum* J.O. Sousa, Accioly, M.P.

Martín & Baseia PLoS ONE 14(2) (2019).

Figura 3 a-c

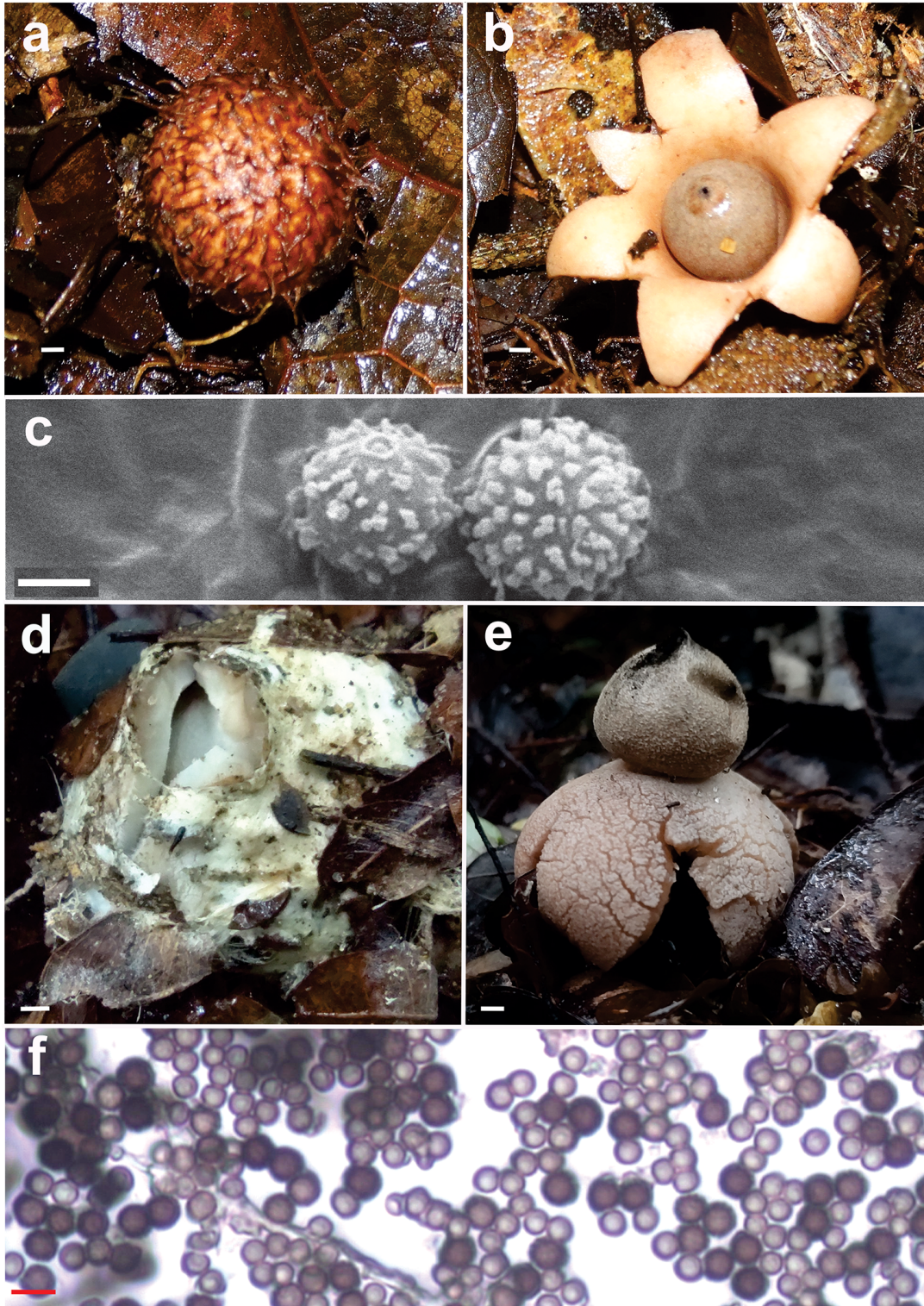


Figura 3. *Geastrum brunneocapillatum* J.O. Sousa, Accioly, M.P. Martín & Baseia. a. Basidioma imaturo (escala = 1 mm). b. Basidioma expandido (escala = 1mm). c. Esporos vistos em MEV (escala = 1 $\mu$ m); *Geastrum entomophilum* Fazolino, Calonge & Baseia. d. Basidioma imaturo (escala = 1,5mm). e. Basidioma expandido (escala = 2 mm). f. Esporos vistos em microscópio óptico (escala = 5 $\mu$ m). Fotos por Ruane Vasconcelos, LAMUME, Mateus Ribeiro & Áureo Pires.

Figure 3. *Geastrum brunneocapillatum* J.O. Sousa, Accioly, M.P. Martín & Baseia. a. Immature Basidiome (scale = 1 mm). b. Expanded basidiome (scale = 1 mm). c. Spores under SEM (scale = 1 $\mu$ m); *Geastrum entomophilum* Fazolino, Calonge & Baseia. d. Immature basidiome (scale = 1.5mm). e. Expanded basidiome (scale = 2 mm). f. Spores under optical microscope (scale = 5 $\mu$ m). Photos by Ruane Vasconcelos, LAMUME, Mateus Ribeiro & Áureo Pires.

Descrição: Basidioma imaturo epígeo, solitário, 14-38 mm alt. × 11-38 mm larg., globoso, ápice arredondado, superfície não incrustada, hirsuta, pelos compridos e espaçados, marrom avermelhado ( $N_{40}Y_{70}M_{70}$ ). Rizomorfa presente no imaturo, não incrustada. Basidioma expandido saculiforme 8,6-12,66 mm alt. (incluindo peristômio) × 11,34-13,73 mm larg. Exoperídio dividido em 5-6 raios, levemente revolutos, não higroscópico. Camada micelial não incrustada, hirsuta, 3-6 µm diâm., marrom avermelhado ( $N_{40}Y_{70}M_{70}$ ). Camada fibrosa papirácea, 2-5 µm diâm., amarelado ( $N_{50}Y_{60}M_{40}$ ). Camada pseudoparenquimatosa persistente, 13-50 µm alt. × 15-56 µm larg., marrom esbranquiçado ( $N_{10}Y_{60}M_{30}$ ). Endoperídio globoso, séssil, superfície glabra, marrom ( $N_{10}Y_{20}M_{10}$ ). Pedicelo ausente. Apófise ausente. Peristômio fibriloso, levemente delimitado. Basidiosporos globosos a subglobosos, 3 µm alt. × 3 µm larg. Eucapilícios de paredes finas, retas, superfície não incrustada, não ramificada, lúmen evidente, 2-4 µm diâm.

Habitat: Floresta ombrófila, crescendo sobre o folhicho.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Elísio Medrado, Serra da Jiboia, 12°52'60"S 39°28'46"W, 17-VI-2017, B.D.B. Silva, R.R. Fermiano, R.V.B. Araújo, M.S. Silva, (ALCB 048984).

Distribuição no Brasil: Paraíba (Accioly *et al.* 2019), Bahia (presente estudo).

Notas: *Geastrum brunneocapillatum* pertence a seção *Myceliostroma*, subseção *Epigaea* proposta por Zamora e colaboradores (2014a). Esta é uma espécie recém descrita para o Estado da Paraíba, e apresenta proximidade com *G. pusillipilosum* J.O. Sousa, Alfredo, R.J. Ferreira, M.P. Martín & Baseia e *G. hisurtum* Baseia & Calonge, sendo considerada uma espécie semicriptica. Diferencia-se da primeira pelo tamanho dos pelos (até 2mm) e pela distribuição esparsa dos mesmos; e da segunda pelos basidiosporos um pouco maiores, medindo 3 µm alt. × 3 µm larg. O material estudado caracteriza a primeira ocorrência para o Estado da Bahia e a segunda para o Brasil.

***Geastrum entomophilum*** Fazolino, Calonge & Baseia, *Mycotaxon* 104: 450 (2008)

Figura 3 d-f

Descrição: Basidioma Imaturo semi-hipógeo, gregário, 10,8 mm alt. × 16,9 mm larg. depresso-globoso, ápice arredondado, superfície incrustada, papirácea, branca ( $N_{00}C_{00}Y_{00}$ ). Súbiculo presente, branco acinzentado ( $N_{10}Y_{10}M_{00}$ ). Rizomorfa ausente. Basidioma Expandido arqueado, 10,8-27,5 mm alt. (incluindo peristômio) × 20,5-38 mm larg. Exoperídio dividido em 5 raios, arqueados, não higroscópicos. Camada Micelial incrustada, papirácea, persistente, branco creme ( $N_{20}C_{00}Y_{10}$ ), hifas medindo 1,5-2,5 µm diâm., paredes finas, não incrustadas, lúmen não evidente, hialino esverdeadas ( $N_{10}C_{10}Y_{30}$ ). Camada Fibrosa papirácea, marrom claro

acinzentado ( $N_{50}Y_{30}M_{10}$ ), hifas medindo 2-4 µm diâm., retas, paredes finas, sem incrustações, ramificada, lúmen evidente, hialina. Camada Pseudoparenquimatosa carnosa, persistente, marrom acinzentada ( $N_{70}Y_{30}M_{20}$ ), hifas medindo 6-40 µm alt. × 6-26 µm larg., paredes finas, globosas a elipsoides, hialino amarelada ( $N_{00}C_{00}Y_{20}$ ). Endoperídio globoso, 11,2 mm alt. × 11,6 mm larg., hifas protuberantes, vermiformes, pretas ( $N_{99}C_{00}Y_{00}$ ). Pedicelo ausente. Apófise ausente. Peristômio fibriloso, não delimitado, cônico. Basidiosporos globosos 3-4 µm alt. × 3-4 µm larg., preto ( $N_{99}M_{99}C_{99}$ ). Eucapilícios retos, paredes finas, incrustadas, lúmen evidente, 3-5 µm diâm., amarronzado ( $N_{70}Y_{10}M_{10}$ ).

Habitat: Floresta ombrófila, área antropizada, crescendo sobre folhicho.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Salvador, Avenida São Rafael, 12°55'45"S 38°25'50"W, 03-IV-2022, M.S. Ribeiro (ALCB141176); Alphaville, 12°56'31.6"S 38°24'00.4"W, 29-V-2022, M.S. Araújo, (ALCB 141177).

Distribuição no Brasil: Paraíba (Trierveiler-Pereira *et al.* 2011), Pernambuco (Trierveiler-Pereira & Baseia 2010, Trierveiler-Pereira *et al.* 2011), Rio Grande do Norte (Fazolino *et al.* 2008), Pará (Leite *et al.* 2011), Bahia (presente estudo).

Notas: Segundo análises filogenéticas, *Geastrum entomophilum* se aproxima de *G. hariatii* Lloyd, contudo não é enquadrado por Zamora e colaboradores (2014a) em nenhuma seção. *G. entomophilum* e *G. hariatii* diferenciam-se morfológicamente pelo peristômio fibriloso no primeiro e sulcado no segundo. *Geastrum lloydianum* também possui endoperídio escuro e raios arqueados como *G. entomophilum*, diferenciando-se pelo pedicelo e apófise bem desenvolvidos no primeiro. O material estudado representa a primeira ocorrência da espécie para o Estado da Bahia.

***Geastrum lageniforme*** Vittad. Monogr. Lycoperd. (Torino): 160 (16 of prepr.) (1842).

Figura 4 d-f

Descrição: Basidioma imaturo epígeo, 11-12,5 mm alt. × 10-12,5 mm larg., piriforme, ápice umbonado, superfície não incrustada, papirácea a coriácea, marrom claro ( $Y_{80}M_{40}C_{10}$ ). Súbiculo não observado. Rizomorfa presente, incrustada. Basidioma expandido saculiforme, 9 mm alt. (incluindo peristômio) × 15-17 mm larg. Exoperídio dividido em 5-9 raios, revolutos, afinados nas pontas com ranhuras longitudinais, não higroscópico. Camada micelial persistente, marrom acinzentada ( $N_{30}Y_{20}M_{10}$ ), hifas medindo 2-5 µm diâm., paredes finas, não incrustadas, marrom esverdeadas ( $N_{70}C_{00}Y_{90}$ ). Camada fibrosa papirácea, amarelada ( $Y_{70}M_{40}C_{10}$ ), hifas medindo 4-6,5 µm diâm., sinuosas, verde acinzentadas ( $N_{10}C_{00}Y_{90}$ ). Camada pseudoparenquimatosa persistente, colar ausente, marrom ( $Y_{30}M_{20}C_{00}$ ), hifas medindo 9-45 µm alt. × 16-30 µm larg.,



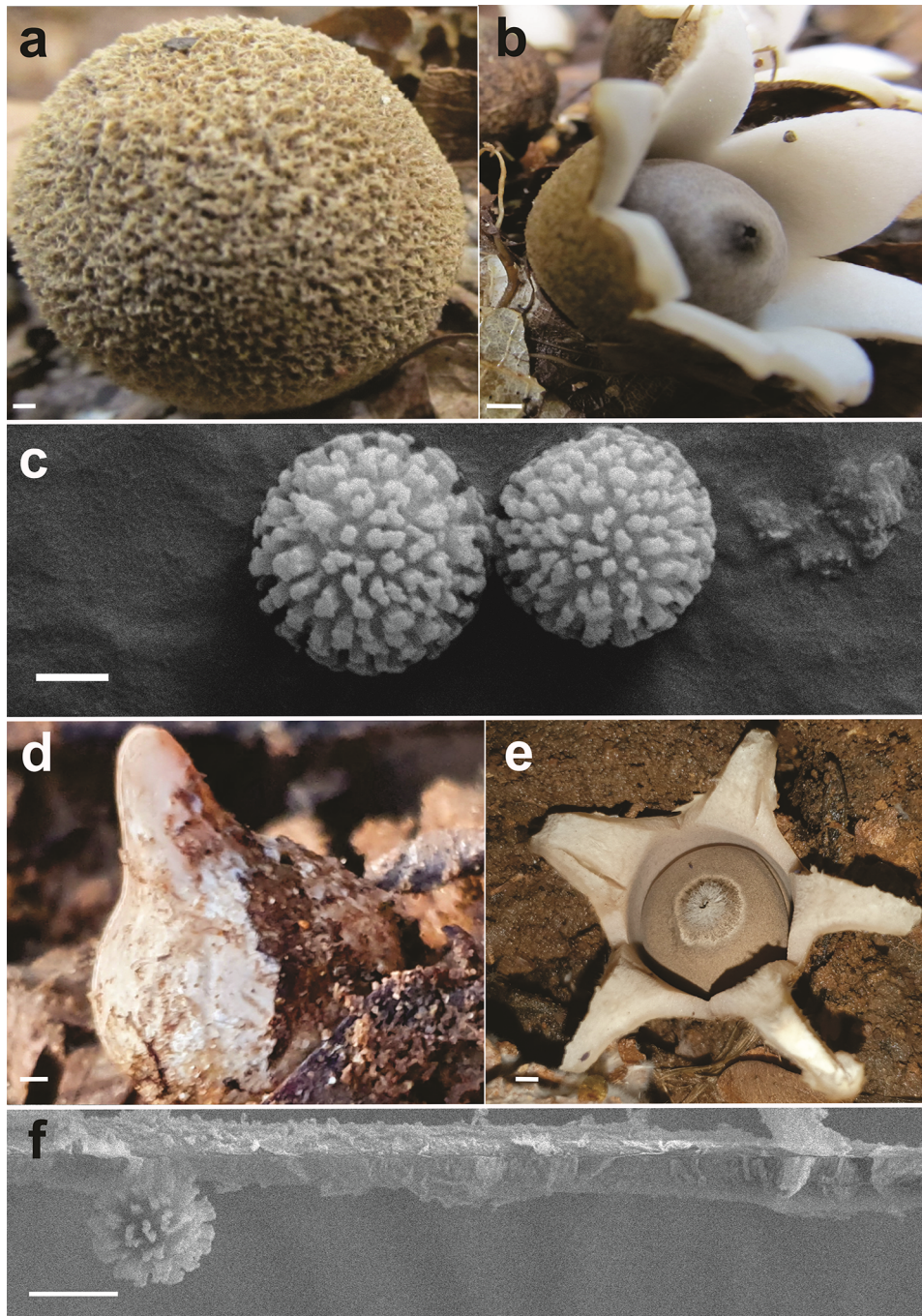


Figura 4. *Geastrum lanuginosum* R.V.B. Araújo, J.O. Sousa, M.P. Martín, Baseia & B.D.B. Silva. a. Basidioma imaturo (escala = 2 mm). b. Basidioma expandido (escala = 3 mm). c. Esporos em MEV (escala = 1  $\mu$ m); *Geastrum lageniforme* Vittadini. d. Basidioma imaturo (escala = 1,5 mm). e. Basidioma expandido (escala = 1 mm). f. Esporos em MEV (escala = 5  $\mu$ m). Fotos por Ruane Araújo, Áureo Pires & LAMUME.

Figure 4. *Geastrum lanuginosum* R.V.B. Araújo, J.O. Sousa, M.P. Martín, Baseia & B.D.B. Silva. a. Immature Basidiome (scale = 2 mm), b. Expanded basidiome (scale = 3 mm), c. Esporos em MEV (escala = 1  $\mu$ m); *Geastrum lageniforme* Vittadini. d. Immature basidiome (scale = 1.5 mm). e. Expanded basidiome (scale = 1 mm). f. Spores under SEM (scale = 5  $\mu$ m). Photos by Ruane Araújo, Áureo Pires & LAMUME.

subglobosas a ovais, marrom esverdeadas ( $N_{70}C_{00}Y_{90}$ ). Endoperídio depresso-globoso, 8,8 mm alt.  $\times$  13mm larg., séssil, superfície glabra, bege amarronzado ( $Y_{40}M_{30}C_{20}$ ).

Pedicelo ausente. Apófise ausente. Peristômio fibroso, delimitado, cônico. Basidiosporos globosos, 3-6  $\mu$ m alt.  $\times$  4-5  $\mu$ m larg., verde escuro ( $N_{80}C_{00}Y_{90}$ ). Eucapilícios de

paredes finas, retas, superfície não incrustada, ramificado, lúmen evidente, 3-6 µm diâm., bege ( $N_{60}C_{00}Y_{90}$ ).

Habitat: Floresta ombrófila, crescendo gregário sobre folhoso.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Elísio Medrado, Serra da Jiboia, 12°52'06''S 39°28'46''W, 17VI-2017, B.D.B. Silva, R.R. Fermiano, R.V.B. Araújo, M.S. Silva, (ALCB 048996, ALCB 048963). BRASIL. BAHIA: Rio de Contas, Engenho Novo, 13°36'33''S 41°40'54''W, 26-XII-21, A.B. Pires, (ALCB 141178).

Distribuição no Brasil: Bahia (Trievélier-Pereira *et al.* 2009, presente estudo), Pernambuco (Trievélier-Pereira *et al.* 2011), Rio de Janeiro (Hennings 1904), Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte (Sousa *et al.* 2014b), Rio Grande do Sul (Cortez *et al.* 2008).

Notas: *Geastrum lageniforme* pertence a seção *Corollina*, subseção *Lageniformia* (Zamora *et al.* 2014a), sendo comumente confundida com *G. saccatum* Fr. e *G. triplex*, devido a semelhança na morfologia de seus basidiomas. As três espécies apresentam basidioma expandido sacado, peristômio bem delimitado e camada micelial sem incrustações. No entanto, *G. lageniforme* pode ser diferenciado pela presença de raios aracnoides com ranhuras longitudinais e *G. triplex* pela presença de um distinto colar formado pela camada pseudoparenquimatosa e raios involutos (Sunhede 1989), ambas características ausentes em *G. lageniforme*. Outra característica taxonômica que pode ser observada para separar essas espécies é a presença dos cristais de oxalato de cálcio presentes na rizomorfa, onde *G. lageniforme* apresenta cristais com formato de chifre, *G. saccatum* apresenta cristais aciculares e *G. triplex* apresenta cristais semelhantes a rosas. (Zamora *et al.* 2013). Essa espécie foi registrada pela primeira vez para o Estado da Bahia no município de Uruçuca (Trievélier-Pereira *et al.* 2009). Com este estudo a ocorrência de *G. lageniforme* é ampliada para os domínios de Mata Atlântica e Caatinga, nos municípios Elísio Medrado e Rio de Contas, respectivamente.

***Geastrum lanuginosum*** R.V.B. Araújo, J.O. Sousa, M.P. Martín, Baseia & B.D.B. Silva, Crous *et al.*, *Persoonia* 43: 365 (2019).

Figura 4 a-c

Descrição: Basidioma Imaturo epígeo, 6-14,8 mm alt. × 6,8-12,7 mm larg., globoso, ápice arredondado, superfície não incrustada, cotonosa, marrom claro ( $Y_{50}M_{30}C_{30}$ ). Súbiculo

branco ( $N_{00}M_{00}C_{00}$ ). Rizomorfa presente, incrustada. Basidioma Expandido saculiforme, 8,4-22,9 mm alt. (incluindo peristômio) × 20,2-51,1 mm larg. Exoperídio dividido em 4-7 raios arqueados, não higroscópico. Camada Micelial não incrustada, cotonosa, persistente, marrom ( $N_{70}Y_{60}M_{40}$ ), hifas medindo 6-14 µm diâm., paredes grossas medindo 1-4 µm larg., incrustada, não ramificada, lúmen evidente, extremidade acuminada-estrangulada, amarelo limão ( $N_{10}Y_{50}M_{00}$ ). Camada Fibrosa coriácea, bege-amarelado ( $N_{00}Y_{50}M_{20}$ ), hifas medindo 1-3 µm diâm., não ramificadas, lúmen evidente, hialino. Camada Pseudoparenquimatosa persistente, colar ausente, branca ( $N_{00}C_{00}Y_{00}$ ), hifas medindo 25-76 µm alt. × 25-59 µm larg., globosas a elipsoides, hialinas. Endoperídio globoso, 4-8 mm alt. × 9,4-14,7 mm larg., superfície glabra, marrom clara ( $Y_{40}M_{30}C_{30}$ ). Pedicelo ausente. Apófise ausente. Peristômio fibriloso, não delimitado, mamiforme, concolor ao endoperídio. Basidiosporos globosos, 3-4 µm alt. × 3 µm larg., bege claro ( $N_{20}Y_{30}M_{10}$ ). Eucapilícios de paredes finas, retas, superfície incrustada, não ramificada, lúmen evidente, 3-5 µm diâm., amarelo alaranjado ( $N_{00}Y_{50}M_{10}$ ).

Habitat: Floresta ombrófila, ambiente antropizado, crescendo gregário sobre o folhoso e madeira.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Salvador, Campus Ondina, Universidade Federal da Bahia, 13°00'17.8''S 38°30'36.7''W, 29-V-2017, B.D.B. Silva, R.R. Fermiano, (ALCB 141179).

Distribuição no Brasil: Bahia (Crous *et al.* 2019, presente estudo).

Notas: Esta espécie está incluída filogenética e morfologicamente na seção *Exareolata* proposta por Zamora e colaboradores (2014a). *Geastrum lanuginosum* se assemelha a *G. rufescens* Pers. devido a camada micelial única e peristômio não delimitado, contudo a camada micelial do primeiro não é incrustada. *G. lanuginosum* se aproxima morfológica e filogeneticamente de *G. argentinum*, compartilhando características como peristômio fibriloso não delimitado e camada micelial livre de incrustações, contudo no primeiro a camada micelial é única e persistente, enquanto no segundo é dupla e efêmera. Na descrição original não foram incluídas as medidas das hifas da camada micelial, sendo essas inseridas no presente estudo. Este é o segundo registro da espécie para a literatura científica.

***Geastrum lloydianum*** Rick Rev. scienc. nat. Colleg. S. Fiel 5: 27 (1906).

Figura 5 a-c



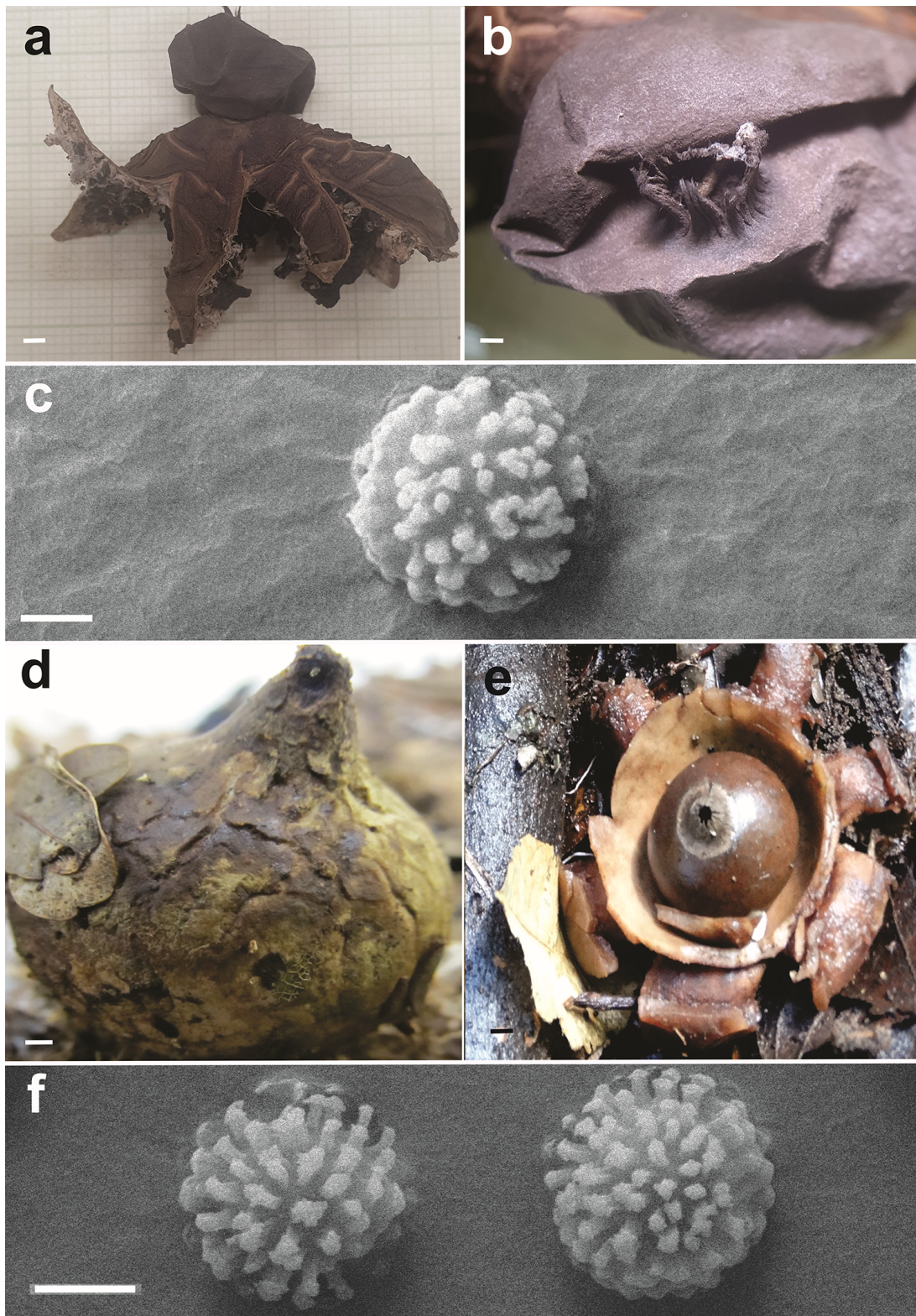


Figura 5. *Geastrum lloydianum* Rick. a. Basidioma expandido (escala = 2,5 mm). b. Peristômio sulcado não delimitado (escala = 1 mm). c. Esporos em MEV (escala = 1 $\mu$ m); *Geastrum triplex* Jungh. d. Basidioma imaturo (escala = 1,25 mm), e. Basidioma expandido (escala = 3 mm). f. Esporos em MEV (escala = 2 $\mu$ m). Fotos por Marcelo Silva, Áureo Pires & LAMUME.

Figure 5. *Geastrum lloydianum* Rick. a. Expanded basidiome (scale = 2,5 mm). b. Plicate peristome non delimited (scale = 1 mm). c. Spores under SEM (scale = 1 $\mu$ m); *Geastrum triplex* Jungh. d. Immature basidiome (scale = 1.5 mm). e. Expanded basidiome (scale = 3 mm). f. Spores under SEM (scale = 2 $\mu$ m). Photos by Marcelo Silva, Áureo Pires & LAMUME.

Descrição: Basidioma imaturo semi-hipógeo, gregário, 13 mm alt. × 11 mm larg., globoso, ápice arredondado, superfície incrustada, papirácea, marrom terra ( $N_{20}Y_{20}M_{10}$ ). Súbiculo ausente. Rizomorfa ausente. Basidioma expandido saculiforme, 12-36 mm alt. (incluindo peristômio) × 20-55 mm larg. Exoperídio dividido em 6-9 raios, arqueados a planos, não higroscópicos. Camada micelial incrustada, papirácea, se desprendendo com a idade, marrom ( $N_{20}Y_{50}M_{30}$ ), hifas medindo 2-8 µm diâm., amarelo amarronzadas ( $N_{40}Y_{60}M_{10}$ ). Camada fibrosa papirácea, amarelada ( $N_{30}Y_{50}M_{30}$ ), hifas medindo 5-7 µm diâm., amareladas ( $Y_{40}M_{00}C_{00}$ ). Camada pseudoparenquimatosa persistente, rimosa, marrom escuro ( $N_{80}Y_{70}M_{40}$ ), hifas medindo 25-70 µm alt. × 20-43 µm larg., marrom amareladas ( $N_{40}Y_{70}M_{10}$ ). Endoperídio globoso, 12-14 mm alt. × 11-20 mm larg., preto ( $N_{80}Y_{00}M_{00}$ ). Pedicelo presente, bem desenvolvido. Apófise presente, bem desenvolvida, glabra. Peristômio regularmente plicado, não delimitado, cônico. Basidiósporos globosos, 3-5 µm alt. × 3-5 µm larg., amarronzados ( $N_{70}Y_{60}M_{30}$ ). Eucapilícios de paredes finas, sinuosos, superfície não incrustada, não ramificados, lúmen não evidente, 2-4 µm diâm., concolor com os basidiósporos.

Habitat: Floresta estacional semidecídua.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Arataca, Fazenda Terra Vista, 15°14'59"S 39°26'19"W, 19-VII-2018, Á.B. Pires, R.R. Fermiano, (ALCB 133054).

Distribuição no Brasil: Amazonas (Cabral *et al.* 2014); Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará (Sousa *et al.* 2014b), Pernambuco (Trierveiler-Pereira *et al.* 2011), Bahia (presente estudo).

Notas: *Gastrum lloydianum* pertence a seção *Hariotia* (Zamora *et al.* 2014a) e é caracterizada principalmente pela presença de apófise, pedicelo e peristômio sulcado. As espécies *G. elegans* Vittad., *G. pectinatum* Pers. e *G. kotlabaie* V.J. Staněk se aproximam de *G. lloydianum* pelo peristômio regularmente sulcado, porém nenhuma das três primeiras espécies possui endoperídio escuro (Sousa 2015a). Os basidiomas imaturos de *Gastrum lloydianum* são hipógeos e, conseqüentemente, difíceis de serem coletados; tal característica se reflete na literatura científica, uma vez que poucos trabalhos apresentam descrições de basidiomas imaturos. O material examinado representa a primeira ocorrência da espécie para o Estado da Bahia.

*Gastrum triplex* Jungh *Tijdschr. Nat. Gesch. Physiol.* 7: 287 (1840).

Figura 5 d-f

Descrição: Basidioma imaturo epígeo, 12-44 mm alt. × 20-21 mm larg., piriforme, ápice umbonado, superfície não incrustada, papirácea, amarelo esverdeado ( $N_{60}Y_{40}M_{20}$ ). Súbiculo presente, branco ( $N_{00}Y_{00}M_{00}$ ). Basidioma expandido

saculiforme, 7 mm alt. (incluindo peristômio) × 62 mm larg. Exoperídio dividido em 8 raios, arqueado, não higroscópico. Camada micelial não incrustada, papirácea, saindo em pedaços irregulares, marrom amarelados ( $N_{30}Y_{60}M_{10}$ ), hifas medindo 1-4 µm diâm., paredes finas, ramificadas, lúmen evidente, hialino amareladas ( $N_{30}Y_{70}M_{20}$ ). Camada fibrosa papirácea, amarelada ( $N_{00}Y_{10}M_{00}$ ), hifas medindo 3-7 µm diâm., hialino esverdeadas ( $N_{10}Y_{40}M_{00}$ ). Camada pseudoparenquimatosa persistente, colar presente, bege amarronzado ( $N_{10}Y_{40}M_{00}$ ), hifas medindo 16-55 µm alt. × 17-56 µm larg., laranja claro ( $N_{50}Y_{60}M_{40}$ ). Endoperídio depressogloboso, 7 mm alt. × 25 mm larg., marrom avermelhado ( $N_{50}Y_{40}M_{40}$ ). Pedicelo ausente. Apófise ausente. Peristômio fimbriado, delimitado, cônico. Columela subglobosa. Basidiósporos globosos, 4-5 µm alt. × 4-5 µm larg., marrom amarelados ( $N_{70}Y_{70}M_{20}$ ). Eucapilícios de paredes finas, sinuosos, superfície não incrustada, não ramificados, lúmen evidente, 3-6 µm diâm., amarelo esverdeado ( $N_{40}C_{00}Y_{50}$ ).

Habitat: Floresta ombrófila, crescendo gregário sobre subículo.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Elísio Medrado, Serra da Jiboia 12°52'06"S 39°28'46", 17-VI-2017, B.D.B. Silva, R.R. Fermiano, R.V.B. Araújo, M.S. Silva, (ALCB 048993; ALCB048988). BRASIL. BAHIA: Elísio Medrado, Serra da Jiboia 12°52'06"S 39°28'46", 17-VII-2017, M.S. Silva, (ALCB 049032, ALCB 049033, ALCB 049034).

Distribuição no Brasil: Amazonas (Cabral *et al.* 2014); Ceará, Paraíba (Sousa *et al.* 2014b), Rio Grande do Norte (Leite & Baseia 2007a), Pernambuco (Trierveiler-Pereira *et al.* 2011), Rio Grande do Sul (Rick 1961), Paraná (Meijer 2006), Santa Catarina (Sobestiansky 2005), São Paulo (Baseia *et al.* 2003); Bahia (presente estudo)

Notas: *Gastrum triplex*, assim como *G. melanocephalum* (Czern.) V.J. Staněk, pertence a seção *Trichaster*, se diferenciando quanto a presença de endoperídio efêmero e pedicelo neste último (Kasuya *et al.* 2012). *Gastrum litchiforme* Desjardin & Hemmes e *Gastrum fimbriatum* podem apresentar um colar formado pela camada pseudoparenquimatosa (Sunhede 1989, Hemmes & Desjardin 2011) contudo não possuem peristômio delimitado. O material estudado representa a primeira ocorrência da espécie para o Estado da Bahia.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento da pesquisa (Projeto universal CNPQ), Processo 436853/2018-3; à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento de bolsas; ao Laboratório de Microscopia Eletrônica (LAMUME-UFBA)



do setor de Física da Universidade Federal da Bahia, pela realização das MEVs; à Marcelo Silva Araújo, pela coleta da espécie *Geastrum entomophilum*.

### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesses.

### Contribuição dos autores

**Áureo Barbosa Pires:** Contribuições essenciais na concepção do estudo, escrita, análise e interpretação dos dados; contribuições na coleta e processamento do material; contribuições na preparação do manuscrito.

**Ruane Vasconcelos Bento de Araújo:** Contribuições essenciais na análise e interpretação dos dados; contribuições na revisão crítica.

**Mateus Santana Ribeiro:** Contribuições na análise e interpretação dos dados; contribuições na revisão crítica.

**Bianca Denise Barbosa da Silva:** contribuição substancial na revisão crítica do manuscrito; agregando conteúdo intelectual; orientação da pesquisa; coleta e análise do material.

### Literatura citada

- Accioly, T., Sousa, J.O., Moreau, P.-A., Lécuru, C., Silva, B.D.B., Roy, M., Gardes, M., Baseia, I.G. & Martín, M.P. 2019. Hidden fungal diversity from the Neotropics: *Geastrum hirsutum*, *G. schweinitzii* (Basidiomycota, Geastrales) and their allies. *PloS One* 14: E0211388.
- Agerer, R. 2006. Fungal relationships and structural identity. *Mycological Progress* 5: 67-107.
- Baseia, I.G., Cavalcanti, M.A. & Milanez, A.I. 2003. Additions to our knowledge of the genus *Geastrum* (Phallales: Geastraceae) in Brazil. *Mycotaxon* 85: 409-416.
- Baseia, I.G. & Calonge, F.D. 2006. *Geastrum hirsutum*: a new earthstar fungus with a hairy exoperidium. *Mycotaxon* 95: 301-304.
- Cabral, T.S., Silva, B.D.B., Ishikawa, N.K., Alfredo, D.S., Braga, R.N., Clement, C.R. & Baseia, I.G. 2014. A new species and new records of gasteroid fungi (Basidiomycota) from Central Amazonia, Brazil. *Phytotaxa* 183(4): 239-253.
- Cabral, T.S., Silva, B.D.B., Marinho, P. & Baseia, I.G. 2014. *Geastrum rusticum* (Geastraceae, Basidiomycota), a new earthstar fungus in the Brazilian Atlantic rainforest – a molecular analysis. *Nova Hedwigia* 98(1-2): 265-272.
- Calonge, F.D. 1998. Gasteromycetes. I. Lycoperdales, Nidulariales, Phallales, Sclerodermatales, Tulostomatales. *Flora Mycologica Iberica* 3: 1-271.
- Campos, G. 1912. Mapa florestal: Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil. Diretoria de Serviço e Estatística: Rio de Janeiro.
- Cortez, V.G., Sulzbacher, M.A., Baseia, I.G. & Silveira, R.M.B. 2008. Two little known gasteroid fungi from Santa Catarina State, southern Brazil. *Mycotaxon* 106: 297-302.
- Crous, P.W., Crous, P.W., Wingfield, M.J., Burgess, T.I., St.J. Hardy, G.E., Crane, C., Barrett, S., Cano-Lira, J.F., Le Roux, J.J., Thangavel, R., Guarro, J., Stchigel, A.M., Martín, M.P., Alfredo, D.S., Barber, P.A., Barreto, R.W., Baseia, I.G., Cano-Canals, J., Cheewangkoon, R., Ferreira, R.J., Gené, J. Lechat, C., Moreno, G., Roets, J., Shivas, R.G., Sousa, J.O., Tan, Y.P., Wiederhold, N.P., Abell, S.P., Accioly, T., Albizu, J.L., Alves, J.L., Antonioli, Z.I., Aplin, Z.I., Araújo, J., Arzanlou, M., Bezerra, J.D.P., Bouchara, J.-P., Carlavilla, J.R., Castillo, A., Castroagudín, V.L., Ceresini, P.C., Claridge, G.F., Coelho, G., Coimbra, V.R.M., Costa, L.A., da Cunha, K.C., da Silva, S.S., Daniel, R., de Beer, Z.W., Dueñas, M., Edwards, J., Enwistle, P., Fiuza, P.O. Fournier, J., García, D., Gibertoni, T.B., Giraud, S., Guevara-Suarez, M., Gusmão, L.F.P., Haituk, S., Heykoop, M., Hirooka, Y., Hofmann, M., Houbraeken, J., Hughes, D.P., Kautmanová, I., Koppel, O., Koukol, O., Larsson, E., Latha, K.P.D., Lee, D.H., Lisboa, D.O., Lisboa, W.S., López-Villalba, Á., Maciel, J.L.N., Manimohan, P., Manjón, J.L., Marincowitz, S., Marney, T.S., Meijer, M., Miller, A.N., Olariaga, I., Paiva, L.M., Piepenbring, M., Poveda-Molero, J.C., Raj, K.N.A., Raja, H.A., Rougeron, H.A., Salcedo, I., Samadi, R., Santos, T.A.B., Scarlett, K., Seifert, K.A., Shuttleworth, L.A., Silva, G.A., Silva, M., Siqueira, J.P.Z., Souza-Motta, C.M., Stephenson, S.L., Sutton, D.A., Tamakeaw, N., Telleria, M.T., Valenzuela-Lopez, N., Viljoen, A., Visagie, C.M., Vizzini, A., Wartchow, F., Wingfield, B.D., Yurchenko, E., Zamora, J.C. & J.Z. Groenewald. 2016. Fungal Planet description sheets. *Persoonia* 37: 469-557.

- Crous, P.W., Wingfield, M.J., Burgess, T. I., Carnegie, A.J., Hardy, G.E.St.J., Smith, D., Summerell, B.A., Cano-Lira, J.F., Guarro, J., Houbraken, J., Lombard, L., Martín, M.P., Sandoval-Denis, M., Alexandrova, A.V., Barnes, C.W., Baseia, I.G., Bezerra, J.D.P., Guarnaccia, V., May, T. W., Hernández-Restrepo, M., Stchigel, A.M., Miller, A.N., Ordoñez, M.E., Abreu, V.P., Accioly, T., Agnello, C., Colmán, A.A., Albuquerque, C.C., Alfredo, D.S., Alvarado, P., Araújo-Magalhães, G.R., Arauzo, S., Atkinson, T., Barili, A., Barreto, R.W., Bezerra, J.L., Cabral, T.S., Rodríguez, F.C., Cruz, R.H.S.F., Daniels, P.P., Da Silva, B.D.B., de Almeida, D.A.C., de Carvalho Jr, A.A., Decock, C.A., Delgat, L., Denman, S., Dimitrov, R.A., Edwards, J., Fedosova, A.G., Ferreira, R.J., Firmino, A.L., Flores, J.A., García, D., Gené, J., Giraldo, A., Góis, J.S., Gomes, A.A.M., Gonçalves, C.M., Gouliamova, D.E., Groenewald, M., Guéorguiev, B.V., Guevara-Suarez, M., Gusmão, L.F.P., Hosaka, K., Hubka, V., Huhndorf, S.M., Jadan, M., Jurjević, Ž., Kraak, B., Kučera, V., Kumar, T.K.A., Kušan, I., Lacerda, S.R., Lamlerthton, S., Lisboa, W.S., Loizides, M., Luangsa-Ard, J.J., Lysková, P., Mac Cormack, W.P., Macedo, D.M., Machado, A.R., Malysheva, E.F., Marinho, P., Matočec, N., Meijer, M., Mešić, A., Mongkolsamrit, S., Moreira, K.A., Morozova, O.V., Nair, K.U., Nakamura, N., Noisripoom, W., Olariaga, I., Oliveira, R.J.V., Paiva, L.M., Pawar, P., Pereira, O.L., Peterson, S.W., Prieto, M., Rodríguez-Andrade, E., Rojo De Blas, C., Roy, M., Santos, E.S., Sharma, R., Silva, G.A., Souza-Motta, C.M., Takeuchi-Kaneko, Y., Tanaka, C., Thakur, A., Smith, M.T., Tkalčec, Z., Valenzuela-Lopez, N., Van Der Kleij, P., Verbeken, A., Viana, M.G., Wang, X.W. & Groenewald, J. Z. 2017. Fungal Planet Description Sheets: 625-715. *Persoonia* 39: 270-467.
- Crous, P.W., Wingfield, M.J., Burgess, St. J. Hardy, G.E., Gené, J., Guarro, J., Baseia, I.G., García, D., Gusmão, L.F.P., Souza-Motta, C.M., Thangavel, R., Adamčík, S., Barili, A., Barnes, C.W., Bezerra, J.D.P., Bordallo, J.J., Cano-Lira, J.F., de Oliveira, R.J.V., Ercole, E., Hubka, V., Iturrieta-González, I., Kubátová, A., Martín, M.P., Moreau, P.-A., Morte, A., Ordoñez, M.E., Rodríguez, A., Stchigel, A.M., Vizzini, A., Abdollahzadeh, J., Abreu, V.P., Adamčíková, K., Albuquerque, G.M.R., Alexandrova, A.V., Álvarez Duarte, E., Armstrong-Cho, C., Banniza, S., Barbosa, R.N., Bellanger, J.-M., Bezerra, J.L., Cabral, T.S., Caboň, M., Caicedo, E., Cantillo, T., Carnegie, A.J., Carmo, L.T., Castañeda-Ruiz, R.F., Clement, C.R., Čmoková, A., Conceição, L.B., Cruz, R.H.S.F., Damm, U., da Silva, B.D.B., da Silva, G.A., da Silva, R.M.F., de A Santiago, A.L.C.M., de Oliveira, L.F., de Souza, C.A.F., Déniel, F., Dima, B., Dong, G., Edwards, J., Félix, C.R., Fournier, J., Gibertoni, T.B., Hosaka, K., Iturriaga, T., Jadan, M., Jany, J.-L., Jurjević, Ž., Kolařík, M., Kušan, I., Landell, M.F., Leite Cordeiro, T.R., Lima, D.X., Loizides, M., Luo, S., Machado, A.R., Madrid, H., Magalhães, O.M.C., Marinho, P., Matočec, N., Mešić, A., Miller, A.N., Morozova, O.V., Neves, R.P., Nonaka, K., Nováková, A., Oberlies, N.H., Oliveira-Filho, J.R.C., Oliveira, T.G.L., Papp, V., Pereira, O.L., Perrone, G., Peterson, S.W., Pham, T.H.G., Raja, H.A., Raudabaugh, D.B., Řehulka, J., Rodríguez-Andrade, E., Saba, M., Schauflerová, A., Shivas, R.G., Simonimi, G., Siqueira, J.P.Z., Sousa, J.O., Stajsic, V., Svetasheva, T., Tan, Y.P., Tkalčec, Z., Ullah, S., Valente, P., Valenzuela-Lopes, N., Abrinbana, M., Viana Marques, D.A., Wong, P.T.W., Xavier de Lima, V. & Groenewald, J.Z. 2018a. Fungal Planet description sheets. *Persoonia* 40: 716-784.

- Crous, P.W., Luangsa-Ard, J.J., Wingfield, M.J., Carnegie, A.J., Hernández-Restrepo, M., Lombard, L., Roux, J., Barreto, R.W., Baseia, I.G., Cano-Lira, J.F., Martín, M.P., Morozova, O.V., Stchigel, A.M., Summerell, B.A., Brandrud, T.E., Dima, B., García, D., Giraldo, A., Guarro, J., Gusmão, L.F.P., Khamsuntorn, P., Noordeloo, M.E., Nuankaew, S., Pinruan, U., Rodríguez-Andrade, E., Souza-Motta, C.M., Thangavel, R., Van Iperen, A.L., Abreu, V.P., Accioly, T., Alves, J.L., Andrade, J.P., Bahram, M., Baral, H.O., Barbier, E., Barnes, C.W., Bendiksen, E., Bernard, E., Bezerra, J.D.P., Bezerra, J.L., Bizio, E., Blair, J.E., Bulyonkova, T.M., Cabral, T.S., Caiafa, M.V., Cantillo, T., Colmán, A.A., Conceição, L.B., Cruz, S., Cunha, A.O.B., Darveaux, B.A., da Silva, A.L., da Silva, G.A., da Silva, G.M., da Silva, R.M.F., de Oliveira, R.J.V., Oliveira, R.L., de Souza, J.T., Dueñas, M., Evans, H.C., Epifani, F., Felipe, M.T.C., Fernández-López, J., Ferreira, B.W., Figueiredo, C.N., Filippova, N.V., Flores, J.A., Gené, J., Ghorbani, G., Gibertoni, T.B., Glushakova, A.M., Healy, R., Huhndorf, S.M., Iturrieta-González, I., Javan-Nikkhah, M., Juciano, R.F., Jurjević, Ž., Kachalkin, A.V., Keochanpheng, K., Krisai-Greilhuber, I., Li, Y.C., Lima, A.A., Machado, A.R., Madrid, H., Magalhães, O.M.C., Marbach, P.A.S., Melanda, G.C.S., Miller, A.N., Mongkolsamrit, S., Nascimento, R.P., Oliveira, T.G.L., Ordoñez, M.E., Orzes, R., Palma, M.A., Pearce, C.J., Pereira, O.L., Perrone, G., Peterson, V., Pham, T.H.G., Piontelli, E., Pordel, A., Quijada, L., Raja, H.A., Rosas De Paz, E., Ryvarden, L., Saitt, A., Salcedo, S.S., Sandoval-Denis, M., Santos, T.A.B., Seifert, K.A., da Silva, B.D.B., Smith, M.E., Soares, A.M., Sommai, S., Sousa, J.O., Suetrong, S., Susca, A., Tedersoo, L., Telleria, M.T., Thanakitpipattana, D., Valenzuela-Lopez, N., Visagie, C.M., Zapata, M. & Groenewald, J.Z. 2018b. Fungal Planet Description Sheets: 785- 867. *Persoonia* 41: 238-417.
- Crous, P.W., Wingfield, M.J., Lombard, L., Roets, F., Swart, W.J., Alvarado, P., Carnegie, A.J., Moreno, G., Luangsaard, J., Thangavel, R., Alexandrova, A.V., Baseia, I.G., Bellanger, J.-M., Bessette, A.E., Bessette, A.R., Peña-Lastra, S., García, D., Gené, J., Pham, T.H.G., Heykoop, M., Malysheva, E., Malysheva, V., Martín, M.P., Morozova, O.V., Noisripoom, W., Overton, B.E. Rea, A.E., Sewall, B.J., Smith, M.E., Smyth, C.W., Tasanathai, K., Visagie, C.M., Adamčík, S., Alves, A., Andrade, J.P., Aninat, M.J., Araújo, R.V.B., Bordallo, J.J., Bouffleur, T., Baroncelli, R., Barreto, R.W., Bolin, J., Cabero, J., Caboň, M., Cafà, G., Caffot, M.L.H., Cai, L., Carlavilla, J.R., Chávez, R., Castro, R.R.L., Delgat, L., Deschuyteneer, D., Dios, M.M., Domínguez, L.S., Evans, H.C., Eyssartier, G., Ferreira, B.W., Figueiredo, C.N., Liu, F., Fournier, J., Galli-Terasawa, L.V., Gil-Durán, C., Glienke, C., Gonçalves, M.F.M., Gryta, H., Guarro, J., Himaman, W., Hywel-Jones, N., Iturrieta-González, I., Ivanushkina, N.E., Jargeat, P., Khalid, A.N., Khan, J., Kiran, M., Kiss, L., Kochkina, G.A., Kolařík, M., Kubátová, A., Lodge, D.J., Loizides, M., Luque, D., Manjón, J.L., Marbach, P.A.S., Massola, N.S., Mata, M., Miller, A.N., Mongkolsamrit, S., Moreau, P.-A., Morte, A., Mujic, A., Navarro-Ródenas, A., Németh, M.Z., Nóbrega, T.F., Nováková, A., Olariaga, I., Ozerskaya, S.M., Palma, M.A., Petters-Vandresen, D.A.L., Piontelli, E., Popov, E.S., Rodríguez, A., Requejo, Ó., Rodrigues, A.C.M., Rong, I.H., Roux, J., Seifert, K.A., Silva, B.D.B., Sklenář, F., Smith, J.A., Sousa, J.O., Souza, H.G., De Souza, J.T., Švec, K., Tanchaud, P., Tanney, J.B., Terasawa, F., Thanakitpipattana, D., Torres-Garcia, D., Vaca, I., Vaghefi, N., van Iperen, A.L., Vasilenko, O.V., Verbeken, A., Yilmaz, N., Zamora, J.C., Zapata, M., Jurjević, Ž. & Groenewald, J.Z. 2019. Fungal Planet Description Sheets. *Persoonia* 43: 951-1041.

- Crous, P.W., Crous, P.W., Wingfield, M.J., Chooi, Y.-H., Gilchrist, C.L.M., Lacey, E., Pitt, J.I., Roets, F., Swart, W.J., Cano-Lira, J.F., Valenzuela-Lopez, N., Hubka, V., Shivas, R.G., Stchigel, A.M., Holdom, D.G., Jurjević, Ž., Kachalkin, A.V., Lebel, Y., Lock, C., Martín, M.P., Tan, Y.P., Tomashevskaya, M.A., Vitelli, J.S., Baseia, I.G., Bhatt, V.K., Brandrud, T.E., De Souza, J.T., Dima, B., Lacey, H.J., Lombard, L., Johnston, P.R., Morte, A., Papp, V., Rodríguez, A., Rodríguez-Andrade, E., Semwal, K.C., Tegart, L., Abad, Z.G., Akulov, A., Alvarado, P., Alves, A., Andrade, J.P., Arenas, F., Asenjo, C., Ballarà, J., Barrett, M.D., Berná, L.M., Berraf-Tebbal, A., Bianchinotti, M.V., Bransgrove, K., Burgess, T.I., Carmo, F.S., Chávez, R., Čmoková, A., Dearnaley, J.D.W., Santiago, A.L.C.M. de A., Freitas-Neto, J.F., Denman, S., Douglas, B., Dovana, F., Eichmeier, A., Esteve-Raventós, F., Farid, A., Fedosova, A.G., Ferisin, G., Ferreira, R.J., Ferrer, A., Figueiredo, C.N., Figueiredo, Y.F., Reinoso-Fuentealba, C.G., Garrido-Benavent, I., Cañete-Gibas, C.F., Gil-Durán, C., Glushakova, A.M., Gonçalves, M.F.M., González, M., Gorczak, M., Gorton, C., Guard, F.E., Guarizo, A.L., Guarro, J., Gutiérrez, M., Hamal, P., Hien, L.T., Hocking, A.D., Houbraken, J., Hunter, G.C., Inácio, C.A., Jourdan, M., Kapitonov, V.I., Kelly, L., Khanh, T.N., Kislo, K., Kiss, L., Kiyashko, A., Kolařík, M., Kruse, J., Kubátová, A., Kučera, V., Kučerová, I., Kušan, I., Lee, H.B., Levicán, G., Lewis, A., Liem, N.V., Liimatainen, K., Lim, H.J., Lyons, M.N., Maciá-Vicente, J.G., Magaña-Dueñas, V., Mahiques, R., Malysheva, E.F., Marbach, P.A.S., Marinho, P., Matočec, N., McTaggart, A.R., Mešić, A., Morin, L., Muñoz-Mohedano, J.M., Navarro-Ródenas, A., Nicolli, C.P., Oliveira, R.L., Otsing, E., Ovrebo, C.L., Pankratov, T.A., Paños, A., Paz-Conde, A., Pérez-Sierra, A., Phosri, C., Pintos, Á., Pošta, A., Prencipe, S., Rubio, E., Saitta, A., Sales, L.S., Sanhueza, L., Shuttleworth, L.A., Smith, J., Smith, M.E., Spadaro, D., Spetik, M., Sochor, M., Sochorová, Z., Sousa, J.O., Suwannasai, N., Tedersoo, L., Thanh, H.M., Thao, L.D., Tkalčec, Z., Vaghefi, N., Venzhik, A.S., Verbeken, A., Vizzini, A., Voyron, S., Wainhouse, M., Whalley, A.J.S., Wrzosek, M., Zapata, M., Zeil-Rolfé, I. & Groenewald, J.Z. 2020. Fungal Planet description sheets. Persoonia 44: 1042-1111.
- Crous, P.W., Osieck, E.R., Shivas, R.G., Tan, Y.P., Bishop-Hurley, S.L., Esteve Raventós, F., Larsson, E., Luangsa-ard, J.J., Pancorbo, F., Balashov, S., Baseia, I.G., Boekhout, T., Chandranayaka, S., Cowan, D.A., Cruz, R.H.S.F., Czachura P., De la Peña-Lastra, S., Dovana, F., Drury, B., Fell, J., Flakus, A., Fotedar, R., Jurjević, Ž., Kolecka, A., Mack, J., Maggs-Kölling, G., Mahadevakumar, S., Mateos, A., Mongkolsamrit, S., Noisripoom, W., Plaza, M., Overy, D.P., Piątek, M., Sandoval-Denis, M., Vauras, J., Wingfield, M.J., Abell, S.E., Ahmadpour, A., Akulov, A., Alavi, F., Alavi, Z., Altés, A., Alvarado, P., Anand, G., Ashtekar, N., Assyov, B., Banc-Prandi, G., Barbosa, K.D., Barreto, G.G., Bellanger, J.M., Bezerra, J.L., Bhat, D.J., Bilański, P., Bose, T., Bozok, F., Chaves, J., Costa-Rezende, D.H., Danteswari, C., Darmostuk, V., Delgado, G., Denman, S., Eichmeier, A., Etayo, J., Eyssartier, G., Faulwetter, S., Ganga, K.G.G., Ghosta, Y., Goh, J., Góis, J.S., Gramaje, D., Granit, L., Groenewald, M., Gulden, G., Gusmão, L.F.P., Hammerbacher, A., Heidarian, Z., Hywel-Jones, N., Jankowiak, R., Kaliyaperumal, M., Kaygusuz, O., Kezo, K., Khonsanit, A., Kumar, S., Kuo, C.H., Læssøe, T., Latha, K.P.D., Loizides, M., Luo, S.M., Maciá-Vicente, J.G., Manimohan, P., Marbach, P.A.S., Marinho, P., Marney, T.S., Marques G., Martín, M.P., Miller, A.N., Mondello, F., Moreno, G., Mufeeda, K.T., Mun, H.Y., Nau, T., Nkomo, T., Okrasínska, A., Oliveira, J.P.A.F., Oliveira, R.L., Ortiz, D.A., Pawłowska, J., Pérez-De-Gregorio, M.Á., Podile, A.R., Portugal, A., Privitera, N., Rajeshkumar, K.C., Rauf, I., Rian, B., Rigueiro-Rodríguez, A., Rivas-Torres, G.F., Rodriguez-Flakus, P., Romero-Gordillo, M., Saar, I., Saba, M., Santos, C.D., Sarma, P.V.S.R.N., Siquier, J.L., Sleiman, S., Spetik, M., Sridhar, K.R., Stryjak-Bogacka, M., Szczepańska, K., Taşkın, H., Tennakoon, D.S., Thanakitpipattana, D., Trovão, J., Türkekul, İ., van Iperen, A.L., van't Hof, P., Vasquez, G., Visagie, C.M., Wingfield, B.D., Wong, P.T.W., W.X. Yang, Yasar, M., Yarden, O., Yilmaz, N., Zhang, N., Zhu, Y.N. & Groenewald, J.Z. 2023. Fungal Planet description sheets. Persoonia 50: 1478-1549.
- Fazolino, E.P., Calonge, F.D. & Baseia, I.G. 2008. *Gastrum entomophilum*, a new earthstar with an unusual spore dispersal strategy. Mycotaxon 104: 449-453.



- Freitas-Neto, J.F., Sousa, J.O., Marinho, P., Martín, M.P., Baseia, I.G.** 2023. *Geastrum tupiense*: a new earthstar fungi species from the Brazilian Atlantic Forest and a new insertion in the Velutina subsection (Geastrales, Basidiomycota). *Rodriguésia* 74: e00482022.
- Geastrum in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB92639>> (acesso em 08-III-2023).
- Hemmes, D.E. & Desjardin, D.E.** 2011. Earthstars (*Geastrum*, *Myriostoma*) of the Hawaiian Islands including two new species, *Geastrum litchiforme* and *Geastrum reticulatum*. *Pacific Science* 65: 477-496.
- Hennings, P.** 1904. *Fungi amazonica*. cl. Ernesto Ule collecti: 1. *Hedwigia* 43: 154-186.
- Hosaka, K., Bates, S.T., Beever, R.E., Castellano, M.A., Colgan, W., Domínguez, L.S., Nouhra, E.R., Geml, J., Giachini, A.J., Kenney, S.R., Simpson, N.B., Spatafora, J.W. & Trappe, J.M.** 2006. Molecular phylogenetics of the gomphoid-phalloid fungi with an establishment of the new subclass Phallomycetidae and two new orders. *Mycologia* 98(6): 949-959.
- Küppers, H.** 2002. *Atlas de Los Colores*. 1ª ed. Blume, Barcelona.
- Kasuya, T., Hosaka, K., Uno, K. & Kakishima, M.** 2012. Phylogenetic placement of *Geastrum melanocephalum* and polyphyly of *Geastrum triplex*. *Mycoscience* 53(6): 411-426.
- Leite, A.G. & Baseia, I.G.** 2007a. Novos registros de Geastraceae Corda para o Nordeste Brasileiro. *Sitientibus* 7: 178-183.
- Leite, A.G., Calonge, F.D. & Baseia, I.G.** 2007b. Additional studies on *Geastrum* from Northeastern Brazil. *Mycotaxon* 101: 103-111.
- Leite, A.G., Assis, H.K., Silva, B.D.B., Sotão, H.M.P., Baseia, I.G.** 2011. *Geastrum* species from the Amazon Forest, Brazil. *Mycotaxon* 118: 383-392.
- Meijer, A.A.R.** 2006. Preliminary list of the macromycetes from the Brazilian State of Paraná. *Boletim do Museu Botânico Municipal* 68: 1-55.
- Rick, J.** 1961. Basidiomycetes Eubasidii no Rio Grande do Sul. *Iheringia* 9: 451-480.
- Silva, B.D.B., Sousa, J.O. & Baseia, I.G.** 2011. Discovery of *Geastrum xerophilum* from the Neotropics. *Mycotaxon* 118: 355-359.
- Silva, B.D.B., Cabral, T.S., Marinho, P., Ishikawa, N.K. & Baseia, I.G.** Two new species of *Geastrum* (Geastraceae, Basidiomycota) found in Brazil. 2013. *Nova Hedwigia* 96(3-4): 445-456.
- Silva, B.D.B., Sulzbacher, M. A., Baseia, I.G.** 2014. Metodologia: coleta, preservação e herborização de fungos gasteroides. *In*: I. G. Baseia, B.D.B. Silva, R.H.S.F. Cruz (eds.). *Fungos Gasteroides no semiárido do Nordeste Brasileiro*, Mídia, Feira de Santana, pp. 25-28.
- Sobestianski, G.** 2005. Contribution to a Macromycete survey of the states of Rio Grande do Sul and Santa Catarina in Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 48: 437-457.
- Sousa, J. O., Morais, L.A., Nascimento, Y.M. & Baseia, I.G.** 2014a. Geastraceae. *In*: Baseia, I.G.; Silva, B.D.B.; Cruz, R.H.S.F. (eds.) *Fungos Gasteroides no Semiárido do Nordeste Brasileiro*. Feira de Santana, Print Mídia, pp. 37-55.
- Sousa, J.O., Silva, B.D.B., Alfredo, D.S. & Baseia, I.G.** 2014b. New records of Geastraceae (Basidiomycota: Phallomycetidae) from Atlantic rainforest remnants and relicts of northeastern Brazil. *Darwiniana Nueva Serie*, 2(2): 207-221.
- Sousa, J.O., Morais, L., Nascimento, Y.M. & Baseia, I.G.** 2014c. Updates on the geographic distribution of three *Geastrum* species from Brazilian semi-arid region. *Mycosphere* 3, 467-474.
- Sousa, J.O., Silva, B.D.B. & Baseia, I.G.** 2014d. *Geastrum* from the Atlantic Forest in northeast Brazil — new records for Brazil. *Mycotaxon* 129(1): 169-179.
- Sousa, J. O.** 2015a. O Gênero *Geastrum* Pers. (Geastraceae, Basidiomycota): Ocorrência, Chave Taxonômica e Descrições de Novas Espécies. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Sousa, J.O., Barracho, G.A. & Baseia, I.G.** 2015b. *Geastrum laevisporum*: a new earthstar fungus with uncommon smooth spores. *Mycosphere* 6(4): 501-507.
- Sousa, J.O., Baracho, G.S., Martín, M.P. & Baseia, I.G.** 2019. Contribution to Neotropical data of *Geastrum* section Corollina (Basidiomycota): Two new earthstars from Caatinga vegetation, Brazil. *Nova Hedwigia* 109(1-2): 161-175.
- Sunhede, S.** 1989. Geastraceae (Basidiomycotina). Morphology, ecology and systematics with special emphasis on the North European species. 1 ed. *Fungiflora*, Ithaca.
- Trievelier-Pereira, L., Bezerra, K.M.T., Bezerra, J.L. & Baseia, I.G.** 2009. First records of Geastraceae and Nidulariaceae (Basidiomycota, Fungi) from Bahia, Northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Biociências* 7(3): 316-319.

**Trierveiler-Pereira, L.; Baseia, I.G.** 2010. Additional data on *Geastrum entomophilum* (Geastraceae, Basidiomycota). Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid 34: 135-139.

**Trierveiler-Pereira, L., Calonge, F.D. & Baseia, I.G.** 2011. New distributional data on *Geastrum* (Geastraceae, Basidiomycota) from Brazil. Acta Botânica Brasileira 25(3): 577-585.

**Zamora, J.C., Calonge, F.D., Martín, M.P.** 2013. New sources of taxonomic information for earthstars (*Geastrum*, Geastraceae, Basidiomycota): phenoloxidasas and rhizomorphs crystals. Phytotaxa 132(1): 1-20.

**Zamora, J.C., Calonge, F.D., Hosaka, K. & Martín, M.P.** 2014a. Systematics of the genus *Geastrum* (Fungi: Basidiomycota) revisited. Taxon 63 (3): 477-497.

**Zamora, J.C., Kuhar, F., Castiglia, V. & Papinutti, L.** 2014b. On *Geastrum argentinum*, a forgotten species 55(3): 177-182.

**Editora Associada:** Viviana Motato-Vásquez

**Submissão:** 29/03/2023

**Aceito:** 27/09/2023

