

NOVOS REGISTROS DE GEASTRACEAE CORDA PARA O NORDESTE BRASILEIRO¹

ANILEIDE G. LEITE & IURI GOULART BASEIA

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CB, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia,
Laboratório de Micologia, Campus Universitário, Lagoa Nova, 59072-970, Natal, RN, Brasil.
(baseia@cb.ufrn.br ; anileidecb@yahoo.com.br)

(Novos registros de Geastraceae Corda para o nordeste brasileiro) – O presente estudo aborda a ocorrência da família Geastraceae em alguns biomas de Mata Atlântica e Caatinga, situados nos Estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco. Como resultado, foram identificadas quatro espécies: *Geastrum saccatum*, *G. schweinitzii*, *G. triplex* e *Myriostoma coliforme*, todas representam novos registros para o Rio Grande do Norte. Os exemplares coletados se encontram depositados nos herbários URM e UFRN-fungos. São fornecidas descrições e ilustrações macro e microscópica das espécies, além de comentários, observações ecológicas e chaves de identificação.

Palavras-chave: Basidiomycota, Phallales, Gasteromycetes.

(New records of Geastraceae Corda from Northeast Brazil) – The present study deals with the occurrence of Geastraceae from Atlantic Rainforest and Caatinga biomes in the region encompassed by the states of Rio Grande do Norte and Pernambuco. Four species have been identified: *Geastrum saccatum*, *G. schweinitzii*, *G. triplex* and *Myriostoma coliforme*, all of them representing new records from Rio Grande do Norte. The material collected was added to the herbarium URM and UFRN-fungi. Descriptions of macro and microscopic features are given, including taxonomic and ecological comments.

Key words: Basidiomycota, Phallales, Gasteromycetes.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas nordestinos apresentam características bastante peculiares em relação a sua formação e caracterização, que estão diretamente relacionados às condições climáticas (BRAGA *et al.*, 2003). A vegetação predominante na Região Nordeste é representada pela Mata Atlântica e a Caatinga (FREIRE, 1990), sendo que sua micobiota ainda é pouco estudada; se considerarmos a caatinga, este conhecimento é consideravelmente menor (GUSMÃO & MARQUES, 2006). Nos últimos anos foram descobertas algumas espécies novas de Geastraceae em biomas nordestinos, como *G. setiferum* (BASEIA & MILANEZ, 2002) e *G. hirsutum* (BASEIA & CALONGE, 2006).

A família Geastraceae até pouco tempo estava incluída na ordem Lycoperdales. Contudo, diante de novas técnicas empregadas na taxonomia moderna, essa ordem foi desfeita (KRÜGER *et al.*, 2001). Geastraceae foi transferida para Phallales, com base em dados moleculares que indicam a proximidade filogenética entre Geastraceae e Phallaceae (HIBBETT *et al.*, 1997; HIBBETT & DONOGHUE, 1998). Através desse estudo objetivamos ampliar o conhecimento deste grupo para o Brasil, mais especificamente para a Região Nordeste.

As atividades de campo foram realizadas durante o período chuvoso de 1998 a 2004, nas seguintes localidades: Reserva Biológica de Serra Negra (08°38'S - 38°02'W) e Horto

Florestal Dois Irmãos (07°55'S - 34°52'W), ambas situadas no Estado de Pernambuco; e Parque Estadual Dunas do Natal (05°46'S - 35°12'W), no Rio Grande do Norte.

O estudo dos espécimes foi realizado no Laboratório de Micologia do Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia - Centro de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. A análise do material seguiu as técnicas rotineiras empregadas em estudos taxonômicos de fungos gasteróides (MILLER & MILLER, 1988). Todo material ao ser coletado foi fotografado, empacotado em sacos de papel e levados ao laboratório para as demais análises. A terminologia micológica segue KIRK *et al.* (2001) e a padronização das cores segue KORNERUP & WANSCHER (1978). Os esporos foram examinados em microscópio eletrônico de varredura (MEV) modelo Phillips XL 20, para uma melhor determinação de tamanho, formas e ornamentações. Todo o material estudado foi depositado no Herbário da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, localizado no Departamento acima referido.

TRATAMENTO TAXONÔMICO

Geastrum saccatum Fries, Syst. Mycol. 3: 16–17. 1829.
Fig. 1.

Basidioma imaturo epígeo, globoso a subgloboso, com saliência apical, na posição referente ao ostíolo, entre 1-1,5 cm diâm. Exoperídio formando 7 raios, rígidos, não fomicados, não higroscópicos, envolvendo o endoperídio até a metade de sua extensão (Fig. 1a). Camada micelial remanescente

¹Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor.

escura, com poucas incrustações do substrato. Camada fibrosa amarelada a castanho (KW 5C5). Camada carnosa aderida aos raios internamente, um pouco mais escura que a camada fibrosa. Endoperídio globoso, saculiforme, séssil, castanho acinzentado (KW 7D2), superfície lisa. Peristômio fimbriado, bem delimitado. Gleba castanha (KW 5E4). Esporos globosos, com ornamentações em forma de verrugas por sua superfície, 3,6-7,5 µm diâm. (Fig. 1b). Capilícios ramificados, 4,2-9 µm diâm. (Fig. 1c).

Material examinado: BRASIL, Rio Grande do Norte: Natal, Parque Estadual Dunas do Natal, 05°46'S - 35°12'W, 21.fev.2000, *Baseia 1178*, vegetação de mata atlântica, Herbário UFRN - Fungos 230; URM 78780.

Material adicional examinado: BRASIL, Rio Grande do Sul: São Leopoldo, 19.mai.1905; *Rick 15993,15978* (PACA).

Hábitat: solo arenoso e bastante úmido.

Chave para identificação das espécies estudadas

1. Endoperídio uniostiolado e unipedicelado; gleba com uma única columela, capilícios ramificados *Geastrum*
- 1'. Endoperídio pluriostiolado e pluripedicelado; gleba com várias columelas, capilícios não ramificados *Myriostoma coliforme*
 - 2 Basidioma cespitoso, base presa a um subículo bem desenvolvido de branco a amarelado *G. schweinitzii*
 - 2' Basidioma não cespitoso, sem subículo 3
 3. Exoperídio com parte da camada média formando um colar em volta do endoperídio *G. triplex*
 - 3' Exoperídio com parte da camada média envolvendo toda camada fibrosa sem formar colar *G. saccatum*

Geastrum schweinitzii (Berk. & M.A.Curtis) Zeller, Mycologia 40: 649. 1948.
Fig. 2.

Basidioma imaturo subgloboso com pequena saliência no ápice, epígeo, cespitoso, 0,5-1 cm diâm., base presa a um subículo bem desenvolvido, branco-amarelado (KW 4A2). Exoperídio não higroscópico, saculiforme, flexível, formando 5-8 raios (Fig. 2a), camada micelial branco-amarelada (KW 4A2). Endoperídio castanho-amarelado (KW 5F6), subgloboso, séssil, 3-6 mm diâm. Peristômio esbranquiçado, ostíolo fimbriado, gleba castanho-amarelada (KW 5F6). Columela inevidente. Basidiósporos globosos com ornamentações em forma de verrugas por sua superfície, 3-5 µm diâm. (fig. 2b). Capilícios não ramificados ou com ramificações curtas 4,2-6,3 µm diâm. (Fig. 2c).

Material examinado: BRASIL, Pernambuco: Horto Florestal Dois Irmãos, Recife, 07°55'S - 34°52'W, 18.fev.2004, *Baseia 1356*, vegetação de mata atlântica, Herbário UFRN - Fungos 231; URM 78779.

Material adicional examinado: BRASIL, Rio Grande do Sul: São Leopoldo: 1932, *Rick 15974* (PACA).

Distribuição: Estados Unidos da América (LLOYD, 1902; SMITH & PONCE DE LEON, 1982), Brasil (SYDOW & SYDOW, 1907; RICK, 1961; BONONI *et al.*, 1984; KIMBROUGH *et al.*, 1995), Cuba (PONCE DE LEÓN, 1946), África do Sul (BOTTOMLEY, 1948), Panamá (GARNER, 1956), Congo (DISSING & LANGE, 1962), África (DRING, 1964), México (DUBOVOY *et al.*, 1966; GUZMÁN-DÁVALOS & GUZMÁN, 1979; ESQUEDA-VALLE *et al.*, 1990; PARDAVÉ, 1991), Tobago (REID, 1976), China (LIU, 1984), Tanzânia (CALONGE, 1997), Argentina (SOTO & WRIGHT, 2000).

Geastrum saccatum é caracterizado principalmente pelo seu tamanho com cerca de 1-2 cm diâm., peristômio fibriloso e esbranquiçado, exoperídio saculiforme e endoperídio séssil. Para o Brasil, foi citada inicialmente para Minas Gerais por SYDOW & SYDOW (1907). Macroscopicamente, apresenta semelhanças com *G. fimbriatum*, como forma do endoperídio, exoperídio de forma saculiforme. Contudo, difere pela dimensão e ornamentação dos esporos.

Hábitat: Em grupos, crescendo em madeira morta.

Distribuição: Brasil (RICK, 1910; 1930; 1961; BONONI *et al.*, 1981; KIMBROUGH *et al.*, 1994/1995), Austrália (CUNNINGHAM, 1944), Cuba (PONCE DE LEÓN, 1946), África do Sul (BOTTOMLEY, 1948), Panamá (GARNER, 1956), Congo (DISSING & LANGE, 1962), África (DRING, 1964), México (PÉREZ-SILVA, 1974) e China (LIU, 1984).

Geastrum schweinitzii é caracterizada principalmente pelo basidioma cespitoso, pequeno e lignícola, estando sempre presente em um subículo bem desenvolvido de cor amarelada. Essa espécie é sempre encontrada em grupos. Para o Brasil foi registrada pela primeira vez como *Geaster mirabile* para o Rio Grande do Sul por RICK (1930).

Geastrum triplex Junghuhn, Tijdschr. Natuurl. Gesch. Physiol. 7: 287-288. 1840.
Fig. 3.

Basidioma imaturo globoso, saliência pontiaguda no ápice, epígeo, 2-3 cm diâm., quando maturo 4-6 cm diâm. Camada

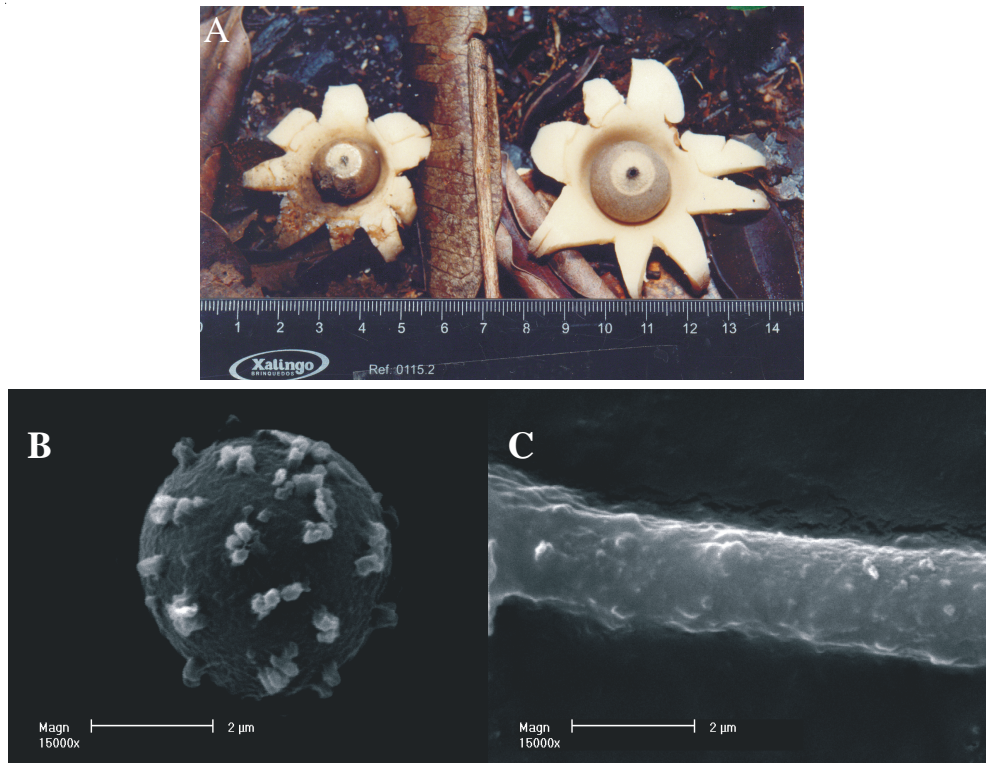


Fig.1. *Geastrum saccatum* Fries. A: basidioma; B: basidiósporos; C: capifício.

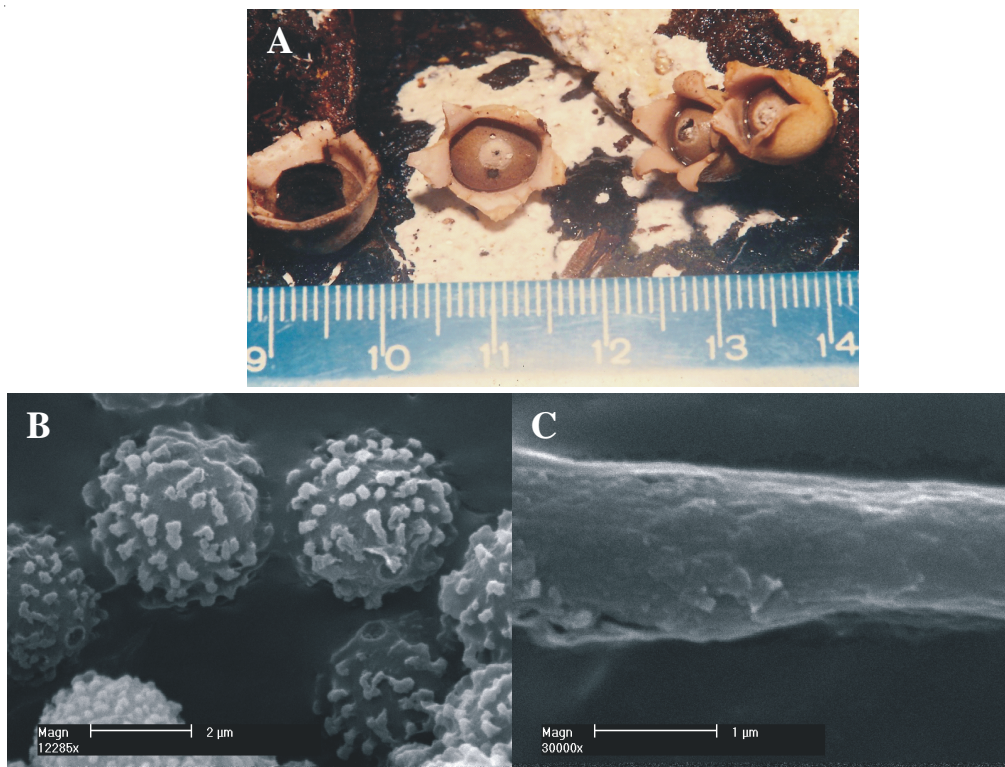


Fig. 2. *Geastrum schweinitzii* (Berk. & M.A. Curtis) Zeller. A: basidioma; B: basidiósporos; C: capifício.

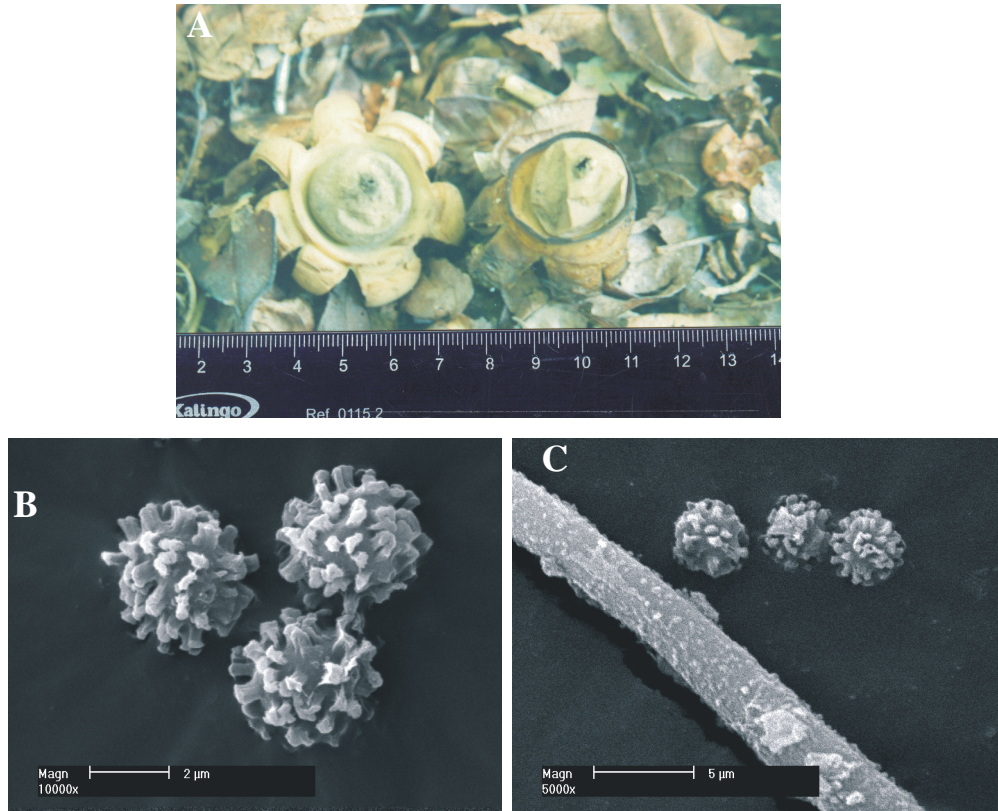


Fig. 3. *Geastrum triplex* Junh. A: basidioma; B: basidiósporos; C: capilício.

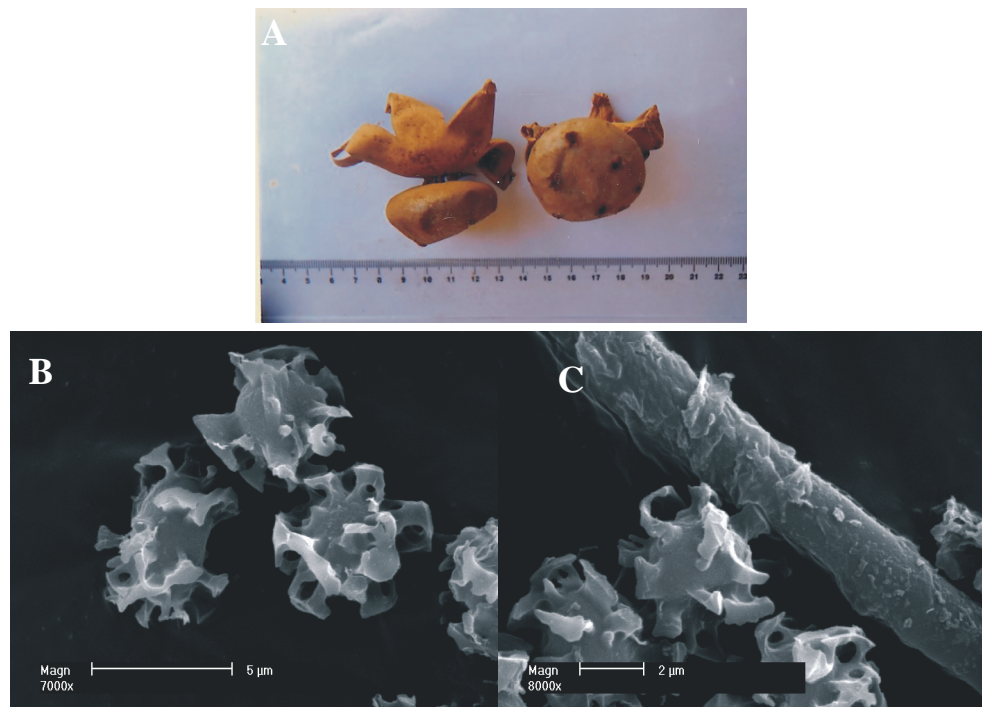


Fig. 4. *Myriostoma coliforme* (With.: Pers.) Corda. A: basidioma; B: basidiósporos; C: capilício.

micelial amarelo-avermelhada (KW 5C4), bem definida. Camada carnosa bem definida, ao estar madura fende-se ao redor do endoperídio, envolvendo-o parcialmente na base e formando uma espécie de colar. Exoperídio não higroscópico, revoluto, arqueado, rígido, formando 6 raios (Fig. 3a). Endoperídio castanho-avermelhado (KW 5F5), subgloboso, séssil, 1,6-2,7 cm de compr. Peristômio fibriloso, concolor, cônico. Gleba castanho-amarelada (KW 5E5). Columela ausente. Basidiósporos globosos, com ornamentações em forma de verrugas por sua superfície, 3-4 µm diâm., cor castanha (Fig. 3b). Capilícios castanhos, não ramificados, 3,5-4,5 µm diâm. (Fig. 3c).

Material examinado: BRASIL, Rio Grande do Norte: Parque Estadual Dunas do Natal, 05°46'S - 35°12'W, 22.jul. 2003, *Baseia 1358*, vegetação de mata atlântica, Herbário UFRN – Fungos 233; URM 78781.

Material adicional examinado: BRASIL: Rio Grande do Sul: São Leopoldo: 1931, *Rick 15983, 15997, 15988* (PACA).

Hábitat: solitário sob restos de plantas.

Distribuição: Estados Unidos da América e Canadá (LLOYD, 1902; COKER & COUCH, 1928; SMITH & PONCE DE LEÓN, 1982), Argentina (SPEGAZZINI, 1927), Congo (DISSING & LANGE, 1962), México (DUBOVOY *et al.*, 1966; GUZMÁN-DÁVALOS & GUZMÁN, 1979; PARDAVÉ, 1991), Bélgica (DEMOULIN, 1968), Ilhas Canárias (ECKBLAD, 1975; TEJERA *et al.*, 1998), Tobago (REID, 1976), China (LIU, 1984), França (MOYERSON & DEMOULIN, 1996).

Essa espécie caracteriza-se por apresentar na maturidade exoperídio com a camada carnosa, fendendo-se em torno do endoperídio e adquirindo forma de colar. JUNGHUHN (1840) descreveu *G. triplex* para Java (Indonésia). HOLLÓS (1904), STANEK (1958) e DÖRFELT *et al.* (1979) consideraram várias espécies sendo sinônimos de *G. triplex*, a saber: *G. michelianum* Smith, *G. kalchbrenneri* Hazslinszky e *G. pillotii* Roze.

Myriostoma coliforme (With.: Persoon) Corda., Anleit. zum Stud. der Mykol.: 16-17. 1842.

Fig. 4.

Basidioma maduro epígeo, isolado; 4-5 cm larg. 2-3 cm alt.; Exoperídio fende-se do ápice para a base até cerca da metade de sua extensão, oito raios não higroscópicos, regulares, fornicados, revolutos, 4 cm diâm; camada micelial glabra, lisa (Fig. 4a). Endoperídio 2-4 cm larg, pluripedicelado (6-8 pedicelos), glabro, áspero, cinza-castanhado (KW 5D2), envolve a gleba subglobosa com 4 - 5 cm de diâm. pluriostiolado (6-8 ostíolos), peristômio fimbriado indefinido. Gleba castanho-amarelada (KW 5D5), 6-8 columelas na maturidade. Basidiósporos subglobosos, com ornamentações em forma de verrugas por sua superfície, 3,5-5 µm diâm. (Fig. 4b). Capilícios simples, pequenas ramificações, extremidades afiladas 2-5,5 µm diâm. (Fig. 4c).

Material examinado: BRASIL, Pernambuco: Reserva Biológica de Serra Negra, 08°38'S - 38°02'W, 22.fev.1998, *Baseia 1306*, vegetação de caatinga. Herbário UFRN – Fungos 234; URM 78782.

Hábitat: Encontrados solitários e em solo arenoso.

Distribuição: Argentina (SPEGAZZINI, 1927), Brasil (RICK, 1961), Ilhas Canárias (TEJERA *et al.*, 1998), México (PARDAVÉ, 1991), África do Sul (BOTTOMLEY, 1948), Estados Unidos da América (COKER & COUCH, 1928; LONG & STOUFFER, 1948; SMITH & PONCE DE LEÓN, 1982).

O gênero *Myriostoma* é monoespecífico, sendo facilmente reconhecido por apresentar vários ostíolos e pedicelos. TOLEDO (1993) descreve a espécie como tendo basidiósporos verrugosos envolvidos por um halo hialino. Foi registrada no Brasil pela primeira vez por RICK (1961) para o Estado do Rio Grande do Sul e para o Nordeste brasileiro por BASEIA & GALVÃO (2002).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao curador do Herbário Anchieta (PACA) no Rio Grande do Sul, pelo empréstimo do material para as devidas comparações. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio financeiro nº471297/2006-2. CTPETRO-INFRA e FINEP/LIEM pelas fotomicrografias em MEV. Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte pelo apoio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASEIA IG & TCO GALVÃO. 2002. Some interesting Gasteromycetes (Basidiomycota) in dry areas from northeastern Brazil. *Acta Bot. Bras.* 16(1): 1-8.
- BASEIA IG & AI MILANEZ. 2002. *Gastrum setiferum* (Gasteromycetes): a new species with a setose endoperidium. *Mycotaxon* 84: 135-139.
- BASEIA IG & FD CALONGE. 2006. *Gastrum hirsutum*: a new earthstar fungus with a hairy exoperidium. *Mycotaxon* 95: 301 - 304.
- BONONI VL, SFB TRUFEM & RA GRANDI. 1981. Fungos Macroscópicos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo (SP), Brasil, Depositados no Herbário do Instituto de Botânica. *Rickia* 9: 37-53.
- BONONI VL, G GUZMÁN & M CAPELARI. 1984. Basidiomycetos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, São Paulo, V: Gasteromycetos. *Rickia* 11: 91-97.
- BOTTOMLEY AM. 1948. Gasteromycetes of South Africa. *Bothalia* 4: 473-810.
- BRAGA CC, JIB BRITO, CA SANSIGOLO & TVR RAO. 2003. Tempo de resposta da vegetação às variabilidades sazonais da precipitação no Nordeste do Brasil. *Ver. Bras. de Agromet.* 11(1): 149-157.
- CALONGE FD. 1997. Gasteromycetes. Lycoperdales, Nidulariales, Phallales, Sclerodermatales, Tulostomatales. *Flora Micológica Ibérica*, vol. 3.

- COCKER WC & JN COUCH. 1928. **The Gasteromycetes of Eastern United States and Canada**. Baltimore: Waverly Press.
- CUNNINGHAM GH. 1944. **Gasteromycetes of Austrália and New Zealand**. Dunedin: John McIndoe.
- DEMOULIN V. 1968. Gasteromycetes de Belgique: Sclerodermatales, Tulostomatales, Lycoperdales. **Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.** 38: 1-101.
- DEMOULIN V & DM DRING. 1975. Gasteromycetes of Kivu (Zaire), Rwanda and Burundi. **Bull. Jard. Bot. Nat. Belgique** 45: 339-372.
- DISSING H & M LANGE. 1962. Gasteromycetes of Congo. **Bull. Jard. Bot. L'état** 32(4): 325-416.
- DÖRFELT H, H KREISEL & D BENKERT. 1979. Die Erdtern (Geastrales) der Deutschen Demokratischen Republik. **Hercynia** 16: 1-56.
- DRING DM. 1964. Gasteromycetes of West Tropical Africa. **Mycological Papers** 98: 1-60.
- DRING DM & RW RAYNER. 1967. Some Gasteromycetes from Eastern Africa. **J. East. Afr. Nat. Hist. Soc.** 26: 5-46.
- DUBOVOY C, CALDERÓN & HERRERA. 1966. Investigación de fitohemaglutininas en algunas criptógamas. **Anal. Inst. Biol. Univers. México** 37: 9-41.
- ECKBLAD FE. 1975. Additions and corrections to the Gasteromycetes of the Canary Islands. **Norwegian Journ. Bot.** 22: 243-248.
- ESQUEDA-VALLE M, T QUINTERO-RUIZ, E PÉREZ-SILVA & A APARICIO-NAVARRA. 1990. New reports of Gasteromycetes from Sonora. **Rev. Mex. Micol.** 32: 31-55.
- FREIRE MSB. 1990. Levantamento florístico do Parque Estadual Dunas do Natal. **Acta Bot. Bras.** 4(2): 41-59.
- GARNER JHB. 1956. Gasteromycetes from Panama and Costa Rica. **Mycologia** 48(5): 757-764.
- GUSMÃO LFP & FOM MARQUES. 2006. **Diversidade de fungos no semi-árido brasileiro, capítulo 14**. In: LP DE QUEIROZ, A RAPINI & AM GIULIETTI (eds). **Rumo ao amplo conhecimento da biodiversidade do semi-árido brasileiro**. Disponível online: <http://www.uefs.br/ppbio/cd/portugues/capitulo14.htm>
- GUZMÁN-DÁVALOS L & G GUZMÁN. 1979. Estudio ecologico comparativo entre los hongos (Macromycetos) de los Bosques Tropicales y los de coníferas des Sudeste de Mexico. **Bol. Soc. Mex. Micol.** 13: 89-125.
- HAWKSWORTH DL. 1993. The tropical fungal biota: census, pertinence, prophylaxis and prognosis, p. 265-293. In: S ISSAC, JC FRANKLAND, R WATLING & AJS WHALLEY (eds.). **Aspects of Tropical mycology**. Cambridge: Cambridge University Press.
- HOLLÓS L. 1904. **Die Gasteromyceten Ungarns**. Leipzig.
- HIBBETT DS, EM PINE, E LANGER, G LANGER & MJ DONOGHUE. 1997. Evolution of gilled mushrooms and puffballs inferred from ribosomal DNA sequences. **Proceeding of the National Academy of Science USA** 94: 12002-12006.
- HIBBETT DS & MJ DONOGHUE. 1998. Integrating phylogenetic analysis and classification in fungi. **Mycologia** 90: 347-356.
- JUNGHUHN F. 1840. Nova genera et. species plantarum florae Javanicae. **Tijdschr. Natuurl. Gesch. Physiol.** 7: 285-317.
- KIMBROUGH JW, MH ALVES & LC MAIA. 1994/1995. Basidiomycetes saprófitos presentes em troncos vivos e em folhedos de sombreiro (*Clitoria fairchiana* (Benth.) Howard). **Biológica Brasileira** 6 (1/2): 51- 56.
- KIRK PM, PF CANNON, JC DAVID & JA STALPERS. 2001. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi**. 9th ed. Wallinford: CAB International.
- KORNERUP A & JE WANSCHER. 1978. **Methuen handbook of colour**. 3rd ed. London: Methuen.
- KREISEL H. 2001. Checklist of the gasteral and secotiooid Basidiomycetes of Europe, Africa, and the Middle East. **Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde** 10: 213-313.
- KRÜGER D, M BINDER, M FISCHER & H KREISEL. 2001. The Lycoperdales. A molecular approach to the systematic of some gasteroid mushrooms. **Mycologia** 93(6): 947-957.
- LIU B. 1984. The Gasteromycetes of China. Beihefte zur, **Nova Hedwigia** 74:1-235.
- LLOYD CG. 1902. The Geastrae. **Bull. Lloyd Library, Myc. Ser.** 1: 1-24.
- LONG WH & DJ STOFFER. 1948. Studies in the Gasteromycetes. XVI. The Geastraceae of the Southwestern United States. **Mycologia** 40: 547-585.
- MILLER JR OK & HH MILLER. 1988. **Gasteromycetes: morphology and developmental features**. Eureka, CA: Mad River Press.
- MOYERSON B & V DEMOULIN. 1996. Les Gastéromycetes de Corse: taxonomie, écologie, chorologie. **Lejeunia** 152:1-130.
- PARDAVÉ LM. 1991. Gasteromicetos del Estado de Aguascalientes. **Rev. Mex. Mic.** 7: 71-78.
- PEGLER DN, T LAESSOE & BM SPOONER. 1995. **British Puffballs earthstars and stinkhorns: an account of the British gasteroid fungi**. Kew: Royal Botanic Gardens.
- PÉREZ-SILVA E. 1974. Primer registro de *Geastrum mirabile* Mont. Em México. **Bol. Soc. Mex. Micol.** 8: 65-69.
- PONCE DE LEÓN P. 1946. Contribución al estudio de los Gasetromicetos cubanos. 1. El género *Geastrum* en Cuba. **Rev. Soc. Cub. Bot.** 3(3): 63-70.
- REID DA. 1976. Gasteromycetes from Trinidad and Tobago. **Kew Bull.** 31: 657-690.
- RICK JE. 1910. Die Gattung *Geaster* und Ihre Arten. **Beihefte zum Botanischen** 27(2): 375-383.
- RICK JE. 1930. Lycoperdineas riograndensis. **Egatea** 15: 19-30.
- RICK JE. 1961. Basidiomycetes eubasidia en Rio Grande do Sul. Brasilia. **Iheringia Ser. Bot.** 9: 451-480.
- SMITH CW & P PONCE DE LEÓN. 1982. Hawaiian geastroid fungi. **Mycologia** 74 (5): 712-717.
- SOTO MK & JE WRIGHT. 2000. Taxonomia del genero *Geastrum* (Basidiomycetes, Lycoperdales) en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. **Bol. Soc. Argent. Bot.** 34(3-4): 185-201.
- SPAGAZZINI C. 1927. Gasteromicetas argentines. **Physis. Rev. Soc. Arg. Nat.** 8(31): 422-435.
- STANEK VJ. 1958. Geastraceae, p. 392-526, 777-795. In: PILÁT (ed.). **Flora CSR B 1. Gasteromycetes**. Praha.
- SUNHEDE S. 1989. **Geastraceae (Basidiomycota). Morphology, ecology and systematics with special emphasis on the North European species**. (Synopsis Fungorum 1). Fungiflora, Oslo.
- SYDOW H & P SYDOW. 1907. Verzeichnis der von Herrn F. Noack in Brasilien Gesammelten Pilze. **An. Mycol.** 5(4): 348-363.
- TEJERA EB, AB BAUDET & JL RODRIGUEZ-ARMAS. 1998. Gasteromycetes of the Canary Islands. Some noteworthy new records. **Mycotaxon** 67: 439-453.
- TOLEDO LD. 1993. Gasteromycetes (Eumycota) del Centro Oeste de la Argentina I. Analisis critico de los caracteres taxonomicos, claves de los generos y orden Podaxales. **Darwiniana** 32(1-4): 195-235.