



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMÁTICA E EVOLUÇÃO

TAXONOMIA DE RUSSULACEAE LOTSY AGARICOIDES DO
SEMIÁRIDO BRASILEIRO

MARIANA CAVALCANTE E ALMEIDA SÁ

Dissertação de Mestrado
Natal/RN, fevereiro de 2014

MARIANA CAVALCANTE E ALMEIDA SÁ

**TAXONOMIA DE RUSSULACEAE LOTSY AGARICOIDES DO
SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemática e Evolução como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Sistemática e Evolução.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Wartchow, UFPB.
Co-orientador: Prof. Dr. Iuri Goulart Baseia, UFRN.

**Natal/RN
2014**

UFRN / Biblioteca Central Zila Mamede
Catalogação da Publicação na Fonte

Sá, Mariana Cavalcante e Almeida.

Taxonomia de *Russulaceae* Lotsy agaricoides do semiárido brasileiro. / Mariana Cavalcante e Almeida Sá.– Natal, RN, 2014.
78 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Wartchow.

Co-orientador: Prof. Dr. Iuri Goulart Baseia.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Sistemática e Evolução.

1. Basidiomycota – Dissertação. 2. Russulales – Dissertação. 3. Caatinga – Dissertação. 4. Brejo de altitude – Dissertação. I. Wartchow, Felipe. II. Baseia, Iuri Goulart. III. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. IV. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 582.284

MARIANA CAVALCANTE E ALMEIDA SÁ

**TAXONOMIA DE RUSSULACEAE LOTSY AGARICOIDES DO
SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Sistemática e Evolução da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Sistemática e Evolução.

Área de concentração: Sistemática e Evolução.

Aprovada em 19/02/2014.

BANCA EXAMINADORA:

Dr. Felipe Wartchow
Universidade Federal da Paraíba
(Orientador)

Dr. Bruno Tomio Goto
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Dr. Vagner Gularte Cortez
Universidade Federal do Paraná

DEDICATÓRIA

À Deus, por ter me propiciado realizar este trabalho;

Aos meus pais, Ana Maria e Geraldo Sá, meus avós, Odete e Otávio, e meu namorado, Vandir, tão preciosos e importantes para mim.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado a possibilidade de concluir mais esta etapa em minha vida. Agradeço também aos meus pais, Ana Maria Cavalcante Lopes e Geraldo de Almeida Sá, pelo amor, carinho e dedicação, pelo patrocínio, pelo incentivo, por acreditar em mim, aos meus avós, Odete Cavalcante Lopes e Otávio Lopes da Silva, por terem sido tão presentes e essenciais na minha vida e formação. Ainda, gostaria de agradecer ao meu namorado e parceiro, Vandir de Sousa Araújo, por me ajudar nas coletas, sempre que possível nas escolhas das fotos desse trabalho, por me auxiliar na preparação das pranchas e por me aguentar nos momentos de tensão e aflição que só uma pós-graduação pode proporcionar.

Agradeço a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, mais especificamente ao Centro de Biociências e ao Programa de Pós-Graduação em Sistemática e Evolução: a todos os docentes que fizeram parte dessa minha nova formação, por me darem as ferramentas necessárias para fazer um trabalho cada vez mais robusto e conciso, pelas noites em claro lendo artigos, aprendendo a entender os programas e pelas ricas discussões.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Felipe Wartchow, por ter aceitado esse desafio, por ter acreditado em mim e em meu potencial, pela amizade e dedicação, pelos momentos tensos e de descontração, ao senhor devo muito. Agradeço também a todos os membros do Laboratório de Biologia de Fungos, e em especial ao Prof. Dr. Iuri Goulart Baseia, por ter me recebido de braços abertos, como se me conhecesse a anos, por ter acreditado em mim e no meu projeto, pelo incentivo e ombro amigo. Entre os demais não posso esquecer da Dra. Bianca Denise, pelo carinho que me recebeu, pelos conselhos e por seu ombro amigo sempre disponível, Marcelo Sulzbacher, meu amigo de coletas, pelo investimento e confiança em meu trabalho, pelos conselhos e amizade, ao Dôniz da Silva Alfredo pela recepção calorosa e pelo apoio, ao Rhudson Henrique Santos F. Da Cruz, pelo apoio, momento de divertimento, pelas análises moleculares longas, pelo carinho e amizade, Judcleidson (apoiador, nesse momento em missão religiosa no centro-oeste), Julieth (pelas dicas tocadas), Luanna e Yasmin (por me propiciarem momentos de entreterimento e muitas risadas) e Anileide (pela disponibilidade de atualização dos dados no site Flora do Brasil, e tombamento das espécies desse trabalho no Herbário UFRN – Fungos. Não posso deixar de citar alguns membros importantes nessa jornada, da

Universidade Federal da Paraíba a prof. Dr. Maria Regina, pelo acolhimento e disponibilidade dos equipamentos laboratoriais, Maria do Céu, pelo ombro amigo, dicas especiais, amor e companheirismo, do Laboratório de Morfo-taxonomia fúngica Felipe Pinheiro, pela grande parceria que me ofereceu, pela prontidão em ajudar, pelo comprometimento com o trabalho, amigo de coletas e da vida, Anna Carolina (pela amizade e pareceria) e Pablo Cirineu (pelas discussões épicas).

Tenho prazer em agradecer à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão de bolsa de estudo em nível de Mestrado pelo programa de Demanda Social. Agradeço também ao Programa de Pesquisa em Biodiversidade do Semiárido (PPBio Semiárido/CNPq/MCT) e ao Programa de Capacitação em Taxonomia (PROTAX/CNPq) por terem custeado as viagens para coleta nas áreas de estudo, bem como itens de custeio que foram utilizados no desenvolvimento deste trabalho.

Gostaria de mostrar minha gratidão aos membros da Banca examinadora de defesa por aceitarem o convite, o Prof. Dr. Bruno Tomio Goto e o Prof. Dr. Vagner Gularte Cortez, e a disponibilidade dos membros que aceitaram a participação como suplentes. Agradeço também aos membros da Banca examinadora de qualificação pelos importantes comentários no momento oportuno: o Prof. Dr. Bruno Cavalcante Bellini e a Dr. Bianca Denise Barbosa da Silva.

À Dailanne Vieira, Ercules Diniz, Maria Lenice Diniz, Luiz de Aquino, Victor Coimbra, Pollyanna Rocha, Laryssa Alencar, Annielly Rodrigues, Andréa Rodrigues, Gigliola Bernardo, Júlia Amaral, pela amizade, carinho, orações, companheirismo e amor, sempre serei grata por tê-los em minha vida.

Às minha segundas mães Lenide Duarte de Sá que me viu crescer, que sempre me colocou pra cima, dona dos melhores conselhos e das melhores risadas, obrigada pelo amor e carinho que sempre tiveste por mim, Simone Coutinho companheira, amiga, amorosa, risonha, obrigada por seu amor e atenção comigo, Elenice Cecchette pelas risadas, caronas, conselhos e amor e por fim, mas não menos importante Berta Klupel que sempre apoiou meu sonhos mais loucos e sempre disse que eu poderia ser o que quisesse ser

Aos demais que direta ou indiretamente me ajudaram e participaram desse novo passo, obrigada.

“...tudo o que é verdadeiro, tudo o que é honesto, tudo o que é justo, tudo o que é puro, tudo o que é amável, tudo o que é de boa fama, se há alguma virtude, e se há algum louvor, nisso pensai.

O que também aprendestes, e recebestes, e ouvistes, e vistes em mim, isso praticai; e o Deus de paz será convosco

Filipenses 4:8-9

RESUMO

O Brasil é um país de grande biodiversidade e possui potencialmente 20% de toda biodiversidade mundial. Diante deste quadro, o conhecimento sobre a micobiota brasileira é escasso e isso se agrava em regiões como o semiárido brasileiro. O presente trabalho teve como objetivo investigar as espécies de fungos da família Russulaceae para o semiárido, através de estudos taxonômicos. As coletas foram realizadas durante o período chuvoso, em áreas de conservação de alguns estados do Nordeste. Os materiais foram descritos, ilustrados macro e microscopicamente, juntamente com as análises da ornamentação de esporos, estes foram obtidos com microscópio eletrônico de varredura e outras microestruturas de cunho taxonômico. Como resultado foram encontradas 12 espécies. O gênero mais rico é *Russula* com sete espécies, *Lactifluus* com quatro e por fim *Lactarius* com uma espécie. Todas as espécies são novas para a ciência, aumentando o conhecimento sobre a riqueza de Russulaceae no Brasil de 41 para 52 espécies, este presente trabalho representa 4,5% da riqueza de táxons conhecidos para o Brasil e evidencia que o semiárido é uma área rica para estudos taxonômicos desta família.

Palavras-Chave: Basidiomycota; Russulales; Caatinga; Brejo de altitude.

ABSTRACT

Brazil is a country with a big biodiversity and has a 20% of all biodiversity of the world. Therefore the knowledge of the Brazilian mycobiota is scarce and it's worse in the semiarid region. The present study intended to investigate the species of fungi of the Russulaceae of Caatinga through taxonomic studies. The collections were made during the rainy season in areas of conservation of some Northeastern states. The species were described, illustrated macro- and microscopically, microstructures of taxonomic aspects and spores ornamentations, these were also observed in scanning electron microscopy. As result were described 12 species. The most representative were *Russula* with 7 species, *Lactifluus* with 4 species and *Lactarius* with 1 species. All the species are new to science, this raise the diversity of Russulaceae from 41 to 52 species, this work represents 4,5% of the diversity of taxa known for Brazil and shows that the semiarid region is relevant in study of this family.

Key words: Basidiomycota; Russulales; Caatinga; Montane wet forest.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da região Nordeste.....	22
Figura 2. Tipos de pileipelis.....	25
Figura 3. Tipos de cystídio.....	27
Figura 4. <i>Lactifluus caatingae</i> Sá & Wartchow nom. prov.....	33
Figura 5. <i>Lactifluus</i> sp. 1.....	36
Figura 6. <i>Lactifluus</i> sp. 2.....	40
Figura 7. <i>Lactifluus</i> sp. 3.....	43
Figura 8. <i>Lactarius</i> sp. 1.....	46
Figura 9. <i>Russula inconspicuicystidiosa</i> Sá & Wartchow nom. prov.....	50
Figura 10. <i>Russula</i> sp. 1.....	53
Figura 11. <i>Russula</i> sp. 2.....	56
Figura 12. <i>Russula</i> sp. 3.....	59
Figura 13. <i>Russula</i> sp. 4.....	62
Figura 14. <i>Russula</i> sp. 5.....	65
Figura 15. <i>Russula</i> sp. 6.....	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Espécies de Russulaceae registradas para o Brasil, suas ocorrências, substratos e a literatura consultada.....	15
Tabela 2: Lista de espécies de fungos da família Russulaceae coletados por área.....	28

LISTA DE SÍMBOLOS

μm	Micrometro
mm	Milímetros
Qm	Média dos valores da razão comprimento/largura do esporo
L(W)	Média da largura/comprimento de um único basidioma
Q	Largura : comprimento de todas as medidas dos basidiósporos medidos
Qm	Valor Q médio de todos os basidiósporos medidos em um único basidioma
KW	Referente à carta de cores (Kornerup & Wanscher, 1978)
KOH	Hidróxido de potássio
OAC	Online Auction Color

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
3. OBJETIVO	21
3.1. Objetivo geral.....	21
3.2. Objetivos Específicos.....	21
4. METODOLOGIA	21
4.1. Caracterização das áreas de coleta	21
4.1.1 Parque Nacional da Serra das Confusões (PI).....	21
4.1.2 Área de Proteção Ambiental de Ibiapaba (CE/PI)	22
4.1.3 Parque Nacional de Ubajara (CE).....	22
4.1.4 Área de Proteção Ambiental do Maciço de Baturité (CE).....	23
4.1.5 Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro (PB)	23
4.1.6 Parque Municipal Professor João Vanconcelos Sobrinho (PE)	23
4.2. Coletas, processamento, herborização e identificação.....	23
5. RESULTADO E DISCUSSÃO	28
5.1. Taxonomia.....	28
5.1.1 <i>Lactifluus</i> (Pers.) Russel.....	30
5.1.2 <i>Lactarius</i> Pers.....	44
5.1.3 <i>Russula</i> Pers	47
6. CONCLUSÃO	70
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
REFERÊNCIAS	71

1. INTRODUÇÃO

Para o Reino Fungi existem em torno de 100.000 espécies de fungos descritas (Hibbett et al., 2011). A estimativa mais conservadora relata que possam existir 1,5 milhões de espécies (Hawksworth 1991, 2001). Contudo, análise de amostras de DNA de comunidades do solo revelou um alto número de táxons novos no local e estes dados estimam que possam existir entre 3,5 a 5,1 milhões de espécies de fungos (O'Brien et al., 2005; Blackwell, 2011). Mesmo com estas estimativas, em torno de 30.000 espécies de Basidiomycota, o que corresponderia aproximadamente 30% dos fungos (Kirk et al., 2008).

Neste contexto, o conhecimento sobre maioria das espécies do Reino Fungi permanece limitado. No Brasil a situação é ainda mais complicada, pois além da falta de estudos em determinadas regiões, a maioria dos exemplares de espécies brasileiras não estão nas instituições do país, sendo depositados em herbários no exterior, gerando um problema para o conhecimento sobre nossa biodiversidade (Baccaro et al., 2008). Outro problema é escassez de estudos taxonômicos em áreas de extremo interesse biológico, como o semiárido brasileiro (Queiroz et al., 2006). Este, por sua vez, abrange nove estados brasileiros (Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais), possuindo uma vegetação como mosaico de xerófitas conhecido como "caatingas" (Andrade-Lima, 1981). Embora os estudos de Basidiomycota, no Brasil, terem aumentado nos últimos anos ainda existem algumas famílias que ainda não são bem conhecidas, isso se intensifica em áreas de semiárido que, devido a baixa pluviosidade, são menos visitadas.

O semiárido brasileiro abrange uma área de 969.589,4 km² e compreende 1.133 municípios de nove estados do Brasil: Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (Ministério da integração, 2013). Possui a maior parte do seu território coberto pelo bioma Caatinga, esta ocupa uma área de 844.453 km², correspondendo a 9,92% do território nacional (IBGE, 2013), porém é proporcionalmente menos estudada entre as regiões naturais brasileiras e seu conceito é bastante discutido devido a variedade de tipos de vegetação (Leal et al., 2003). Outra característica do semiárido brasileiro é o déficit hídrico, que não significa falta de água e sim a média pluviométrica que abrange de 200 mm a 800 mm anuais, dependendo da região, porém as chuvas são irregulares. Além disso, a quantidade de chuva é menor do que o índice de evaporação, que é de 3 mil mm/ano (Ministério da integração, 2013).

A Caatinga abrange áreas bastante secas com vegetação que se assemelha com a do cerrado, bem como outras áreas mais úmidas chamadas de “brejos”, com florestas úmidas (Leal et al., 2003). Estas regiões denominadas de “brejos” ocorrem em regiões de altitude, são favorecidos pelas condições climáticas mais amenas que aquelas da caatinga circundante (Cavalcanti; Tabarelli, 2004). Neste caso, devido ao relevo, forma-se uma barreira aos ventos úmidos, os quais alcançam maiores altitudes, resfriando-se e propiciando a formação de nevoeiros e chuvas (Lins, 1989).

A família Russulaceae Lotsy é uma família de basidiomicetos ectomicorrízicos (Smith; Read, 2008) e muitas espécies são comestíveis possuindo alto valor nutricional e econômico (Román et al., 2006). Esta família contém 11 gêneros e cerca de 1243 espécies (Kirk et al., 2008), sendo maior parte formada por basidiomas agaricoides e pertencentes aos gêneros *Russula* Pers. ou *Lactarius* Pers., porém também existem representantes pleurotoides, secotioides e gasterorides que compartilham características microscópicas similares (Buyck et al., 2008).

Estudos moleculares comprovam a monofilia da família, contudo existem problemas quanto aos caracteres morfológicos que caracterizam os gêneros *Russula* e *Lactarius*, estes eram separados principalmente pela presença ou ausência de exsudação de látex (Singer, 1986). Os primeiros estudos moleculares comprovaram que a diferença entre *Russula* e *Lactarius* não era apenas a exsudação de látex, mas também pela presença de pseudocistídios em *Lactarius* (Miller et al., 2006). Estudos posteriores apontaram que a relação interna na família entre os gêneros *Russula* e *Lactarius* era pouco suportada e foi apontado que isso era devido a falta de espécimes tropicais e subtropicais (Larsson; Larsson, 2003; Lutzoni et al., 2004; Binder et al., 2005; Miller et al., 2006). Assim, estudos recentes em que táxons tropicais, da América do Norte, Europa, África e parte da Ásia foram incluídos, corroboram que estes dois gêneros correspondem, na verdade, a quatro: *Russula*, *Lactarius sensu stricto*, *Multifurca* Buyck & V. Hofstetter e *Lactifluus* (Pers.) Roussel (Buyck et al., 2008, 2010; Verbeken et al., 2011).

No Brasil existem, atualmente, três espécies de *Lactifluus*, 21 espécies de *Lactarius* e 17 espécies registradas de *Russula* (Berkeley, 1856; Rick, 1906, 1907, 1938; Singer, 1953, 1955; Singer; Araujo, 1979; Singer et al., 1983; Singer; Aguiar, 1986; Giachini et al., 2000; Sá et al., 2013a,b,c; Sulzbacher et al., 2013; Wartchow; Cavalcanti, 2010; Wartchow et al., 2013). A maioria destas espécies foram citadas para Amazônia, sendo que apenas três espécies de *Lactifluus*, uma espécie *Lactarius* e três espécies de *Russula* são conhecidas

para o Nordeste, não havendo, até então, nenhum registro do gênero *Multifurca* para o Brasil (Tabela 1).

O conhecimento de *Russulaceae* no semiárido brasileiro é praticamente nulo. A única espécie conhecida para a região é *Lactarius rupestres* Wartchow, descrita para o estado de Pernambuco (Wartchow; Cavalcanti, 2010). Com isso, havia uma necessidade de novas coletas a fim de conhecer a diversidade deste grupo nesta região.

Tabela 1. Espécies de Russulaceae registradas para o Brasil, suas ocorrências, substratos e a literatura consultada.

Nome da espécie	Ocorrência	Substrato	Literatura
<i>Lactifluus aurantiorugasus</i> Sá & Wartchow	Rio Grande do Sul – Morrinhos do Sul	No solo próximo a raiz de <i>Ficus</i> sp.	Sá e Wartchow (2013c)
<i>Lactifluus batistae</i> Wartchow, J.L. Bezerra & M. Cavalc.	Bahia – Ilhéus	No solo próximo a <i>Fabaceae</i> subfam. <i>Caesalpinoideae</i>	Wartchow et al. (2013)
<i>Lactifluus dunensis</i> Sá & Wartchow	Rio Grande do Norte – Natal	Solo arenoso	Sá et al. (2013a)
<i>Lactarius amazonensis</i> Singer	Amazonas, Estrada Manaus-Caracarái km 45	Em húmus	Singer e Araujo (1979); Singer et al. (1983)
<i>Lactarius annulifer</i> Singer	Amazonas – Estrada Manaus-Caracarái km 45	No solo arenoso e dentritos	Singer e Araujo (1979); Singer et al. (1983)
<i>Lactarius argillaceifolius</i> Hesler & A.H. Sm. var. <i>argillaceifolius</i>	Santa Catarina – Joinville e Rio Vermelho	Solo arenoso em plantações de <i>Pinus elliottii</i> Engelm.	Giachini et al. (2000); Sulzbacher et al. (2013)
<i>Lactarius brasiliensis</i> Singer	Amazonas – Estrada Manaus-Caracarái km 45	Húmus misturado com pedaços de madeira podre	Singer e Araujo (1979); Singer et al. (1983)
<i>Lactarius braunii</i> Rick	Rio Grande do Sul – Porto Alegre e São Leopoldo. São Paulo – Campos do Jordão	No solo	Rick (1938); Singer (1953b); Rick (1961); Singer et al. (1983); Raithelhuber (1991); Sulzbacher (2013)
<i>Lactarius deliciosus</i> (Fr.) Gray	Paraná – Colombo. Rio Grande do Sul – em “highlands” como Sobestiansky (2005) referiu. Santa Catarina – Correia Pinto	No solo próximo a plantações de <i>Pinus taeda</i> L.	Giachini et al. (2000); de Meijer (2006); Karstedt e Stürmer (2008 como <i>Lactarius</i> cf. <i>fragilis</i>); Sulzbacher et al. 2013.
<i>Lactarius distans</i> Peck*	Rio Grande de Sul – sem localidade conhecida	–	Rick (1938)
<i>Lactarius fragilis</i> (Burl.) Hesler & A. H. Sm. var. <i>fragilis</i>	Santa Catarina – Correia Pinto, Joinville e Três Barras	No solo próximo a <i>P. elliottii</i> Engelm. e <i>P. taeda</i> L.	Giachini et al. (2000); Karstedt e Stürmer (2008 como <i>Lactarius</i> cf. <i>fragilis</i>); Sulzbacher et al. (2013)
<i>Lactarius fuliginosus</i>	Rio Grande do Sul,	Na floresta	Rick (1938)

Sá, M.C.A – *Russulaceae do semiárido brasileiro*

(Krapf) Fr*	sem localidade conhecida		
<i>Lactarius gigasporus</i> Singer	Amazonas – Ponta Negra	No solo em vegetação do tipo igapó	Singer et al. (1983); Singer e Aguiar (1986)
<i>Lactarius helvus</i> (Fr.) Fr.*	Rio Grande do Sul – sem localidade	–	Rick (1907); Rick (1938)
<i>Lactarius igapoensis</i> Singer	Amazonas – Igarapé de Tarumãzinho	Na base de dicotiledôneas (parasita)	Singer et al. (1983); Singer (1984); Singer e Aguiar (1986)
<i>Lactarius mamorensis</i> Singer	Amazonas – Igarapé de Tarumãzinho	Em madeira morta sobre o solo e em solo pobre	Singer et al. (1983); Singer e Aguiar (1986)
<i>Lactarius aff. necator</i> (Bull.) Pers.*	Rio Grande do Sul – sem localidade conhecida	No solo	Rick (1961 como <i>L. adustus</i> Rick); Singer (1953a como <i>L. aductus</i>); Sulzbacher et al. (2013)
<i>Lactarius pallidipes</i> Singer	Amazonas – Estrada Manaus-Caracará km 125	Em madeira morta e base das árvores	Singer et al. (1983)
<i>Lactarius panuoides</i> Singer	Amazonas – Reserva Egler	Em húmus, associado com <i>Laguminosae</i> e <i>Sapotaceae</i>	Sousa e Aguiar (1986)
<i>Lactarius paulensis</i> Singer	Paraná – sem localidade; São Paulo – Serra da Cantareira	No solo	Singer et al. (1983); de Meijer (2001); Sulzbacher et al. (2013)
<i>Lactarius reticulatus</i> (Berk.) Singer	Amazonas – São Jerônimo (=Panuré)	No solo	Berkeley (1856 como <i>Panus reticulatus</i> Berk.); Pegler e Fiard (1979); Singer et al. (1983).
<i>Lactarius rufus</i> (Scop.) Fr. var. <i>Rufus</i>	P Paraná – Mandirituba e Piraquara. Rio Grande do Sul – Nova Petrópolis. Santa Catarina – Correia Pinto e Três Barras.	No solo próximo a <i>Pinus taeda</i> L.	Giachini et al. (2000); de Meijer (2001); Sobestiansky (2005); Sulzbacher et al. (2013)
<i>Lactarius rufus</i> var. <i>parvus</i> Hesler & A.H. Sm.	Santa Catarina – Correia Pinto e Três Barras	No solo próximo a <i>Pinus taeda</i> L.	Giachini et al. (2000); Sulzbacher et al. (2013)
<i>Lactarius rupestris</i> Wartchow	Pernambuco – Catimbau	Solo arenoso	Wartchow e Cavalcanti (2010)
<i>Lactarius russula</i> Rick	Rio Grande do Sul – Porto Alegre e São Leopoldo	–	Rick (1907); Singer (1953b)
<i>Lactarius subpallipides</i> Singer	Amazonas – Estrada Manaus-Caracará km 45	Em húmus	Singer et al. (1983).
<i>Lactarius subreticulatus</i> Singer	Amazonas – Estrada Manaus-Caracará km 45	No solo arenoso, húmus e madeira de dicotiledônea apodrecida	Singer et al. (1983).
<i>Lactarius venezuelanus</i> Dennis	Amazonas – Estrada Manaus-Caracará km 45. Paraná – Antonina, Campina Grande do Sul, Morretes e Quatro Barras	Em húmus e madeira podre de dicotiledônea	Singer e Araujo (1979); Singer et al. (1983, como <i>Russula heterochroa</i> Singer, nom. inval. non Kühner); Buyck e de Meijer (1999); de

Sá, M.C.A – *Russulaceae do semiárido brasileiro*

			Meijer (2001, 2006, 2008); Sulzbacher et al. (2013)
<i>Russula amnicola</i> Singer	Amazonas – Ponta Negra e Igarapé do Tarumãzinho	No solo arenoso	Singer et al. (1983); Singer e Aguiar (1986)
<i>Russula batistae</i> Singer	Amazonas – Estrada Manaus-Caracará km 45. Pernambuco – Recife	No solo arenoso e em húmus	Singer (1955); Singer et al. (1983)
<i>Russula campinensis</i> (Singer) T.W. Henkel, Aime & S.L. Mill.	Amazonas – Estrada Manaus-Caracará km 45	Em madeira morta em vegetação do tipo campinarana	Singer et al. (1983 como <i>Lactarius campinensis</i> Singer); Henkel et al. (2000)
<i>Russula consobrina</i> (Fr.) Fr	Paraná – São José dos Pinhais. Rio Grande do Sul – Nova Petrópolis. São Paulo – Campos do Jordão	No solo de plantações de <i>Pinus</i>	Pegler (1997); de Meijer (2001, 2006); Sobestiansky (2005); Sulzbacher et al. (2013)
<i>Russula cf. dennisii</i> Singer ex Buyck*	Paraná, Antonina	–	de Meijer (2006); Sulzbacher et al. (2013)
<i>Russula epitheliosa</i> Singer	Amazonas – 30 km N de Manaus	Floresta de terra firme	Singer et al. (1983)
<i>Russula leguminosarum</i> Singer	Amazonas – Estrada Manaus-Caracará km 45.	Nas radículas mortas superficiais de leguminosas arbóreas	Singer et al. (1983)
<i>Russula metachromatica</i> subsp. <i>metachromatica</i> Singer	Amazonas – Estrada Manaus-Caracará km 45	No solo, em troncos apodrecidos e galhos caídos	Singer et al. (1983 como <i>R. metachromatica</i> ssp. ‘metachamatica’)
<i>Russula metachromatica</i> subsp. <i>notoleuca</i> nom. inval.	Pernambuco – Paulista	Solo do tipo latosol	Singer et al. (1983)
<i>Russula metachromatica</i> subsp. <i>tarumaensis</i> Singer	Amazonas, Estrada Manaus-Caracará	No solo	Singer et al. (1983), Singer e Aguiar (1986)
<i>Russula nanella</i> Singer	Amazonas – Estrada Manaus-Caracará km 106	Em madeira morta de dicotiledônea	Singer e Araujo (1979); Singer et al. (1983)
<i>Russula cf. nitida</i> (Pers.) Fr.*	Paraná – sem localidade	No solo próxima a plantação de <i>Castanea saltiva</i> Mill	de Meijer (2001, 2006, como <i>R. Velenovskyi</i> Melzer e Zvára, 2010); Sulzbacher et al. (2013)
<i>Russula pachycystis</i> Singer	Amazonas – Estrada Manaus-Caracará km 45	No solo, em madeira apodrecida de dicotiledônea e húmus	Singer e Araujo (1979); Singer et al. (1983)
<i>Russula pluvialis</i> Singer	Amazonas – Igarapé de Tarumãzinho e Manaus. Pernambuco – Camaragibe	No solo do tipo latosol	Singer et al. (1983); Singer e Aguiar (1986); Buyck (1999)
<i>Russula puiggarii</i> (Speg.) Singer	Amazonas – Igarapé de Tarumãzinho, Manaus e Ponta Negra. Paraná – Antonina. Rio Grande do Sul – São Leopoldo. Rondônia – Jaru. São Paulo – Apiaí	Na madeira podre	Singer e Digilio (1951); Singer (1953a, como <i>R. pectinata</i> (Bull.) Fr.); Singer et al. (1983), Singer e Aguiar (1986); Capelari e Maziero (1988, como <i>R. hygrophytica</i> Pegler); de Meijer (2001, 2006, 2008); Rick (1961,

			como <i>R. pectinata</i> (Bull.) Fr.); Sulzbacher et al. (2013)
<i>Russula riograndensis</i> Singer	Rio Grande do Sul – São Leopoldo e Porto Alegre	No solo	Singer (1953a); Rick (1961, como <i>R. subfragilis</i>); Singer (1983, como <i>R. subfragilis</i>); Sulzbacher et al. (2013)
<i>Russula sororiicolor</i> Singer	Rio Grande do Sul – São Leopoldo	No solo	Singer (1953a); Rick 1961; Singer et al. 1983; de Meijer (2001, 2006, 2008, todos como <i>Russula</i> aff. <i>theissenii</i> Rick; Sulzbacher et al. (2013).
<i>Russula theissenii</i> Rick	Rio Grande do Sul – São Leopoldo	No solo	Singer (1953a); Rick (1961); Singer et al. (1983); de Meijer (2001, 2006, 2008, todos como <i>Russula</i> aff. <i>Theissenii</i> Rick); Sulzbacher et al. (2013)
<i>Russula verna</i> Singer	Amazonas – 30 km N of Manaus	No solo	Singer et al. (1983); Singer (1985)

*Espécies que ainda não foram revisadas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A família Russulaceae é caracterizada por apresentar esporos do tipo balistosporo, possuindo uma zona diferenciada acima do apêndice hilar; basidiomas agaricoides a gasteroides (Buyck, 1993; Pegler; Young, 1979), possuem himenóforo geralmente lamelado (nos agaricoides) e trama heterômera (Singer, 1986; Buyck, 1993). A maioria dos estudos limitou a família Russulaceae aos gêneros *Russula* Pers. e *Lactarius* Pers, ambos descritos há mais de dois séculos (Persoon, 1796, 1797).

Persoon (1796) caracterizou *Russula* pela presença de um píleo carnoso, ainda que frágil, comumente depresso, possuindo, por vezes, uma “pele” na superfície que pode variar em cor e textura (seco, viscoso, liso, tomentoso ou esquamoso); estipe central, podendo apresentar anel, este geralmente é efêmero; lamelas longitudinais e iguais, podendo apresentar lamélulas numerosas e intercaladas, livres ou subdecurrentes, finas ou grossas. *Lactarius* apresenta o píleo carnoso e lamelas lactescentes (Persoon 1797). Buyck (1993) caracteriza o gênero *Lactarius* pela presença de látex branco ou colorido; píleo raramente de cores vivas, lamelas geralmente decurrentes, alternando com numerosas lamélulas de comprimentos variados; estipe de superfície semelhante a superfície do píleo; sistema laticífero ramificado e bem desenvolvido, são presentes em todo o corpo de frutificação e

culminando na superfície do himênio. *Russula* foi caracterizada pela ausência de látex; píleo frequentemente de coloração vívida, lamelas raramente decurrentes e lamélulas raramente numerosas; estipe frequentemente mais pálido que o píleo; sistema laticífero pouco desenvolvido ou ausente; sistema laticífero não ou ramificado e limitado até algumas regiões do corpo de frutificação, ausente na trama da lamela (Buyck, 1993). Além desses existem os gêneros hipógeos *Arcangeliella* Cavara, *Cystangium* Singer & A.H. Sm. e *Macowanites* Kalchbr. (Buyck, 1993). Fries (1821) classifica *Russula* e *Lactarius* como tribos no gênero *Agaricus* L., e neste mesmo ano Gray (1821) elegeu como gênero. Posteriormente, Roze (1876) colocou os dois gêneros dentro da ordem Russulariées. A ordem Russulales Kreisel ex P.M. Kirk, P.F. Cannon & J.C. David foi validada apenas recentemente por falta de diagnose em latim (Kirk et al., 2001).

Inicialmente, a família Russulaceae era limitada aos gêneros agaricoides *Russula*, *Lactarius* e as formas gasteroides em *Hydnagineae* Singer (Gasteromycetales), pela presença de esporos estatimospóricos e se relaciona com *Bondarzewia* Singer pela forma dos basidiosporos e presença de hifas laticíferas (Singer et al., 1986; Buyck, 1993). Verberken (1996) sugere que a quantidade de esferocistos presentes na trama da lamela seria uma boa característica para separar *Russula* e *Lactarius*, o primeiro possuindo mais esferocistos e em forma de rosetes que o segundo. Porém, Henkel et al. (2000) ao estudar espécies tropicais e subtropicais, relatou que era muito relativo o número de esferocistos dentro do mesmo gênero e sugeriu que a presença de pseudocistídios em *Lactarius* como um caracter mais confiável para diferenciar estes gêneros (Miller et al., 2006).

Miller et al. (2001) realizaram o primeiro estudo filogenético da ordem Russulales, propuseram a inclusão dos gêneros gasteroides *Macowanites*, *Cystangium*, *Elasmomyces* Cavara, *Martellia* Mattir., *Gymnomyces* Masee & Rodway, *Arcangeliella* e *Zelleromyces* Singer & A.H. Sm. devido à ornamentação dos basidiósporos, composição das hifas e estrutura cuticular. Neste artigo foram discutidos que as relações entre os grupos agaricoides e gasteroides, como ocorreu a evolução do grupo de gasteroides para agaricoides ou o inverso. Buyck e Miller (2002) utilizaram tanto caracteres morfológicos quanto moleculares para classificar o gênero *Russula* e afirmam que, embora existam muitos estudos sobre a classificação de *Russula*, haviam até então muita influência de Romagnesi (1967) que valorizava mais os caracteres macroscópicos, o que causou muita confusão na interpretação dos caracteres que diferenciam os gêneros da família Russulaceae.

Larsson e Larsson (2003) demonstram que os gêneros *Russula* e *Lactarius*, juntamente com seus representantes gasteroides formam um grupo monofilético e isso é corroborado por trabalhos subsequentes, porém as relações entre os gêneros ainda não estavam bem resolvidas, posteriormente devido à ausência de espécies de outras áreas, além do hemisfério norte nos estudos filogenéticos (Calonge; Martin, 2000; Lutzoni et al., 2004; Binder et al., 2005; Miller et al., 2006).

Posteriormente, Buyck et al. (2008) fizeram um estudo filogenético incluindo espécies tropicais e subtropicais da África e discutem que é problemático basear a diferenciação dos gêneros pelo sistema laticífero ramificado em *Lactarius* e não ramificado em *Russula*, exsudação de látex e coloração opaca do píleo e estipe em *Lactarius* em contraste com cores vivas do píleo, cores pálidas das lamelas e estipe em *Russula*. Deste modo, durante a análise das espécies, eles observaram que essas características poderiam ser evidenciadas nos dois gêneros, tanto *Russula* apresentando cores opacas e estipes coloridos, quanto à ausência da exsudação de látex em espécies de *Lactarius*, embora apresentem grande quantidade de hifas laticíferas, como ocorreu em *Russula zonaria* Buyck & Desjardin (Buyck; Desjardin, 2003) e *Lactarius ruvubuensis* Verbeken (Verbeken, 1996). Devido a este impasse, Buyck et al. (2008) propuseram a inclusão de um novo gênero, *Multifurca* Buyck & V. Hofst. para acomodar as espécies *Russula ochricompacta* Bills & O.K. Mill., *Lactarius furcatus* Coker, *Russula zonaria* Buyck & Desjardin e *Russula aurantiophylla* Buyck & Ducouso.

Buyck et al. (2010) propuseram a mudança do tipo do gênero *Lactarius* de *L. piperatus* Singer & A.H. Sm. para *L. torminosus* (Schaeff.) Gray por considerarem mais representativa em relação a descrição de Persson (1797), além disso possui características como exsudar látex branco, comum entre as espécies do gênero *Lactarius*, e ser de ampla distribuição. Essa mudança também evita um grande número de novas combinações necessárias para adaptar as espécies a cada gênero, sendo assim não afetaria a literatura taxonômica de *Lactarius* com os resultados da filogenia proposta anteriormente (Buyck et al., 2010).

Mais recentemente, Verbeken et al. (2011, 2012) e Stubbe et al. (2012) publicaram uma série de artigos para as novas combinações do gênero *Lactarius* para *Lactifluus* (Pers.) Roussel. Verbeken et al. (2011) fizeram a combinação de 37 espécies de *Lactarius* dos subgêneros *Edules*, *Lactariopsis* e *Russulopsis* e as seções *L. chamaeleontini* e *L. albatii* para o gênero *Lactifluus*. Stubbe et al. (2012) combinaram *Lactarius* subgênero *Gerardii*, com 17 espécies, para *Lactifluus*. Finalmente, Verbeken et al. (2012) combinaram 58

espécies de *Lactarius* da seção *Piperati* (novo subgênero de *Lactifluus*) e *Lactarius* subgênero *Lactifluus*. Sendo assim, foram realizadas 112 novas combinações para o gênero *Lactifluus*.

Desta forma a família *Russula* possui quatro gêneros agaticoides *Russula*, *Lactarius*, *Lactifluus* e *Multifurca*. *Russula* é caracterizado pela presença de rosetas de esferocistos, macro- e pleurocistídios, não apresenta pseudocistídios; *Lactarius* é caracterizado pela pileipelis com elementos terminais de parede fina, presença de pseudocistídios e, raramente, cistídios; *Lactifluus* é caracterizado pela pileipelis com elementos terminais de parede espessa, presença de pseudocistídios, ausência de cistídios; *Multifurca* apresenta píleo zonado, pileipelis com elementos terminais de parede fina ou espessa, pode apresentar cistídios e pseudocistídios.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Este projeto teve por finalidade a identificação de espécies da família *Russulaceae* ocorrentes em áreas de conservação do semiárido, propiciando a ampliação do conhecimento sobre a diversidade desse grupo na zona neotropical.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever e ilustrar os espécimes coletados durante as excursões, identificando as características macro e microscópicas de valor taxonômico;
- Elaborar chaves para identificação de gêneros e espécies;
- Identificar a ocorrência de espécies raras ou novas para a ciência;

4. METODOLOGIA

4.1. Caracterização das áreas de coleta

4.1.1. Parque Nacional da Serra das Confusões (PI)

Está localizado no estado do Piauí, totalizando 823.843,08 hectares (MMA, 2005) e abrange os municípios de Caracol, Guaribas, Santa Luz e Cristino Castro. Esta unidade apresenta clima seco, com precipitação média de 600mm/ano, a temperatura média na região é de $28^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, com máxima de 45°C e mínima de 12°C (MMA, 2005).

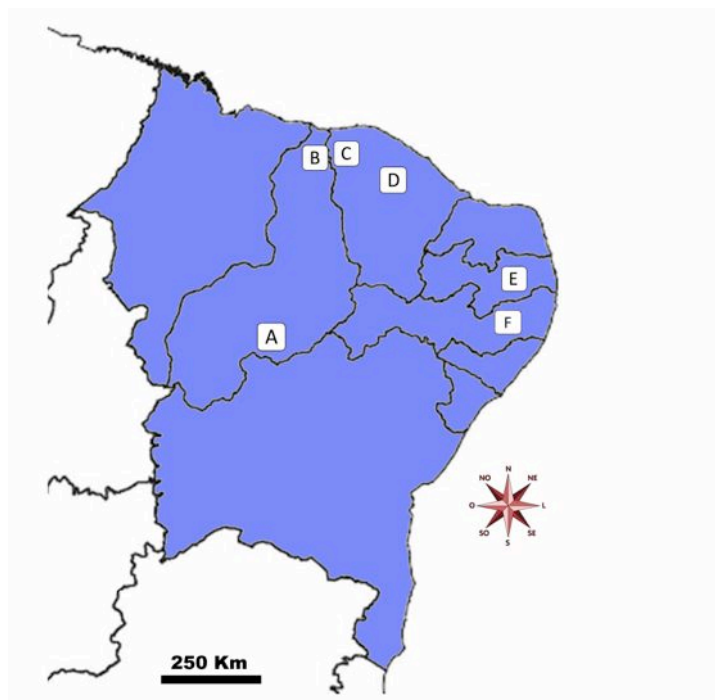


Fig. 1 – Áreas de coleta do Semiárido. **A.** Parque Nacional Serra das Confusões; **B.** Área de Proteção Ambiental de Ibiapaba; **C.** Parque Nacional de Ubajara; **D.** Área de Proteção Ambiental do Maciço de Baturité; **E.** Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro; **F.** Parque Municipal Professor João Vasconcelos Sobrinho.

4.1.2. Área de proteção ambiental de Ibiapaba (CE/PI)

Esta área está localizada entre os estados do Ceará e Piauí, foi criada pelo Dec s/n.º de 26 de novembro de 1996, com área 1.628.424,61 hectares. Atualmente esta área está sob administração do Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio) e está localizado no domínio Caatinga, região caracterizada pela vegetação do tipo “carrasco”, arbustiva, com vegetação xerófila, com grande densidade de plantas lenhosas de trancos finos com predominância de árvores de pequeno porte (3-4 m de altura), e solo arenoso (Araújo; Martins, 1999; Santos et al., 2012).

4.1.3. O Parque Nacional de Ubajara (CE)

Está localizado no município de Ubajara, na serra de Ibiapaba, no estado do Ceará. O parque foi criado pelo Decreto Federal n.º 45.954 de abril de 1959, com área de 563 hectares, sendo considerado o menor parque nacional do Brasil. Atualmente, o Parque está sob administração do Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio). Está localizado no domínio Caatinga, região caracterizada por floresta caducifólia, espinhosa, floresta subcaducifólia tropical pluvial e floresta subperenifólia tropical pluvio-

nebuloso (IBGE, 2013). Apresenta um clima tropical quente sub-úmido, com pluviosidade de aproximadamente de 1500 milímetros, com temperatura média de 25°C e com período chuvoso geralmente de Janeiro a Abril.

4.1.4. Área de Proteção Ambiental do Maciço de Baturité (CE)

Foi criada através do Decreto Estadual N° 20.956 de 18 de Setembro de 1990 estando atualmente sob administração da Superintendência Estadual do Meio Ambiente/CE (SEMACE). Possui área de 32.690 hectares e, assim como o Parque Nacional de Ubajara, sua vegetação é representada pelo domínio Caatinga com ecossistemas variando entre arbustiva densa, floresta subcaducifólia tropical, floresta úmida semi-perenofólia, floresta úmida semi-caducifólia, floresta caducifólia. A temperatura varia entre 19° e 22°C com pluviosidade anual média de 1.500mm. A estação chuvosa ocorre no período entre o verão e outono (Ceará, 2012).

4.1.5. Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro (PB)

Está localizada no município de Areia, Agreste do Estado da Paraíba, a 5 km da sede, com uma altitude entre 400 e 600 m (Barbosa et al., 2004). Devido à umidade relativa de 85% e à precipitação que atinge 1400 mm anuais, este tipo de mata pode ser considerada uma “ilha” no meio do semiárido. Nesta área são encontradas, entre outras, membros de Fabaceae (todas as subfamílias), Rubiaceae, Malvaceae, Solanaceae, Asteraeae, Convolvaceae entre outras (Barbosa et al., 2004).

4.1.6 Parque Municipal Professor João Vasconcelos Sobrinho (PE)

Está localizado no município de Caruaru, com altitude entre 650-900m, com uma área de 359 ha, solo predominantemente do tipo podzol e com uma diversidade vegetal de 91 espécies pertencendo a 69 gêneros e 46 famílias, incluindo representantes com associação micorrízica, como Caesalpinaceae, Euphorbiaceae e Nyctaginaceae (Tavares et al., 2000, Sena et al., 2012).

4.2. Coletas, processamento, herborização e identificação

As coletas foram realizadas preferencialmente no período chuvoso, em diferentes pontos, utilizando a metodologia proposta por Pereira e Putzke (1989). Antes de coletar o basidioma, os espécimes foram fotografados, em seguida removidas manualmente ou com auxílio de canivete juntamente com seu substrato. Foram anotadas informações de data,

coletor, altitude, substrato e posição geográfica. Os basidiomas foram armazenados em maleta plástica compartimentada, papel alumínio ou caixas com identificação individual por amostra.

Também foram analisados espécies de coletas realizadas anteriormente nestas áreas em anos anteriores ainda não tombadas. Todos os materiais serão depositados no herbário UFRN e JPB.

Em campo, foram feitas fichas individuais referentes ao material coletado ainda fresco, constando as seguintes características macroscópicas:

- a) Características do micélio (presença de rizomorfias na base do estipe)
- b) Características do píleo (tamanho, superfície, sabor, cor e contexto)
- c) Características do himênio (lamelar, presença de látex)

A inserção da lamela é variável, podendo ser de vários tipos:

- Adnexas: tocam apenas parcialmente no estipe, mais frequentes em russuloides;
- Adnatas: estão completamente aderidas no estipe, mais frequentes em russuloides;
- Decurrentes/ curto-decurrentes;

d) Características do estipe (cor, forma, inserção no píleo, superfície, anel, contexto)

e) Esporada (cor da esporada ou cor das lamelas)

Depois de preenchida a ficha individual dos espécimes, com as dimensões dos basidiomas, com o código de cores Online Auction Color (2004) e Kornerup e Wanscher (1978), o material foi colocado em uma secadora e, posteriormente, analisado em microscópio.

No laboratório foram feitos cortes dos materiais, estes foram montados em lâminas distintas, contendo, de acordo com o grupo estudado, KOH 3%, azul de crezil, reagente de Melzer e sulfovalinina. Para a obtenção das medidas microscópicas, 30 réplicas de cada umas das microestruturas foram medidas e os valores extremos foram anotados, excluindo a ornamentação. As abreviações dos basidiosporos incluem $L(W)$ = média da largura/comprimento de um único basidioma, Q = largura : comprimento de todas as medidas dos basidiósporos medidos, Q_m = o valor Q médio de todos os basidiósporos medidos em um único basidioma (Tulloss et al., 1992; Wartchow, 2012; Wartchow et al., 2012). Os caracteres observados foram:

- a) Pileipelis (Fig. 2).
- b) Trama himenoforal
- c) Basídios

- d) Basidiosporos
- e) Cistídios (queilocistídios, pleurocistídios, pseudopleurocistídios e pseudoqueilocistídios) (Fig.3)
- f) Esporos
- g) Superfície do estipe

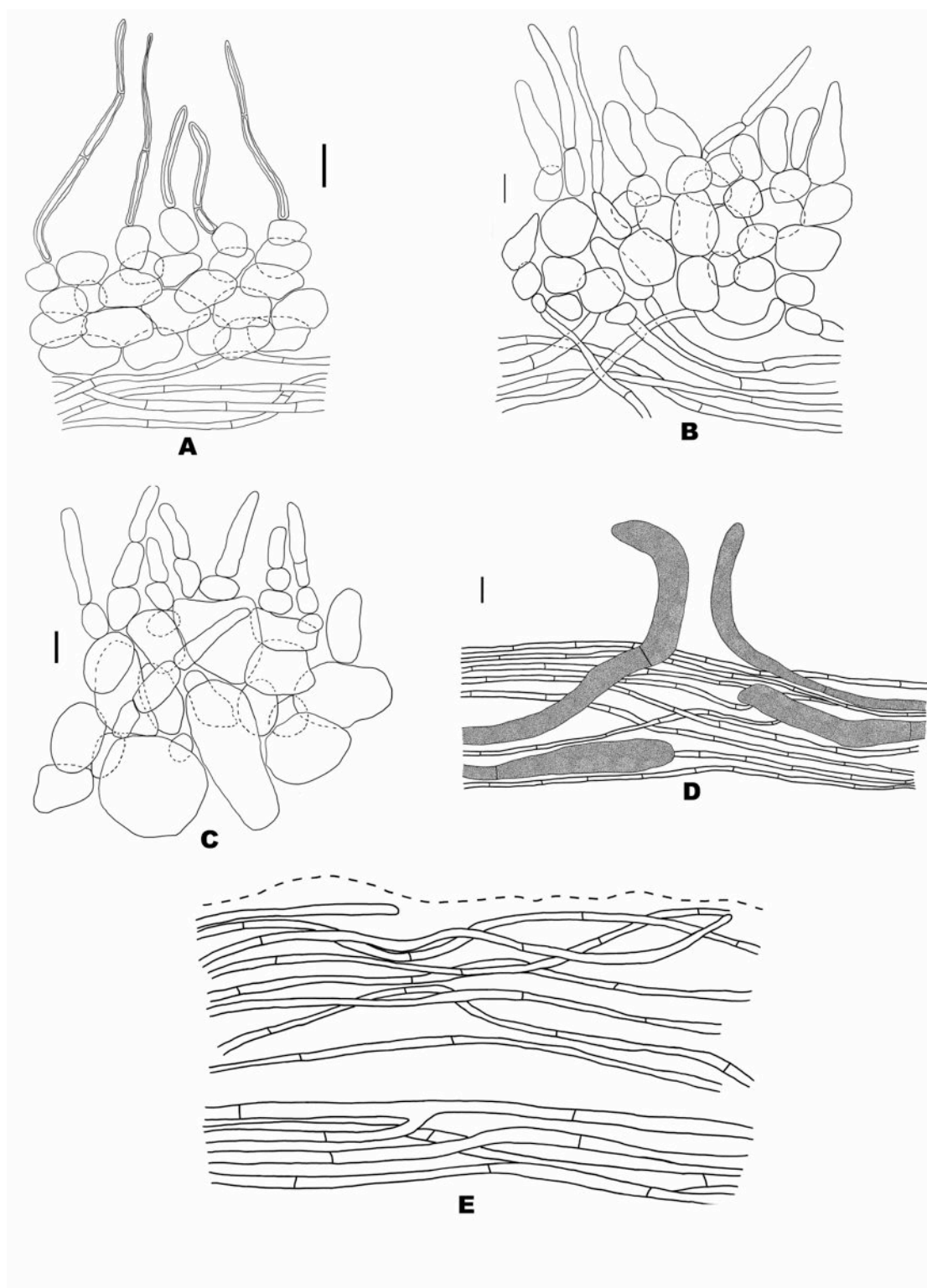


Fig. 2 – Tipos de pileipelis. **A.** Lamprotricopaliçada; **B.** Tricopaliçada; **C.** Paliçada; **D.** Cútis; **E.** Ixocútis. Barra de escala = 10 μ m.

Também em laboratório foram realizados testes microquímicos de valor taxonômico, como por exemplo, a reação ao iodo usando o Reagente de Melzer, as ornamentações dos basidiósporos são amiloides, azul crezil que pode reagir com estruturas da pileipelis (meta- ou ortocromática), sulfovanilina que reage com os cistídios da lamela (Singer, 1986).

Para cada espécie identificada foram feitas ilustrações e registro fotográfico, adicionalmente, foi utilizada microscopia eletrônica de varredura (MEV) em aparelho Phillips modelo XL30-ESEM, disponível no Laboratório de Geoquímica/UFRN e Shimadzu modelo SSX-550 no laboratório do Centro de Tecnologias do Gás – CTGás/Natal) para observação detalhada das microestruturas de importância taxonômica.

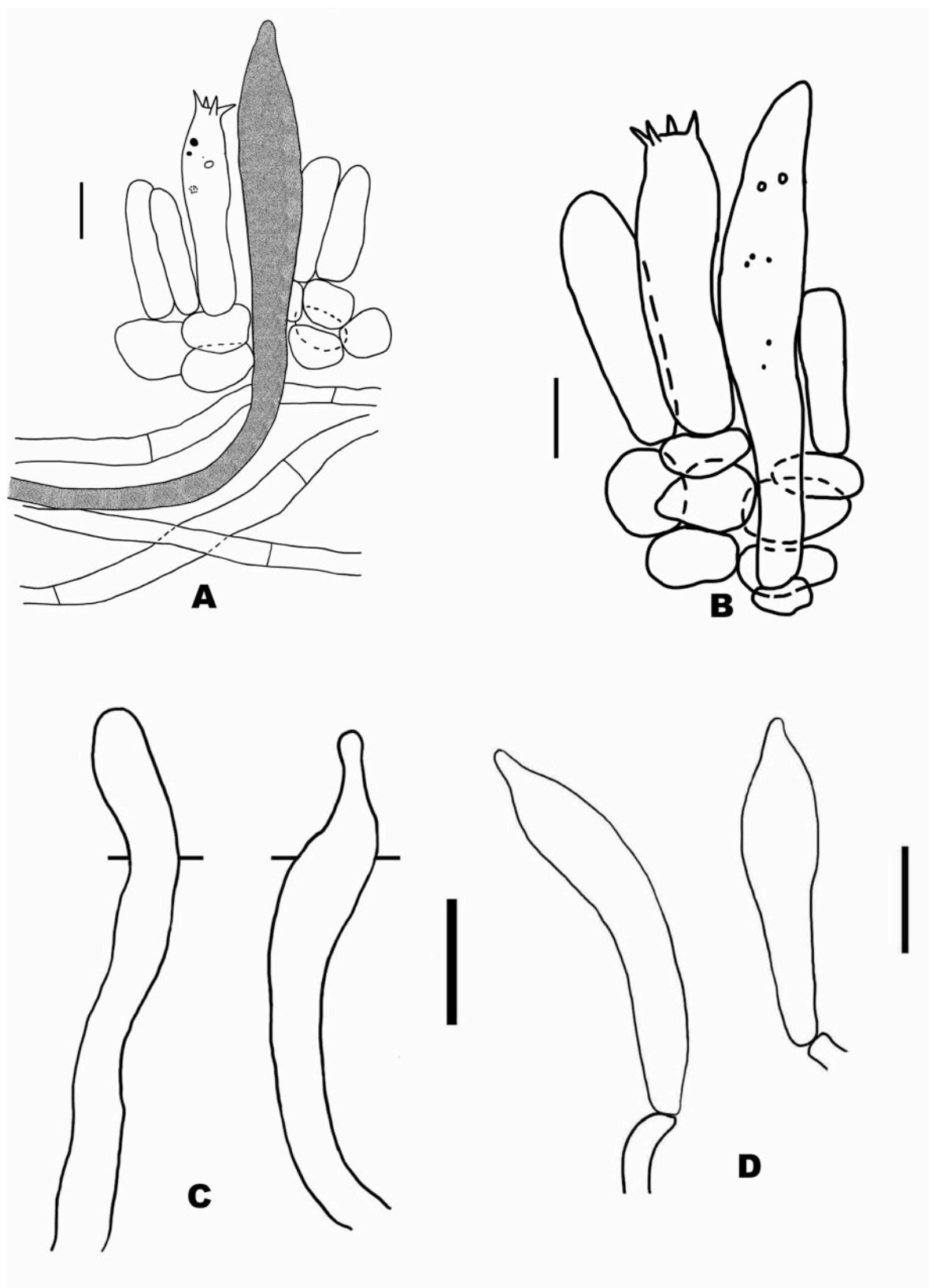


Fig. 3 – Tipos de cistídios. **A.** Pseudocistídios; **B.** Pleurocistídios; **C.** Queilopseudocistídios; **D.** Queilocistídios. Barra de escala = 10 µm.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 12 espécies, todas são possíveis novos táxons para a ciência. O gênero mais representativo é *Russula* com sete espécies, seguida por *Lactifluus* com quatro espécies e *Lactarius* com uma espécie, não há nenhum representante do gênero *Multifurca*. O presente trabalho representa, aproximadamente, 5% da biodiversidade de táxons conhecidos para o Brasil e evidenciou que a área do semiárido brasileiro possui uma riqueza de táxons desta família, pois, até então, só havia a descrição de *Lactarius rupestres* Wartchow (Sá et al. 2013b; Wartchow & Cavalcanti 2010).

Tabela 2: Lista de espécies de fungos da família Russulaceae coletados por área do Semiárido.

Área de Coleta	Espécies coletadas
PN Serra das Confusões (PI)	<i>Lactifluus caatingae</i> Sá & Wartchow nom. prov.* <i>Lactifluus</i> sp.1* <i>Lactifluus</i> sp.2* <i>Russula</i> sp.1*
APA Serra da Ibiapaba (CE)	<i>Russula inconspicuis cystidiosa</i> Sá & Wartchow nom. prov.
O Parque Nacional de Ubajara (CE)	<i>Russula</i> sp.4
Área de Proteção Ambiental do Maciço de Baturité (CE)	<i>Lactarius</i> sp.1*
Reserv. Ecol. Est. Mata do Pau-Ferro (PB)	<i>Russula</i> sp.3 <i>Russula</i> sp.5
Parque Municipal Professor João Vasconcelos Sobrinho (PE)	<i>Lactifluus</i> sp.3* <i>Russula</i> sp.2* <i>Russula</i> sp.6*

* Materiais coletados por outros pesquisadores entre 2009 a 2011.

5.1 Taxonomia

Chave de identificação para espécies de Russulaceae do Semiárido Brasileiro

1a. Presença de pseudocistídio.....	2
1b. Ausência de pseudocistídios.....	6
2a. Pileipellis tipo cútis ou ixocutis.....	3
2b. Pileipellis tipo paliçada, tricopaliçada ou lampropaliçada.....	4

- 3a.** Píleo de coloração avermelhada, pileipelis tipo cutis com pileocistídios abundantes, cilíndricos, com conteúdo laticífero, que podem ou não se projetar acima do píleo..... ***Lactifluus* sp.3**
- 3b.** Píleo de coloração castanho alaranjado a um laranja pálido, pileipelis tipo ixocutis gelatinosa e composta por hifas septadas, entrelaçadas e horizontalmente orientadas, pileocistídios ausentes..... ***Lactarius* sp.1**
- 4a.** Pileipelis lampropaliçada; píleo de coloração marrom ferrugem a marrom alaranjado, estipe vermelho amarronzado a vermelho fosco; pseudopleurocistídios presentes;..... ***Lactifluus caatingae* nom. prov.**
- 4b.** Pileipellis tricopaliçada ou paliçada..... 5
- 5a.** Píleo laranja avermelhado; queilocistídio ausente pileipelis tricopaliçada..... ***Lactifluus* sp.1**
- 5b.** Píleo marrom amarelado a marrom; queilocistídio presente; pileipelis paliçada..... ***Lactifluus* sp.3**
- 6a.** Cutícula do píleo destacável..... 7
- 6b.** Cutícula não destacável..... 11
- 7a.** Píleo de coloração cinza amarronzado a cinza; elementos terminais da pileipelis finos e ponteados cônicos e frequentemente lageniformes..... 8
- 7b.** Píleo de coloração marrom escuro; elementos terminais da pileipelis geralmente cilíndricos, globosos, elipsoides ou capitados, raramente cônicos ou finos e ponteados..... 9
- 8a.** Píleo de coloração marrom acinzentado; estipe branco; queilocistídios ausentes..... ***Russula inconspicuis cystidiosa* nom. prov.**
- 8b.** Píleo de coloração amarronzada a cinza; presença de macroqueilocistídios..... ***Russula* sp.1**

- 9a.** Pileipelis de coloração cinza amarronzado a cinza; presença de dois tipos de pílucocistídios (pílucocistídio e macropílucocistídio) e caulocistídios (caulocistídio e macrocaulocistídio).....*Russula sp.3*
- 9b.** Basidiomas sem a combinação dos caracteres anteriores10
- 10a.** Basidiósporos (6,3–)7,2–9,4(–10,1) × (6,1–)7,0–8,5(–9,4) µm; pleurocistídio 36–81 × 8–9 µm, fusóide ou ventricoso, parede fina e sem conteúdo amorfo; queilocistídio 28–58 × 6–13 µm, claviforme, subfusiforme a longiforme, parede fina.....*Russula sp.2*
- 10b.** Basidiósporos 6,6–7,7 (–9,2) × 5,6–6,6 µm; macropleurocistídio 66–107 × 5,1–10,7 µm, cilíndricos, de parede fina e com conteúdo amorfo; queilocistídio ausente.....*Russula sp.4*
- 11a.** Píleo de coloração branca; com pílucocistídios metacromáticos em azul crezil; com cistídios de parede espessa e metacromáticos.....*Russula sp.6*
- 11b.** Píleo de coloração marrom escuro no centro e marrom claro na margem e sem elementos metacromáticos na pileipelis e lamelas.....*Russula sp.5*

5.1.1 *Lactifluus* (Pers.) Russel

1. *Lactifluus caatingae* Sá & Wartchow **nom. prov.** (Figura 4)

Píleo 16–37 mm, infundibiliforme, marrom ferrugem (6E8) e marrom alaranjado (7C5) em basidiomas maduros, liso no centro e estriado na margem; margem inteira, reta, mais ondulada em basidiomas mais jovens e incurvada em basidiomas maduros; contexto laranja-claro (7A4). **Lamelas** curto-decurrentes, concolor ao píleo, distantes, com 3 mm de amplitude, margem lisa, lamélulas frequentes. **Estipe** 12–33 × 4–7 mm, central, cilíndrico, vermelho amarronzado (8D4) nos basidiomas novos e vermelho fosco (8D4) nos maduros, de superfície lisa.

Basidiósporos (5,6–)6,1–7,1(–8,2) × 5,6–6,6(–8,2) µm (**L** = 6,5 µm, **W** = 6,1 µm, **Q** = 1,00–1,18(–1,30), **Qm** = 1,08), globosos a amplamente elipsoides; ornamentação amiloide, linearmente verrucoso, com as cristas alcançando 0,6 µm de altura, interconectadas por uma fina linha frequentemente formando um retículo completo; região suprahilar não amiloide.

Basídios 28–40 × 8–11 µm, delgado e clavado, 4 esterigmas, curvados 4–5 µm de

comprimento. **Pleurocistídios** ausentes. **Pseudopleurocistídios** abundantes, 13–16 µm de largura, cilíndricos ou ventricosos, com conteúdo refringente de coloração marrom em KOH3%, projetam-se 18 µm acima do himênio, de parede espessa, partindo da parte mais interna da trama himenoforal. **Borda da lamela** estéril, composta por **pseudoqueilocistídios**, 6–10 µm diâm., cilíndricos a clavados, de parede fina. **Células marginais** 15–22 × 6–9 µm, estreitas e clavadas, de parede fina e hialina. **Trama himenoforal** heterômera, com abundância de células isodiamétricas 10–18 × 6–16 µm, hifas com 2–3 µm diâm. e hifas laticíferas 5–6 µm diâm., amplas, retas, bastante comuns. **Pileipelis** lamprotricopaliçada, com até 80 µm de espessura; elementos da suprapelis 37–55 × 3–4 µm, abundantes, cilíndricos, sem coloração em KOH 3%, de parede espessa com 1 µm; subpelis de coloração marrom em KOH 3%, composta por hifas, 2–2,6 µm diâm., horizontalmente orientadas e elementos inflados 20–36 × 10–20 µm. **Superfície do estipe** sem **pseudocaulocistídio** e com hifas entrelaçadas. **Grampos de conexão** ausentes.

HABITAT: Em solo arenoso, numa floresta semiárida, gregário.

DISTRIBUIÇÃO: Conhecido apenas para esta região.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, Piauí, Caracol: Riacho dos Bois, Parque Nacional Serra das Confusões (09°13' 314'' S, 43°29'337'' W), 599 m alt., 29.III.2011, *Sulzbacher-277*.

COMENTÁRIOS: *Lactifluus caatingae* é caracterizado pela cor marrom ferrugem a marrom alaranjado do basidioma, basidiósporos com (5,6–)6,1–7,1(–8,2) × 5,6–6,6(–8,2) µm, subglobosos a elipsóides, com ornamentação amilóide, verugosa com 0,6 µm de altura e interconectada por linhas finas formando um retículo completo. Pileipelis lamprotricopaliçada, com elementos terminais de parede espessa 1,5 µm e subpelis compostas por células infladas e hifas.

Esta espécie pode ser incluída em *Lactifluus* subgênero *Lactifluus* (Verbeken) Verbeken seção *Polysphaerophori* (Singer) Verbeken pela pileipelis paliçada, composta principalmente por subpelis com elementos globosos e elementos terminais de parede espessa (lampropaliçada) (Verbeken, 1998; Verbeken; Walley, 2010).

Verbeken e Walley (2010, como *Lactarius*) fornecem uma chave de identificação dos táxons dessa seção de espécies africanas. Os táxons africanos são separados pela cor do píleo, pela espessura dos elementos terminais da pileipelis, pela cor do estipe e pelo tamanho e tipo de ornamentação dos esporos (Verbeken; Walley, 2010). Comparando *Lactifluus caatingae* com os táxons Africanos, temos o *Lactifluus goossensiae* (Beeli)

Verbeken e *Lactifluus flammans* (Verbeken) Verbeken que compartilham a estrutura da pileipelis (lampropaliçada com parede mais fina do que 3 μm). Porém *Lactifluus goossensiae* difere pelo tamanho maior dos basidiósporos (7,9–)8,2–10,3 \times 5,2–6,3 μm , elementos terminais da pileipelis menores 10–45 \times 4–6 μm e de parede mais fina com 1 μm de espessura, e pela superfície do estipe lampropaliçada (Verbeken; Walley, 2010). E *Lactifluus flammans* difere no tamanho maior dos basidiósporos 6,5–9,3 \times 4,9–6,5 μm (excluindo a ornamentação), pseudocistídios mais finos 4–8 μm , elementos terminais da pileipelis maiores e mais grossos 35–130 \times 4–5(–7) μm e parede mais fina 1 μm de espessura, e pela superfície do estipe lampropaliçada (Verbeken; Walley, 2010).

Singer et al. (1983) incluiu todas as espécies que possuíam células infladas na pileipelis (assim como em outras partes do basidioma) em *Lactarius* seção *Polysphaerophori* Singer. Dentre os táxons Neotropicais, os mais relacionados com *Lactifluus caatingae* são ‘*Lactarius venezuelanus*’ Dennis e ‘*Lactarius paulensis*’ Singer. O primeiro compartilha a subpelis pseudoparenquimatosa, mas difere nos basidiósporos maiores 7–8,8(–9,1) \times 6,3–7,1(–8,1) μm , basídios maiores (40–)45–56 \times 10–12(–13) μm , pela presença de hifas laticíferas na pileipelis e ausência de dermatocistídios (Buyck & de Meijer 1999). ‘*Lactarius paulensis*’ difere pela coloração vermelho amarronzado a cor de canela do píleo, basidiósporos maiores 8,5–10 \times 7–9 μm , na estrutura da pileipelis com presença de elementos terminais de parede fina a espessa 1 μm (como dermatocistídios), surgindo das células da subcútis; possui elementos terminais maiores 30–80 \times 4–5 μm (Singer et al., 1983).

As espécies ‘*Lactarius venezuelanus*’ Dennis e ‘*Lactarius paulensis*’ Singer, por pertencerem a esta seção deveriam ter sido combinada juntamente com as demais, porém isso ainda não foi feito.

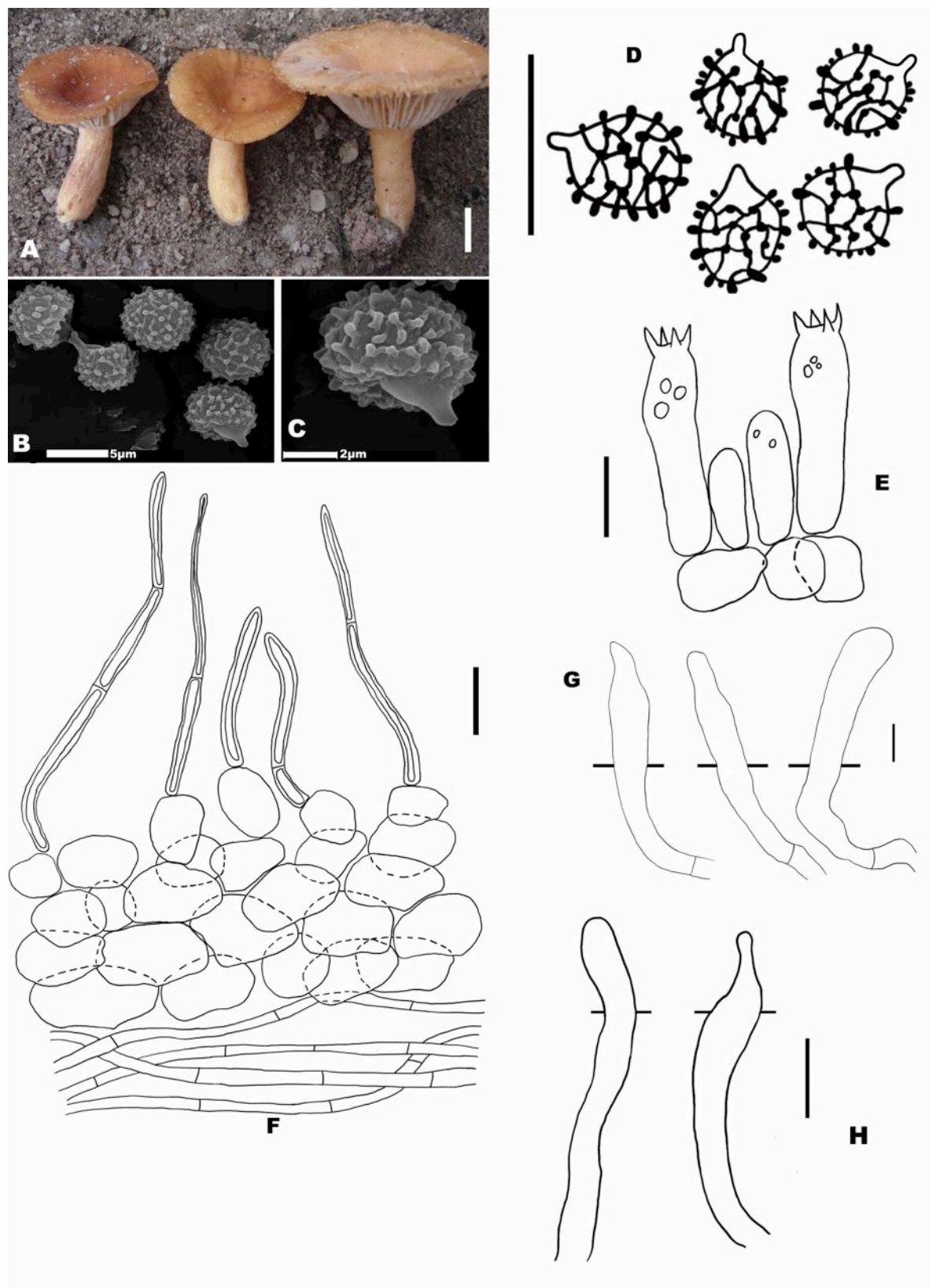


Fig. 4 – *Lactifluus caatingae*. **A.** Basidiomas em ambiente natural (Barra de escala = 10mm); **B, C.** Microscopia eletrônica de varredura (MEV) dos basidiósporos; **D.** Basidiósporos; **E.** Basídios e basidióloas; **F.** Pileipelis; **G.** Pseudopleurocistídios; **H.** Pseudoqueilocistídios (Barra de escala = 10 µm).

2. *Lactifluus* sp.1 (Figura 5)

Péleo 21 mm diâm., infundibuliforme, laranja avermelhado (7B6), liso e rugoso-venoso na margem; margem sulcada; **Lamelas** curto-decurrentes, esbranquiçadas, distantes; lamélulas frequentes e esbranquiçada, com 0,5 mm e borda lisa. **Estipe** 2 × 0,5 mm, central, ligeiramente afunilado na região próxima a base, alaranjado (7A4), reticulado e flexuoso na base. **Látex** ausente.

Basidiósporos (5,7–)6,7–7,6(–8,6) × (4,8–)5,7–6,7 μm (**L** = 6,9 μm, **W** = 6,1 μm, **Q** = 1,00–1,33, **Qm** = 1,13), subglobosos a elipsoides; ornamentação amiloide, finamente verrugosa com 0,6 μm de altura, interconectadas por um linha fina, mas sem formar um retículo completo; região suprahilar hialina. **Basídios** 33–48 × 6–14 μm, delgado, clavado, com 4 esporos por basídio, esterigma curvado com 4 μm de altura. **Pleurocistídios** ausente. **Pseudopleurocistídios** abundantes, 3,1–5,1 μm diâm., de parede fina, subclavados ou clavados, projetando 20 μm acima do himênio, com conteúdo refringente de cor marrom em KOH 3%, iniciando na parte mais interna da trama himenoforal. **Borda da lamela** estéril. **Pseudoqueilocistídios** ausentes. **Células marginais** com 14–32 × 5–9 μm, fino-clavadas, de parede fina e hialina. **Trama himenoforal** heterômera, com uma abundância de células isodiamétricas 22–41 × 14–38 μm, hifas 2–2,6 μm diâm. e hifas laticíferas 3–6 μm diâm. **Pileipelis** tricopaliçada, 70 μm de espessura; elementos da suprapelis abundantes 20–48 × 3–4 μm, sem coloração em KOH 3%, cilíndricos, subclavados ou levemente ventricosos, de parede fina; subpelis composta por hifas hialinas (KOH 3%), orientadas horizontalmente com 2–2,6 μm diâm; contexto do péleo com muitos esferocistos 10–35 × 10–30 μm, globosos ou subglobosos; hifas 2,6–5,1 μm diâm., numerosas; hifas laticíferas ausentes. **Superfície do estipe** possui hifas entrelaçadas e de parede fina, **pseudocaulocistídios** ausentes. **Grampos de conexão** ausentes.

HABITAT: Em solo arenoso, em uma caverna, solitário.

DISTRIBUIÇÃO: Conhecido apenas para esta região.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, Piauí, Caracol: Riacho dos Bois, Parque Nacional Serra das Confusões (09°13' 314" S, 43°29'337" W), 599m alt., 29.III.2011, *Sulzbacher-231*.

COMENTÁRIOS: *Lactifluus* sp.1 é caracterizado pela cor laranja avermelhado, liso no centro e rugoso-venoso em direção a margem; margem sulcada; lamelas curto-decurrentes, laranja avermelhado, distantes, lamélulas frequentes e pálidas, basidiósporos com (5,7–)6,7–7,6(–8,6) × (4,8–)5,7–6,7 μm, subglobosos a elipsoides; ornamentação amiloide, finamente verrugosa com 0,6 μm de altura, interconectadas por um linha fina, mas sem formar um

retículo completo; pileipelis tricopaliçada, 70 µm de espessura, onde os elementos terminais são abundantes, sem coloração em KOH 3%, cilíndricos, subclavados ou levemente ventricosos, de parede fina.

Esta espécie pode ser incluída em *Lactifluus* subg. *Lactariopsis* sect. *Chamaeleontini* pela ausência de véu anular, píleo frágil de margem estriada com coloração amarelo a marrom, pela estrutura paliçada da pileipelis formada principalmente por cadeias de células subglobosas e com elementos terminais de parede espessa escassos (Verbeken, 1998; Verbeken; Walley, 2010).

A chave de identificação de Verbeken e Walley (2010, como *Lactarius*) para táxons Africanos separa as espécies pela presença ou ausência de pleurocistídios. Entre os táxons desta seção um compartilha com *Lactifluus* sp.1 a estrutura da pileipelis, *Lactifluus laevigatus* (Verbeken) Verbeken. Ambos não apresentam elementos terminais de parede espessa, mas *Lactifluus laevigatus* possui basidiósporos maiores $7,9-9,9(-10,2) \times 6,4-7,9$ µm, $Q = 1,15-1,37$, basídios maiores $(30-50-60) \times 9-12$ µm e uma pileipelis como ixocútis a tricotoderme e com elementos terminais maiores $20-30(-40) \times 5-10$ µm (Verbeken; Walley, 2010).

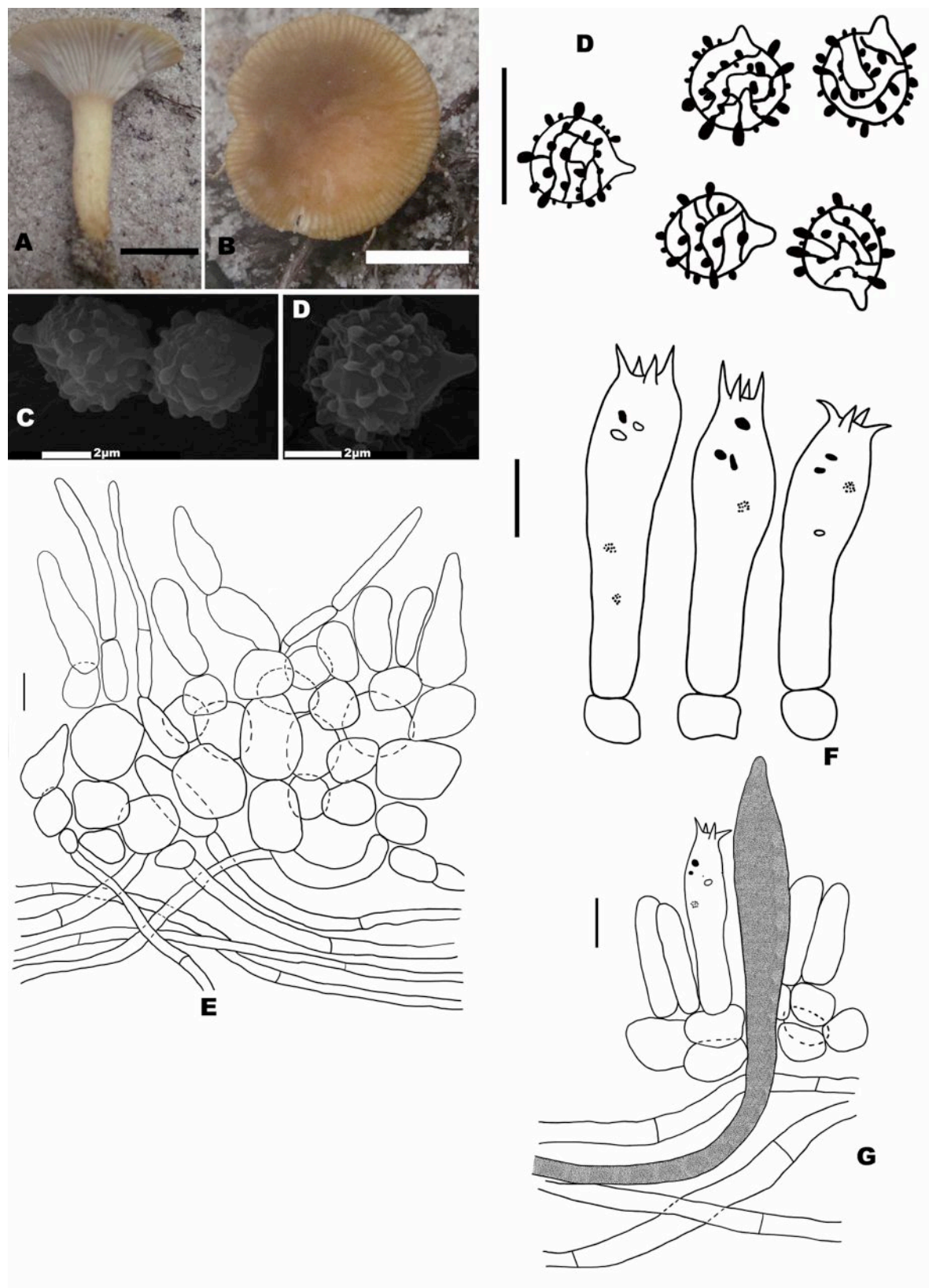


Fig. 5 – *Lactifluus* sp.1. **A, B.** Basidioma em ambiente natural (Barra de escala = 10mm); **C, D.** Microscopia eletrônica de varredura (MEV) dos basidiósporos; **E.** Pileipellis; **F.** Basídios; **G.** Basídios, basidíolos e pseudopleurocistídio (Barra de escala = 10 µm).

3. *Lactifluus* sp.2 (Figura 6)

Pileo com 42 mm, depresso, marrom amarelado (5E7) escurecendo para marrom (5F8) em direção a margem; superfície lisa e com veias; margem plana a pouco incurvada. **Lamelas** decurrentes, esbraquiçadas (5C3), margem inteira e sem lamélulas. **Estipe** 24 × 12 mm (ápice), 24 × 9 mm (base), central, cônico na base a subclavado, marrom (7E4) a amarelo escuro (5D4) no ápice e de superfície pruinosa. **Látex** ausente.

Basidiósporos (4,8–)5,7–7,6 × 4,8–6,7 μm, (L = 6,5 μm, W = 6,1 μm, Q = 1,00-1,17(–1,20) μm, Qm = 1,07 μm), globosos a amplamente elipsoides; ornamentação reticulada com 1 μm de altura, composta por cristas amiloides interconectadas por traços sutis, região suprahilar fracamente ou não amiloide. **Basídios** 33–48 × 8–11 μm, clavados, com 4 esterigmas, 3–6 μm de altura. **Pseudocistídios** ausentes. **Pseudopleurocistídios** 5,1–8,7 μm diâm., cilíndricos a subclavados, de parede fina. **Borda da lamela** estéril, composta por **queilocistídios** 17–30 × 4–10 μm, ventricosos e acuminados, de parede fina, **pseudoqueilocistídios** ausentes. **Células marginais** 13–15 × 4–5 μm, clavadas e hialinas. **Trama da lamela** heterômera composta por esferocistos 11–20 × 10–18 μm e hifas hialinas. **Pileipelis** paliçada, 89 μm de espessura; suprapelis composta por elementos terminais 15–32 × 3–7 μm, cilíndricos a subfusiformes, de parede fina; esferocistos 20–41 × 14–31 μm e hifas com 3–5 μm diâm., todos hialinos. **Superfície do estipe**, similar à pileipelis em estrutura, com uma camada mais externa composta por células globosas menores 10–15 × 8–14 μm e a camada mais interna possui hifas orientadas paralelamente, sem **pseudocaulocistídios**. **Grampos de conexão** ausentes.

HABITAT: Em solo arenoso, próximo a caverna, solitário.

DISTRIBUIÇÃO: Conhecido apenas para esta região.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, Piauí, Caracol: Riacho dos Bois, Parque Nacional Serra das Confusões (09°13' 314'' S, 43°29'337''W), 599 m alt., 29.III.2011, *Sulzbacher–275*.

COMENTÁRIOS: *Lactifluus* sp.2 é caracterizado pela cor marrom amarelado escurecendo para marrom na margem; lamelas decurrentes, esbranquiçadas, sem lamélulas; estipe, marrom a amarelo escuro no ápice, pruinoso; basidiósporos (4,8–)5,7–7,6 × 4,8–6,7 μm, globosos a amplamente elipsoides; ornamentação reticulada com 1 μm de altura, composta por cristas amiloides interconectadas por traços sutis, pileipelis uma paliçada composta por elementos terminais 15–32 × 3–7 μm, cilíndricos a subfusiformes.

Lactifluus subgênero *Gerardii* (A.H. Sm. & Hesler) Stubbe é caracterizado morfológicamente pela esporada branca, basidiósporos com ornamentação reticulada não

maior que 2 μm , pileipelis paliçada com células globosas na subpelis, a maioria das espécies desta seção não possuem macrocistídios no himênio, píleo e estipe de coloração marrom contrastando com a cor esbranquiçada das lamelas (Das e Verbeken, 2012; Stubbe et al., 2012a; Stubbe et al., 2012b). *Lactifluus* sp.2 pode ser incluído nesta seção por apresentar uma estrutura morfológica semelhante aos representantes desta seção, como coloração marrom do píleo, himênio esbranquiçado, ornamentações menores que 2 μm e ornamentação reticulada.

Stubbe et al. (2012a), ao analisarem espécies da Australásia (Austrália, as ilhas Asiáticas e Ásia tropical), elaboraram uma chave de identificação baseada no hábito agaricoide e pleurotoide, coloração do látex ou mudança na coloração do contexto quando quebrado e ornamentação maior ou menor que 1 μm . Dentre os táxons semelhantes a *Lactifluus* sp.2 temos *Lactifluus limbatus* (Stubbe & Verbeken) Stubbe e *Lactifluus bicolor* (Masse) Verbeken ambos da Malásia. Eles compartilham a cor marrom do píleo e estipe, coloração esbranquiçada do himênio e não mudam a coloração do contexto quando manuseados (Stubbe et al., 2012a).

Lactifluus limbatus difere pela coloração marrom acinzentada do píleo, lamelas distantes, basidiósporos maiores (6,5–)6,8–8,9 \times 6,0–7,8 μm , pseudopleurocistídios mais finos 5–10 μm diâm., presença de queiloleptocistídios 30–70 \times 3–5 μm , elementos terminais da pileipelis maiores 15–70 \times 4–6 μm e pela estrutura da superfície do estipe com 30–70 μm de espessura, contendo pigmentação marrom e presença de elementos terminais 3–6 μm de diâm., de parede fina, reclinado (Stubbe et al., 2012a). *Lactifluus bicolor* difere pela cor marrom escuro a âmbar (6F3–6F8) do píleo, lamelas bem separadas, basidiósporos maiores 7,5–8,8(–9,6) \times 6,4–8,4(–8,6), pseudopleurocistídios não emergentes e mais finos 4–6 μm diâm., presença de queiloleptocistídios 20–35 \times 60–10 μm contendo incrustações e pela estrutura da superfície do píleo tricopaliçada com elementos terminais maiores 15–35 (45) \times 7–10 μm (Stubbe et al., 2012a).

Este subgênero possui poucos representantes com lamelas próximas. Stubbe et al. (2012a) citam *Lactarius hora* Stubbe & Verbeken, que possui, assim como *Lactifluus* sp.2, lamelas próximas, mas pertence a *Lactarius* subgênero *Plinthogalus* (Berk.) Hesler e A.H. Sm. *Lactarius hora* difere pelo píleo marrom escuro a preto amarronzado, lamelas decurrentes de coloração creme pálido e mudando para rosa amarronzado quando manuseado, basidiósporos maiores (7,8–)8,0–10,6(–10,7) \times (6,8–)7,0–9,5 μm formando um retículo completo, presença de queiloleptocistídio 20–30 \times 3–6 μm clavado, a maioria com duas

células, contendo pigmentação marrom, pileipelis paliçada ou tricopaliçada com 100–120 μm , suprapelis composta por elementos terminais 10–45 \times 5–8 μm , com cadeias de uma a três células levemente cônicas a subcilíndricas e de parede fina e superfície do estipe paliçada, 60–80 μm de espessura, contendo pigmentação marrom, similar a pileipelis em estrutura composta por elementos terminais 15–45 \times 3–8 μm , com cadeias de duas a duas células subglobosas a alongadas não excedendo 15 \times 15 μm (Stubbe et al., 2012a).

Sendo assim, *Lactifluus* subgênero *Gerardii* difere de *Lactarius* subgênero *Plinthogalus* pela esporada branca, cor marrom do píleo e estipe, contrastando com lamelas brancas e distantes, basidiósporos sempre com ornamentação reticulada e a maioria das espécies não possui macrocistídios no himênio (Stubbe et al., 2012a).

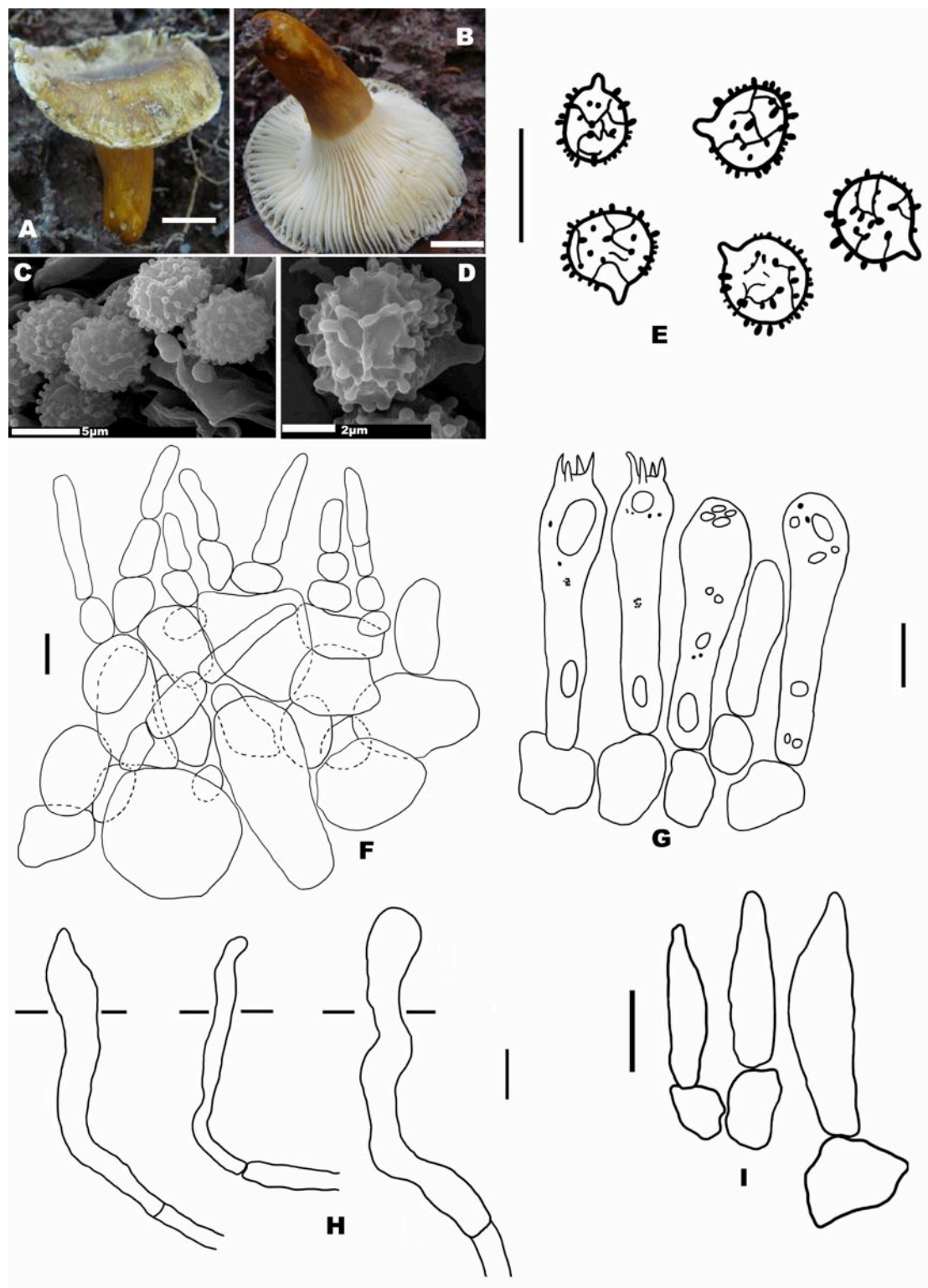


Fig. 6 – *Lactifluus* sp.2. **A, B.** Basidioma em ambiente natural (Barra de escala = 10 mm); **C, D.** Microscopia eletrônica de varredura (MEV) dos basidiósporos; **F.** Pileipelis; **G.** Basídios e basidiolos; **H.** Pseudopleurocistídios; **I.** Queilocistídios (Barra de escala = 10 μm).

4. *Lactifluus* sp.3 (Figura 7)

Píleo com 12–45mm, plano, depresso, vermelho quando jovem (8D8) e vermelho claro quando maduro (8D8); superfície seca, quebrando em forma de estrutura ereolada/reticulada; margem lisa, decurvada a plana. **Lamelas** adnatas, próximas de cor creme (6A3) com manchas marrons em algumas (6D8), margem inteira e sem lamélulas. Contexto creme pálido (6A4). **Estipe** 10–38 × 3–9 mm, central, cilíndrico, creme (5A3). **Látex** ausente.

Basidiósporos 4,6–6,1 × (4,1–)5,1–5,6 μm, (L = 5,5 μm, W = 4,9 μm, Q = 1,00-1,22(-1,25) μm, Qm = 1,12 μm), globosos a amplamente elipsoides, ornamentação amiloide, com 0,3 μm de altura, composta por verrugas cônicas ou obtusas e solitárias, região suprahilar fracamente ou não amiloide. **Basídios** 22–36 × 4–8 μm, clavados, com 4 esporos por basídio, esterigma com 2–3 μm de altura. **Pleurocistídios** ausentes. **Pseudopleurocistídios** 8–14 μm diâm., cilíndricos, de parede fina. **Borda da lamela** estéril, com **pseudoqueilocistídios**, 7–10 μm diâm., cilíndricos de parede fina e hialinos. **Células marginais** 15–16 × 4–5 μm, clavadas e hialinas. **Trama da lamela** heterômera, composta por esferocistos 11–33 × 8–22 μm, hifas hialinas 2–3 μm diâm e hifas laticíferas 4,6–5,1 μm. **Pileipelis** como cútis, 206 μm de espessura; marrom em KOH 3%, pileocistídios abundantes, 41–82 × 7–14 μm, cilíndricos, com conteúdo laticífero e que podem ou não se projetar acima do píleo e hifas com 2–4 μm diâm., hialinas, periclinais. **Superfície do estipe** similar a pileipelis em estrutura, com uma camada mais externa composta por células menores e hifas, a camada mais interna possui hifas paralelas, sem **pseudocaulocistídios**. **Grampos de conexão** ausentes.

HABITAT: Em solo arenoso, disperso, gregário.

DISTRIBUIÇÃO: Conhecido apenas para esta região.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, Pernambuco, Caruarú: Serra dos Cavalos, Parque Municipal João Vasconcelos Sobrinho (08°21' 43" S, 36°02' 10" W), 859 m alt., 31.III.2009, V.R.M. Coimbra s.n.

COMENTÁRIOS: *Lactifluus* sp.3 é caracterizado pela cor vermelha quando jovem e vermelho claro quando maduro; margem decurvada a plana; lamelas adnatas, próximas, de cor creme, com manchas marrons em algumas; basidiósporos 4,6–6,1 × (4,1–)5,1–5,6 μm, subglobosos a amplamente elipsoides, ornamentação amiloide com 0,3 μm, composta por verrugas cônicas ou obtusas, solitárias, região suprahilar fracamente ou não amiloide; pileipelis uma cútis de 206 μm de espessura, marrom em KOH 3%, pileocistídios abundantes cilíndricos.

Lactifluus subgênero *Russulopsis* (Verbeken) Verbeken seção *Russulopsidei* (Verbeken) Verbeken é caracterizado pelo píleo seco a pouco viscido, pileipelis do tipo cútis com macrocistídios bem evidenciados, píleo frequentemente com coloração avermelhada e pseudocistídios frequentemente ramificados e diverticulados. *Lactifluus* sp.3 pode ser incluído nesta seção pela coloração avermelhada e superfície seca do píleo e pileipelis tipo cútis (Verbeken; Walley, 2010). Não há nenhuma espécie desta seção descrita, até então, para o Neotrópico, sendo assim este é o primeiro registro de *Lactifluus* subgênero *Russulopsis* seção *Russulopsidei*.

Verbeken e Walley (2010), ao analisarem espécies africanas, separaram as espécies desta seção pela quantidade de esferocistos da trama da lamela, pela presença de látex, pileipelis com dermatocistídios ou hifas laticíferas que lembram dermatocistídios e lamelas próximas ou distantes. Dentre os táxons africanos semelhantes ao *Lactifluus* sp.3, *Lactifluus cyanovirescens* (Verbeken) Verbeken, *Lactifluus claricolor* (R. Heim) Verbeken e *Lactifluus urens* (Verbeken) Verbeken, todos com pileipelis do tipo cútis, composta por hifas entrelaçadas e horizontais, por vezes ascendentes e de parede fina a pouco espessada e elementos terminais com conteúdo laticíferos. *Lactifluus cyanovirescens* difere na cor marrom alaranjado a marrom claro, vermelho acinzentado, vermelho escuro do píleo, estipe pálido, látex abundante de cor branca a azul esverdeado quando seco, basidiósporos maiores $7,3-9,4 \times 6,3-8,2 \mu\text{m}$ e pileipelis, embora seja tipo cútis, apresenta elementos terminais menores $20-30 \times 3-5 \mu\text{m}$. *Lactifluus claricolor* é similar a *Lactifluus* sp.3 por possuir lamelas próximas e pileipelis composta por hifas entrelaçadas reclinado a ascendentes, mas difere na cor rosada do píleo e cor laranja do estipe, basidiósporos maiores $(6,4-6,8-7,8(-8,6) \times (5,0-5,3-7,3 \mu\text{m}$, pileocistídios menores $26-36 \times 2-4 \mu\text{m}$ com gúttulas marrom escuro. *Lactifluus urens* difere na cor marrom alaranjado a marrom claro no centro e laranja, amarelo dourado, amarelo-claro a creme acinzentado na margem do píleo, lamelas moderadamente distantes, estipe de cor laranja amarronzado, basidiósporos maiores $7,7-10,2 \times 6,4-8,5 \mu\text{m}$, presença de pleurocistídios $65-130 \times 8-10 \mu\text{m}$ e pileocistídios mais finos $40-80 \times 5-7 \mu\text{m}$.

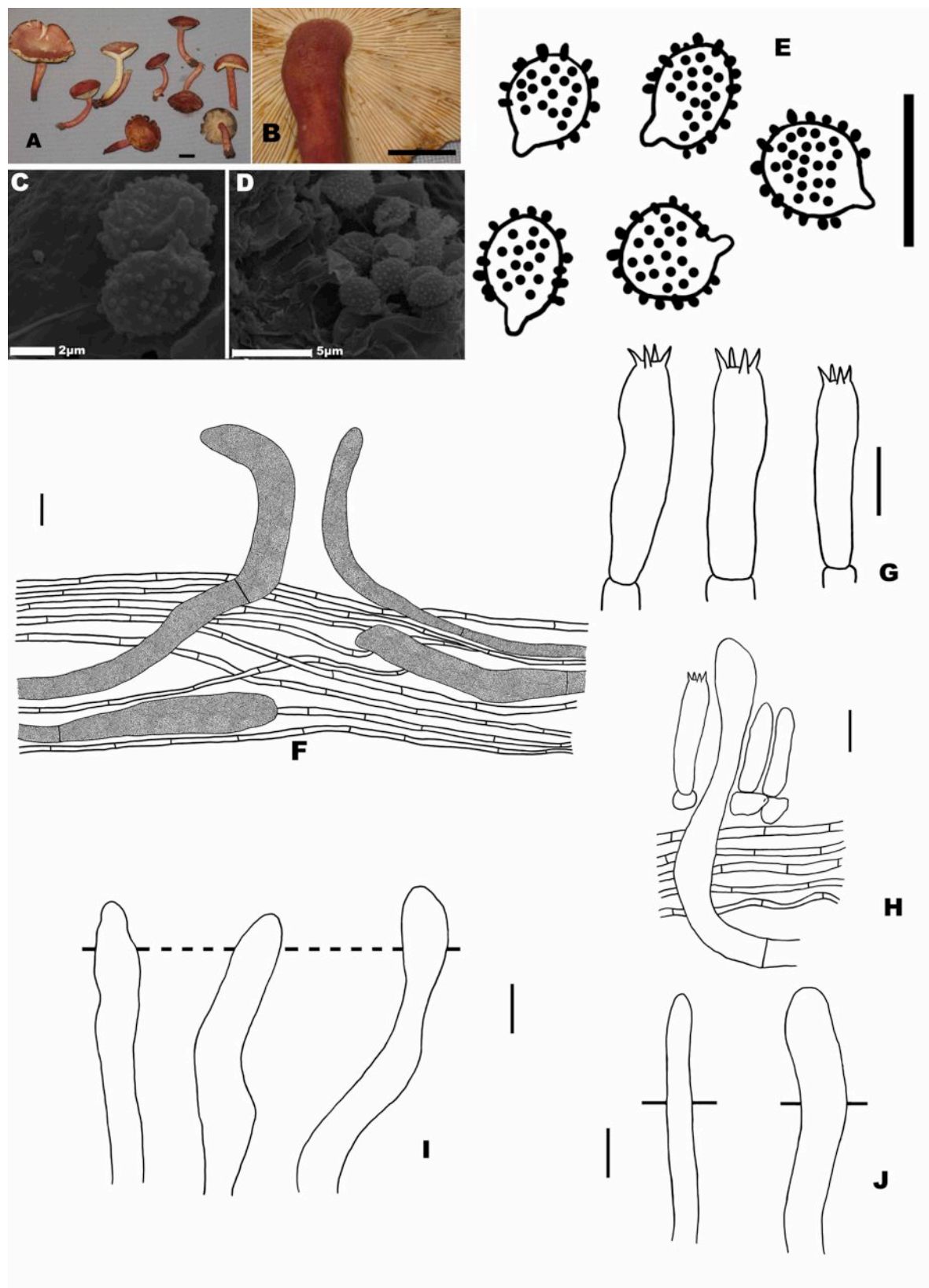


Fig. 7 – *Lactifluus* sp.3. **A, B.** Basidioma (Barra de escala = 10 mm); **C, D.** Microscopia eletrônica de varredura (MEV) dos basidiósporos; **E.** Basidiósporos; **F.** Pileipelis; **G.** Basídios; **H.** Pseudopleurocistídio, basídio, basídiolos e sub-himênio; **I.** Pseudopleurocistídio; **J.** Pseudoqueilocistídios. (Barra de escala = 10 μ m).

5.1.2 *Lactarius* Pers.

1. *Lactarius* sp.1 (Figura 8)

Píleo com 32–63 mm, depresso, castanho alarajado (6A4) nos basidiomas jovens a laranja pálido (6A5) em basidiomas maduros; superfície lisa no centro e enrugado na margem, relativamente seca, opaca, margem plana a pouco encurvada. Contexto não observado; odor e sabor não distintos. **Lamelas** adnatas, marrom (5D6), com 2 mm de altura, margem inteira; lamélulas presentes e de vários tamanhos. **Estipe** 37–42 × 6–8 mm, central, alaranjado (6A7), levemente estriado; contexto oco, alaranjado (6A7). **Esporada** não observada.

Basidiósporos (6,6–)7,1–7,7(–8,7) × (5,6–)6,1–7,1(–7,7) μm, (**L** = 7,5 μm, **W** = 6,4 μm, **Q** = (1,00–)1,08–1,25 (–1,36), **Qm** = 1,18), subglobosos a amplamente elipsoides, raramente globosos ou elipsoides, ornamentação amiloide com 1,4 μm de altura, composta por ornamentações cônicas ou obtusas, solitárias ou com algumas finas linhas, mas sem formar um retículo completo; região suprahilar fracamente ou não amiloide. **Basídios** 36–48 × 8–12 μm, clavados, com 4 esporos por basídio, esterigma com 2–3 μm de altura. **Pleurocistídios** ausentes. **Pseudopleurocistídios** 8–14 μm diâm., clavados, de parede fina. **Borda da lamela** estéril, com **pseudoqueilocistídios** 5,1–9,2 μm diâm cilíndrico, capitados, hialinos. **Células marginais** 14–20 × 5–9 μm, clavadas, hialinas. **Trama da lamela** heterômera, com esferocistos 15–43 × 10–30 μm, hifas hialinas 1,5–2,6 μm diâm.; hifas laticíferas 5,1–6,1 μm diâm. **Pileipelis** tipo ixocútis, 76,5 μm de espessura; gelatinosa e composta por hifas septadas 1–1,5 μm diâm, levemente entrelaçadas e horizontalmente orientadas, hialina, pileocistídios ausentes. **Superfície do estipe** formando uma cútis similar a pileipelis em estrutura, de coloração marrom em KOH 3%. **Grampos de conexão** ausentes.

HABITAT: Em solo arenoso.

DISTRIBUIÇÃO: Conhecido apenas para esta região.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, Ceará, Guaramiranga: APA de Baturité (04°15' 15.5" S, 38°55'49.3" W), 857 m alt., 20.III.2013, *A.C. Rodrigues s.n.*

COMENTÁRIOS: *Lactarius* sp.1 é caracterizado pelo píleo 32–63 mm, castanho alarajado nos basidiomas jovens a laranja pálido em basidiomas maduros; lamelas adnatas, marrons, com lamélulas de vários tamanhos; estipe 37–42 × 6–8 mm, central e alaranjado; basidiósporos (6,6–) 7,1–7,7 (–8,7) × (5,6–) 6,1–7,1 (–7,7) μm, subglobosos a amplamente

elipsoides, raramente globosos ou elipsoides, ornamentação amiloide com 1,4 μm de comprimento, composta por ornamentações cônicas ou obtusas, solitárias ou com algumas finas linhas, mas sem formar um retículo completo; pileipelis tipo ixocútis, 76,5 μm de espessura; gelatinosa e composta por hifas septadas com 1–1,5 μm diâm, levemente entrelaçadas e horizontalmente orientadas, hialina, pileocistídios ausentes.

Lactarius seção *Piperites* (Fr. ex J. Kickx) Kauffman é caracterizada com a pileipelis tipo cútis a ixocutis e é representada, em sua maioria, por espécies do hemisfério Norte (Verbeken, 2001). *Lactarius* sp.1 pode ser incluído nesta seção por apresentar o mesmo tipo de estrutura da pileipelis.

Dentre as espécies africanas que possuem ixocutis sem elementos terminais diferenciados, apenas três táxons são conhecidos: *Lactarius barbatus* Verbeken, *Lactarius afroscrobiculatus* Verbeken & Van Rooij e *Lactarius acrissimus* Verbeken & Van Rooij. Estas espécies são classificadas dentro da seção *Piperites* sensu lato porque, embora sejam próximos das de regiões temperadas, as relações entre elas é incerta (Verbeken; Walley 2010).

Lactarius barbatus difere de *Lactarius* sp.1 na coloração creme com pontos vermelhos do píleo, estipe concolor ao píleo, presença de látex branco; basidiosporos maiores 9,1–11,5 \times 7,2–8,9 (–9,2) μm , com ornamentações amiloides com 1,5 μm de altura, de linha espessas formando um retículo completo; pseudopleurocistídio mais fino 4–6 μm diâm., cilíndrico a tortuoso e frequentemente bifurcado; e pileipelis com hifas mais espessas 4–6 μm diâm (Verbeken; Walley 2010). *Lactarius afroscrobiculatus*, por sua vez, difere pela coloração amarela a amarelo amarronzado do píleo; basidiósporos maiores 6,4–8,8 \times 5,3–7,4 μm , $Q = 1,06–1,35$, ornamentação amiloide com 1 μm de altura, composta por cristas irregulares subcônicas a subesféricas; presença de pleuromacrocistídios (43–)60–90 \times 10–15 μm subcilíndricos ou levemente clavados; pseudopleurocistídios escassos e mais finos (5–8 μm diâm.) e pileipelis composta por hifas entrelaçadas e acedentes, 2–5 μm diâm. (Verbeken; Walley 2010). *Lactarius acrissimus* difere de *Lactarius* sp.1 pela coloração esbranquiçada do píleo; estipe tomentoso; basidiósporos um pouco maiores 7,4–7,9 \times 6,5–7,7 μm , $Q = 1,10–1,16$; basídios maiores (50–)60–80 \times 4–16 μm , cilíndricos a clavados; pileipelis tipo exocutis com hifas mais espessas 2–7 μm diâm.; e presença de hifas laticíferas na pileipellis (Verbeken; Walley 2010).

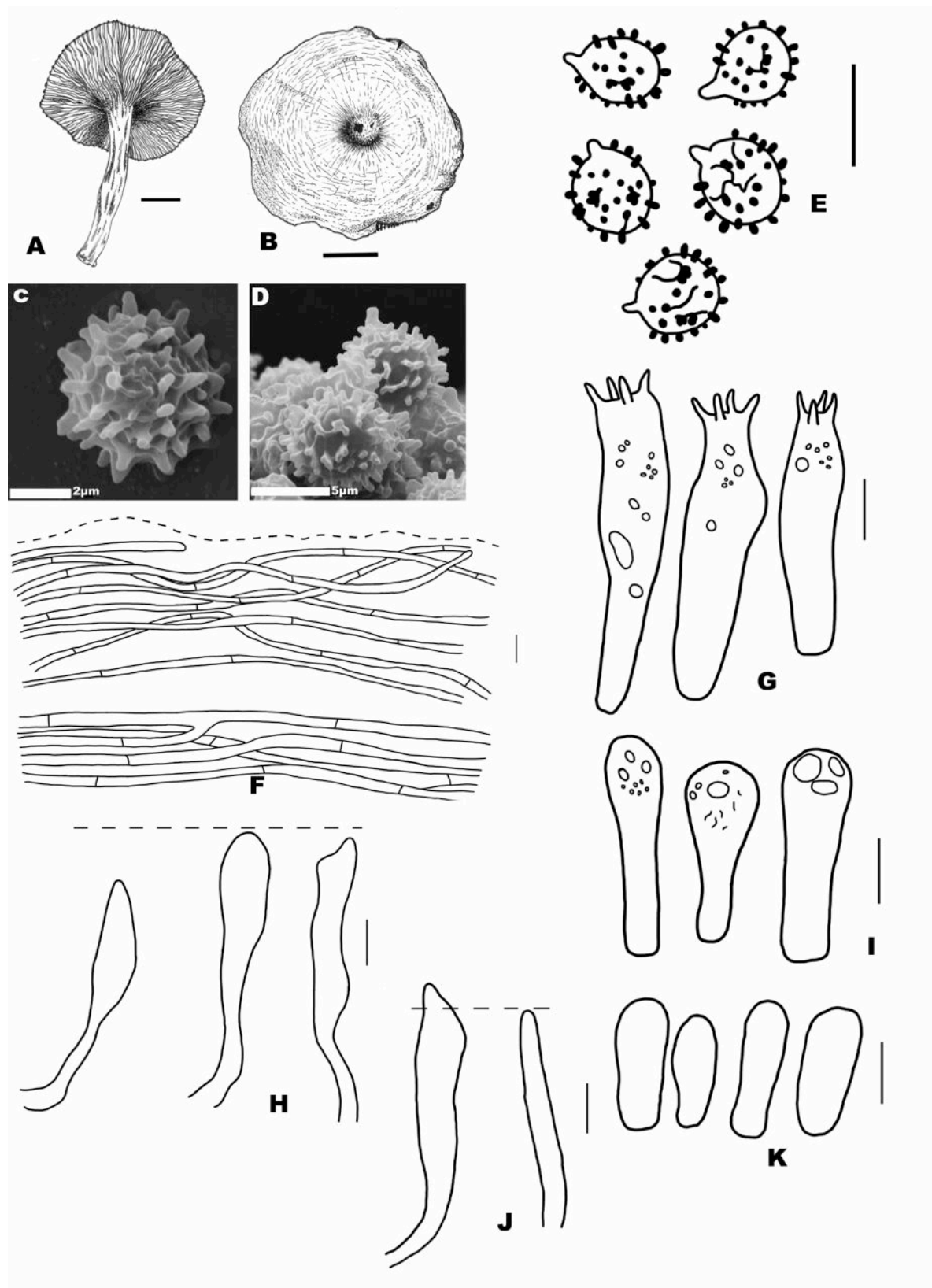


Fig. 8 – *Lactarius* sp.1 **A,B.** Basidiomas secos (Barra de escala = 10 mm) – ilustração por Rhudson Cruz; **C,** **D.** Microscopia eletrônica de varredura (MEV) dos basidiósporos; **E.** Basidiósporos; **F.** Pileipelis; **G.** Basídios; **H.** Pseudopleurocistídios; **I.** Basidólus; **J.** Pseudoqueilocistídios; **K.** Células marginais. (Barra de escala = 10 μ m).

5.1.3 *Russula* Pers.

1. *Russula inconspicuicystidiosa* Sá & Wartchow **nom. prov.** (Figura 9)

Píleo com 40 mm, depresso, marrom acinzentado (OAC 640) e ficando pálido (OAC 646-647) em direção a margem; superfície lisa, opaca, relativamente seca, cutícula membranosa que se separa facilmente, margem plana a pouco encurvada, tuberculada sulcada com 12 mm de comprimento; contexto fino, frágil, com 5 mm de espessura na parte central do píleo, branco; odor e sabor não distintos. **Lamelas** adnexas ou pouco sub-decurrente, sem ramificação, branca, com 4 mm de largura, margem inteira; lamélula ausente. **Estipe** 32–35 × 8–10 mm, central, branco, liso, glabroso; contexto oco, branco. **Esporada** não observada. **Basidiósporos** (7,1–)7,6–9,2 × (7,1–)7,6–8,9 μm, (**L** = 8,0 μm, **W** = 7,7 μm, **Q** = 1,00–1,13(–1,20) μm, **Qm** = 1,04 μm), globosos a subglobosos, ocasionalmente amplamente elipsoides (excluindo a ornamentação), ornamentação reticulada e amiloide, espinhos cônicos com 1 μm de altura e interconectados por linhas finas, região suprahilar hialina. **Basídios** 30–43 × 11–14 μm, clavado, 4-esporos, esterigma corvado e com 4–6 μm de comprimento. **Macropleurocistídios** 44–80 × 11–19 μm, ventricosos, de parede fina, alguns com conteúdo refrativo marrom. **Subhimênio** composto por células globosas. **Borda da lamela** estéril. **Queilocistídios** ausentes. **Trama da lamela** heterômera, com muitos esferocistos 25–44 × 24–40 μm; hifas filamentosas frequentes e hialinas. **Pileipelis** com duas camadas e ortocromática em azul crezil; suprapelis gelatinizada, descontínua, formando uma camada tipo epitélio com cadeias eretas compostas de 1–3 células globosas a elipsoides 6–10 μm de diâmetro, de parede fina, com elementos terminais alongados, ventricosos, ocasionalmente ampulaceo ou laceoalado, medindo 8–15 × 2–3 μm, **pileocistídios** presentes porém difícil de serem observados, com conteúdo refringente; subpelis com 24 μm, com hifas medindo 2–4 μm diâmetro, algumas com conteúdo refringente medindo 4–5 μm. **Estipetipelis** similar a pileipelis em estrutura, a camada mais externa composta por células pequenas, globosas a subglobosas, com hifas, algumas com um conteúdo refringente bem distinto; camada interna com hifas paralelas sem **caulocistídios**. **Grampos de conexão** ausente.

HABITAT: Solo arenoso em vegetação do tipo carrasco com aproximadamente 700 m de altitude.

DISTRIBUIÇÃO: Conhecido apenas para esta região.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, Ceará, Tianguá: Fazenda do Português, Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba (03°09'22" S, 41° 55'50" W), 559 m alt., 18.V.2012, B.T. Goto & F. Wartchow FW CE01 (JPB 51898 **holótipo**).

COMENTÁRIOS: *Russula inconspicuiscystidiosa* é caracterizada pelo píleo marrom acinzentado e ficando pálido em direção a margem; basidiósporos $(7,1-7,6-8,7(-9,2) \times (7,1-7,6-8,9) \mu\text{m}$, globosos a subglobosos, ocasionalmente amplamente elipsoides, ornamentação reticulada e amiloide, espinhos cônicos com 1 μm de altura e interconectados por linhas finas, região suprahilar não amiloide; pileipelis com duas camadas e ortocromática em azul crezil; suprapelis gelatinizada, descontínua, formando uma camada tipo epitélio com cadeias eretas compostas de 1–3 células globosas a elipsoides 6–10 μm de diâmetro, de parede fina, com elementos terminais alongados, ventricosos, ocasionalmente ampuláceos ou lanceolados, medindo $8-15 \times 2-3 \mu\text{m}$, pileocistídios presentes porém difícil de serem observados, com conteúdo refringente; subpelis com 24 μm , com hifas medindo 2–4 μm diâmetro, algumas com conteúdo refringente medindo 4–5 μm , pileocistídio ausente.

Russula inconspicuiscystidiosa não pertence à subseção *Epitheliosinae* Singer pela presença de subpelis e pela cadeia de elementos eretos na suprapelis. A espécie tipo desta subseção é *R. epitheliosa* Singer é caracterizada por possuir a pileipelis na estrutura de um epitélio, não havendo distinção entre suprapelis e subpelis (Singer et al., 1986).

Deste modo, Buyck (1990) descreveu *R.* subseção *Pseudoepitheliosinae* Buyck caracterizada pela presença de macrocistídios no himênio, pileocistídios na suprapelis e presença de uma subpelis abaixo deste elementos, com a espécie africana *R. pseudoepitheliosinae* Buyck como tipo. Posteriormente, Buyck e Ovrebo (2002) descreveram e consideraram que pileocistídios seriam elementos terminais da pileipelis que continham conteúdo granular refringente. Não foi observado elementos granulares refringentes em *R. inconspicuiscystidiosa*, mas alguns elementos terminais reagiram com sulfovanilina. A presença de subpelis e uma pileipelis tipo epitélio composta por cadeias de células esféricas eretas corroboram que esta espécie pertence a subseção *Pseudoepitheliosinae*.

Buyck (1990) também separa os táxons desta subseção pela cor do píleo. As espécies com cores vívidas ocorrem na África, enquanto espécies com cores marrom a amarelo ocorrem nos neotrópicos. Nesta última região, a espécie venezuelana *R. moyersoeni* Buyck difere da *R. inconspicuiscystidiosa* pela presença comum de pileocistídios e a cor amarelada do píleo (Buyck, 1990).

Outra espécie neotropical é *R. panamae* Buyck & Ovrebo do Panamá. Esta difere na cor olivácea do píleo, basidiósporos menores e subglobosos $(6,1-6,5-7,3 (-7,5) \times (5,3) 5,9-$

6,8 µm e elementos terminais com conteúdo refringente disperso na pileipelis (Buyck; Ovrebo, 2002).

Buyck e Ovrebo (2002) também discutiram sobre a similaridade de *R. moyersoanii* e *R. panamae*, que diferem na cor do píleo e no tamanho dos basidiósporos, as duas possuem pileocistídios abundantes. *Russula declinata* Buyck, embora sendo próxima morfologicamente a *R. panamae*, difere na cor completamente marrom do píleo e é colocada na seção *Inflatinae* Buyck (Buyck, 1994). Embora *R. inconspicuis cystidiosa* possua um píleo marrom acinzentado, a pileipelis é similar a *R. pseudoepitheliosa*, *R. moyersonii* e *R. panamae*, todas possuem suprapelis composta de 1-3 células esféricas a elípticas nos elementos terminais e possuem uma subpelis gelatinosa, além de uma densa trama do píleo.

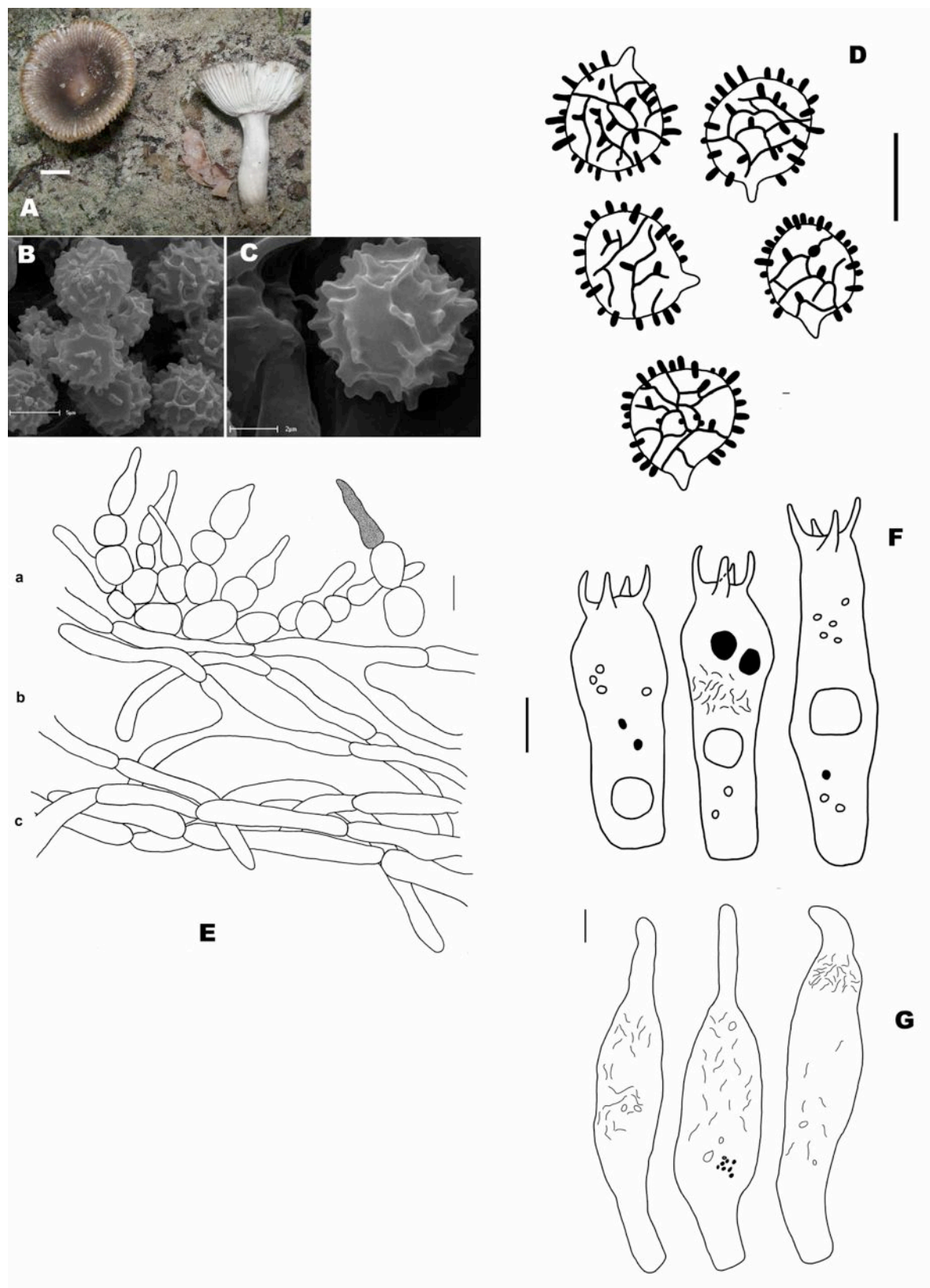


Fig. 9 – *Russula inconspicuicystidiosa*. **A.** Basidiomas em ambiente natural (Barra de escala = 10 mm); **C, D.** Microscopia eletrônica de varredura (MEV) dos basidiósporos. **E.** Pileipellis, **a.** Elementos terminais, **b.** Suprapellis, **c.** Trama do píleo; **F.** Basídios; **G.** Macropleurocistídios.

2. *Russula* sp.1 (Figura 10)

Pileo 12–40 mm, levemente côncavo nos estágio iniciais de desenvolvimento a côncavo quando maduro, glabro, tuberculado-estriado na região próxima a margem, possui uma membrana facilmente separável, cinza amarronzado (5F4) na porção central e cinza (5D2 a 5E2) na margem, com alguma estrias e sulcos próximo a margem. **Lamelas** adnatas, brancas (1A1) a cinza claro (5C2) em basidiomas maduros, com 4mm de comprimento, lamélulas ausentes. **Estipe** 7–32 × 2–8 mm, central, cilíndrico a curvado no centro em alguns espécimes, fracamente rugoso (longitudinalmente), levemente pruinoso em sua superfície, cinza alaranjado (5B3) a marrom alaranjado (5C3), oco em alguns espécimes. **Contexto do pileo** 1,5 mm de espessura, branco (1A1) em espécimes jovens a marrom alaranjado (5C3) quando maduros, carnosos. Odor e sabores não descritos. **Esporada** branca.

Basidiósporos 6,3–8,9 × 6,3–8,8 µm, (L = 7,6 µm, W = 7,2 µm, Qm = 1,00–1,66 (–2,30), Q = 1,06), globosos a subglobosos, ornamentação amiloide, com espinhos cônicos e ápice obtuso com 1,9 µm de altura, interconectadas por linhas finas formando um retículo completo e região suprahilar hialina. **Basídios** 34–60 × 11,5–14 µm, clavados, 4 esporos por basídio, esterigma com 5,5 µm de altura. **Macropleurocistídios** 53–80 × 6,3–11,5 µm, fusoides ou ventricosos, de parede fina, alguns com conteúdo refringente vermelho amarronzado especialmente na parte superior em KOH a 3%. **Subhimênio** 5–12,5 µm diâmetro, composto por células pequenas, irregularmente infladas e globosas. **Borda da lamela** estéril, com **macroqueilocistídios** 25–52 × 7,5–14 µm, subclaviniformes a subfusiformes ou ventricosos, de parede fina, hialino e alguns com conteúdo refringente. **Trama da lamela** heterômera, com esferocistos 17–39 × 15–24 µm, hifas hialinas ou com conteúdo oleífero. **Pileipelis** composta por células formando um epitélio, ortocromática em azul cresil, com elementos terminais eretos possuindo de 1–3 células esféricas a elipsoides, de parede fina, com 2,5–6 µm diâm., com conteúdo refringente nos fragmentos terminais; pileocistídios lageniformes a subcônicos 10–14 × 3,5–6,3 µm, de parede fina, alguns com conteúdo granular refringente. **Superfície do estipe** similar a pileipelis em estrutura, a camada mais externa é composta por hifas e células subglobosas a globosas 24–44 × 5–12,5 µm, algumas com conteúdo refringente; a camada mais interna possui hifas paralelas, com presença de hifas oleíferas e sem **caulocistídios**. **Grampos de conexão** ausentes.

HABITAT: Solo arenoso.

DISTRIBUIÇÃO: Conhecido apenas para esta região.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, Piauí, Caracol: Riacho dos bois, Parque Nacional Serra das Confusões (09°13' 314'' S, 43°29'337''W), 599 m alt., 31.III.2011, *Sulzbacher–273*.

COMENTÁRIOS: *Russula* sp.1 é caracterizada pela coloração amarronzada na porção central e cinza na margem, com alguma estrias e sulcos próximo a margem; basidiósporos $6,3-8,8 \times 6,3-8,9 \mu\text{m}$ globosos a subglobosos, ornamentação amiloide, com espinhos cônicos e ápice obtuso com $1,9 \mu\text{m}$ de altura, interconectadas por linhas finas formando um retículo completo, presença de macropleurocistídios $53-80 \times 6,3-11,5 \mu\text{m}$ e macroqueilocistídios $25-52 \times 7,5-14 \mu\text{m}$; pileipelis composta por células formando um epitélio, com elementos terminais eretos possuindo de 1–3 células esféricas a elipsoides, com conteúdo refringente nos fragmentos terminais; pileocistídio cônicos $10-14 \times 3,5-6,3 \mu\text{m}$, de parede fina, alguns com conteúdo granular refringente.

A subseção *Pseudoepitheliosinae* é caracterizada pela presença de macrocistídios no himênio, pileipelis com pileocistídio cônicos com conteúdo refringente na suprapelis e presença de uma subpelis abaixo destes elementos (Buyck, 1990). *Russula* sp.1 pode ser incluída nesta subseção pela presença de macrocistídios, pileocistídios com conteúdo refringente e uma subpelis característica.

Buyck (1990) separa as espécies desta subseção pela cor do píleo marrom a amarelo ou cores vividas, pela presença de dermatocistídios e cistídios. A espécie que mais se relaciona com a *Russula* sp.1 é *Russula moyersoanii* Buyck que difere pela cor amarelada do píleo, basidiósporos maiores $8,31 \pm 0,73 \times 7,58 \pm 0,55 \mu\text{m}$, cistídios menores $45-70 \times 8-15 \mu\text{m}$ com pouco conteúdo granular e pileocistídio maior $15-50(-70) \times 5-8(-12) \mu\text{m}$.

Dentro desta mesma subseção *Russula panamae* Buyck & Ovebo difere no píleo oliváceo, basidiósporos menores e subglobosos $(6,1-6,5-7,3(-7,5) \times (5,3)5,9-6,8 \mu\text{m}$ e elementos terminais maiores $10-42 \times (5-6-8(-10) \mu\text{m}$ (Buyck; Ovebo 2002). Outra espécie discutida por Buyck & Ovebo (2002) é *R. puiggarii* (Speg.) Singer, difere da *Russula* sp.1 pela presença de mais de um tipo de pileocistídio e caulocistídio. *Russula* sp.1 e *R. inconspicuiscystidiosa* são similares na coloração marrom acinzentado do píleo, mas diferem no tamanho dos basidiósporos $(7,1-7,6-8,7(-9,2) \times (7,1-7,6-8,9 \mu\text{m}$ e pela abundância de elementos terminais da pileipelis com conteúdo refringente (Buyck; Ovebo 2002)..

Sendo assim, *R. inconspicuiscystidiosa* é similar a *Russula* sp.1 no tamanho dos basidiósporos $(7,1-7,6-9,2 \times (7,1-7,6-8,9 \mu\text{m}$, globosos a subglobosos, ocasionalmente amplamente elipsoides, ornamentação reticulada e amiloide, espinhos cônicos com $1 \mu\text{m}$ de altura, mas difere pela coloração marrom acinzentado do píleo e branca do estipe, pela ausência de queilocistídios e pileocistídio inconspícuo.

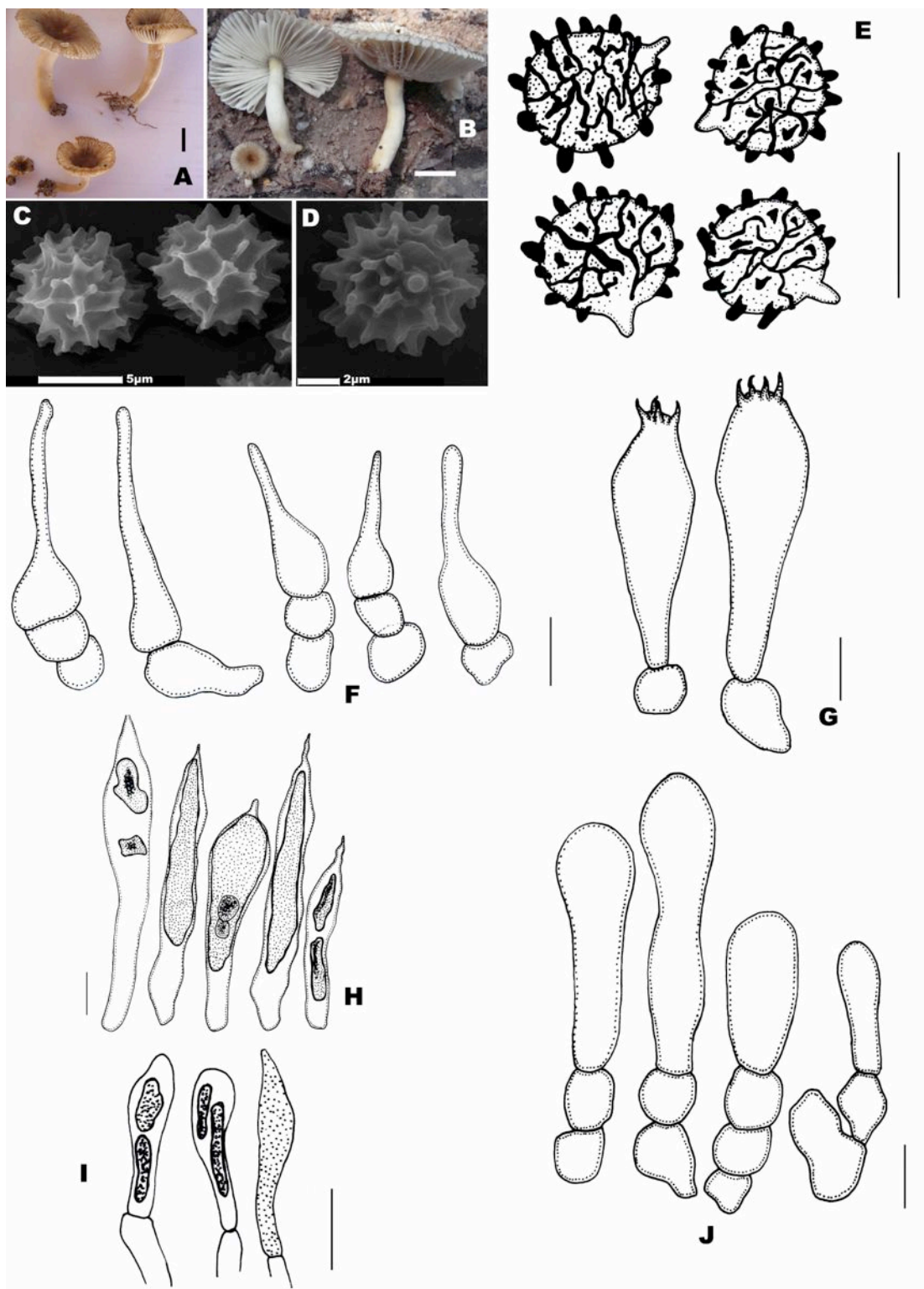


Fig. 10 – *Russula* sp.1. **A, B.** Basidiomas (Barra de escala = 10 mm); **C, D.** Microscopia eletrônica de varredura (MEV) dos basidiósporos; **E.** Basidiósporos; **F.** Elementos terminais da pileipellis; **G.** Basídios; **H.** Macropleurocistídios; **I.** Macrocheilocistídios; **J.** Células marginais (Barra de escala = 10 μ m). Ilustrações por Marcelo Sulzbacher.

3. *Russula* sp.2 (Figura 11)

Péleo 29–37 mm, convexo quando jovem e depresso quando maduros, margem tuberculada-sulcada; marrom escuro no centro (mais escuro que OAC 638), marrom (OAC 623) na margem; superfície pruinosa a reticulada e opaca; cutícula membranosa ligeiramente destacável; contexto, muito fino, branco. **Lamelas** adnatas, próximas, brancas e acinzentadas na margem, 3,5 mm de largura, bordas inteiras; lamélulas ausentes. **Estipe** 24–35 × 3,5–5 mm, central, cilíndrico, branco, superfície lisa. Odor de peixe salgado.

Basidiósporos (6,3–)7,2–9,4 (–10,1) × (6,1–) 7,0–8,5 (–9,4) μm, (L = 8,2 μm, W = 7,6 μm, Q = 1,00–1,14, Qm = 1,08 μm), globosos a amplamente elipsoides, ornamentação amiloide, com espinhos cônicos com 1 μm de altura interconectados por linhas espessas formando um retículo completo; região suprahilar hialino. **Basídios** 29–43 × 9–13 μm, clavados, 4 esporos por basídio, esterigma com 2–3 μm de comprimento. **Pleurocistídios** 36–81 × 8–9 μm, fusoides ou ventricosos, parede fina, hialinos. **Subhimênio** composto por células pequenas, irregularmente infladas a globosas. **Borda da lamela** estéril, com **queilocistídios** 28–58 × 6–13 μm, claviformes, subfusiformes a lageniforme, hialinos, de parede fina. **Trama da lamela** composta por esferocistos isodiamétricos 13–44 × 8–21 μm. **Pileipelis** sem coloração em KOH 3%, ortocromática em azul crezil, 130,5 μm de espessura, com elementos terminais eretos possuindo de 1–3 células subfusoides a cilíndricos, péleo-cistídios 23–54 × 5–13 μm, fino clavados a clavados ocasionalmente sublageniformes, de parede fina; subpelis composta por hifas paralelas orientadas, por vezes entrelaçadas 2–3 μm de largura, esferocistos 6–10 × 5–8 μm e hifas refringentes 5–7 μm diâm. **Superfície do estipe** semelhante à pileipelis em estrutura, com presença de **caulocistídios** clavados e subcapitados a submucronado 18–26 × 13–20 μm. **Grampos de conexão** ausentes.

HABITAT: Solo arenoso.

DISTRIBUIÇÃO: Conhecido apenas para esta região.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, Pernambuco, Caruarú: Serra dos Cavalos, Parque Municipal João Vasconcelos Sobrinho (08°21' 43'' S, 36°02' 10'' W), 859 m alt., 31.III.2010, FW28.

COMENTÁRIOS: *Russula* sp.2 é caracterizada pela coloração marrom escuro no centro, marrom na margem; superfície pruinosa a reticulada e opaca; cutícula membranosa ligeiramente destacável; contexto, muito fino, branco; basidiósporos (6,3–)7,2–9,4 (–10,1) × (6,1–) 7,0–8,5 (–9,4) μm, globosos a amplamente elipsoides, ornamentação amiloide, com espinhos cônicos com 1 μm de altura, interconectadas por linhas grossas formando um

retículo completo; pileipelis hialina, ortocromática em azul crezil, 130,5 µm de espessura, com elementos terminais subfusóides a cilíndricos com 23–54 × 5–13 µm, de parede fina.

Buyck (1994) separa as subseções *Pseudoepitheliosinae* e *Inflatinae* Buyck pela forma dos elementos terminais da pileipelis. Em *Pseudoepitheliosinae* os elementos terminais são mais finos e pontiagudos a cônicos e frequentemente lageniformes; já em *Inflatinae* os elementos terminais são geralmente cilíndricos, globosos, elipsoides ou capitados, raramente cônicos ou finos e pontiagudos.

Dentro da subseção *Inflatinae*, *Russula declinata* Buyck que é a única que possui o píleo inteiramente marrom, ausência de anel e elementos terminais aparentemente clavados. As demais espécies possuem coloração rosada ou avermelhada, esbranquiçada ou amarelada (Buyck, 1994; Buyck; Ovrebo, 2002). Buyck e Ovrebo (2002) afirmaram que a estrutura da pileipelis de *R. declinata* é similar aos representantes da seção *Pseudoepitheliosinae*, porém devido a coloração inteiramente marrom do píleo, que contrasta com as cores acinzentadas a vividas da *Pseudoepitheliosinae*, foi incluída na subseção *Inflatinae* por falta de solução.

Deste modo, *Russula* sp.2 pode ser incluída na subseção *Inflatinae* pela coloração marrom, pelos elementos terminais fusóides a cilíndricos e pela presença de uma membrana destacável no píleo.

Russula sp.2 é similar a *R. declinata* na cor marrom escuro no centro do píleo, ausência de lamélulas, mas difere na cor amarelada da margem do píleo, basidiósporos maiores 7,6–9,3 × 7,3–8,9 µm, basídios clavados de tamanho menor 38–46 × 12–13,5 µm, presença de macroleurocistídios menores (55–)60–70 × 12–14(–15) µm, pileocistídios ligeiramente menores e mais largos (19–)25–45 × (7–)10–13 µm e ausência de dois tipos de caulocistídios (Buyck, 1994).

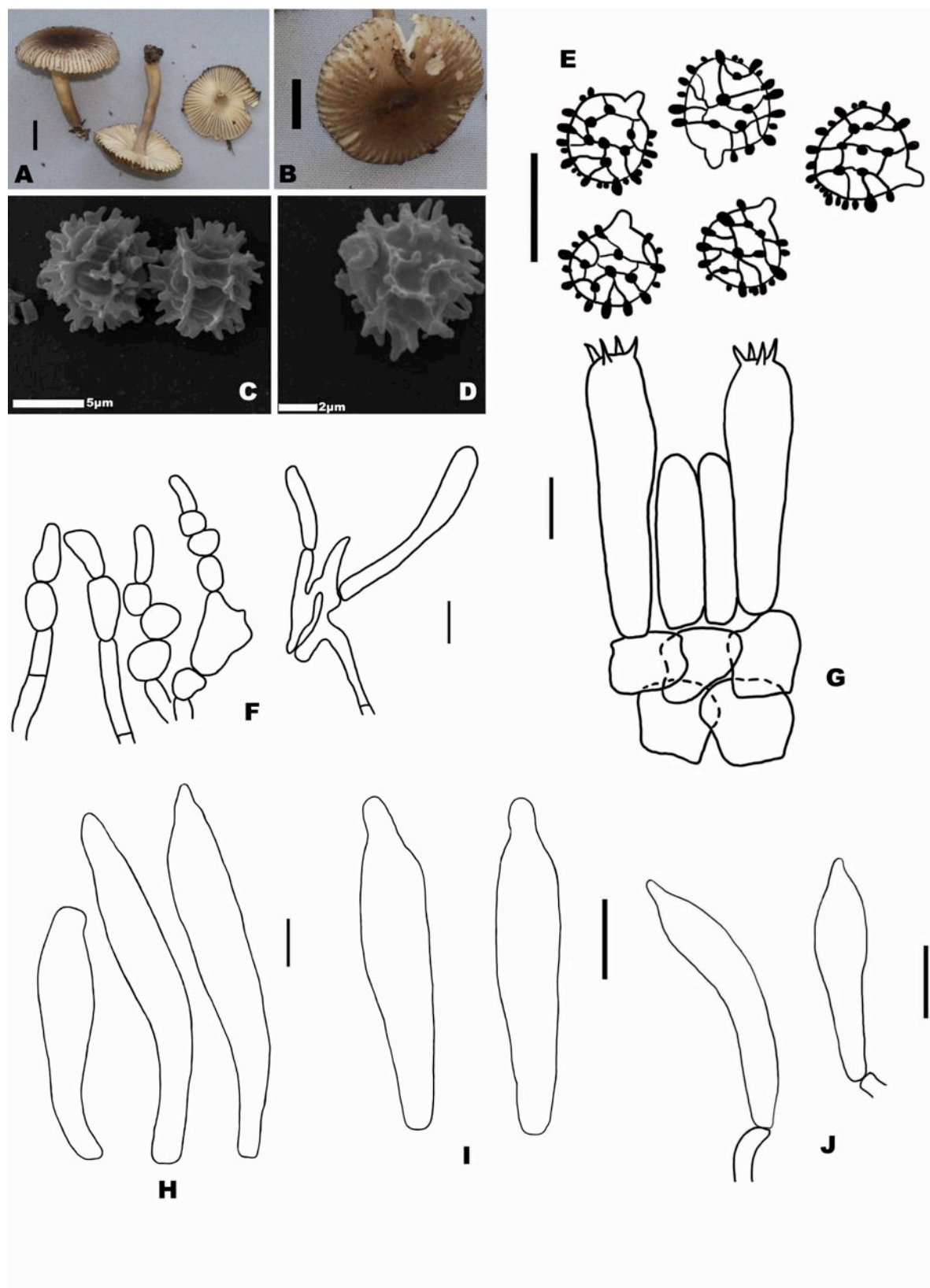


Fig. 11 – *Russula* sp.2. **A, B.** Basidiomas (Barra de escala = 10 mm); **C, D.** Microscopia eletrônica de varredura (MEV) dos basidiósporos; **E.** Basidiósporos; **F.** Elementos terminais da pileipelis; **G.** Basídios, basidiolos e subhímênio; **H.** Pleurocistídio; **I.** Caulocistídios; **J.** Queilocistídios (Barra de escala = 10 μm).

4. *Russula* sp.3 (Figura 12)

Píleo 45–60 mm, convexo, plano a levemente depresso, liso no centro e sulcado em direção a margem; de coloração marrom escuro no centro (oac 734) e cinza (oac 730) na margem; superfície fibrilosa e viscosa; cutícula membranosa ligeiramente destacável. Contexto branco. **Lamelas** adnatas, próximas, brancas quando jovens a marrom claro quando maduro (oca 779), 3–5 mm, bordas inteiras; lamélulas ausentes. **Estipe** 30–80 × 3–10 mm, oco, central, cilíndrico, superfície lisa, esbranquiçado (oac 816).

Basidiósporos 6,6–7,1 × 6,1–7,1 µm, (L = 7,2 µm, W = 6,8 µm, Q= 1,00–1,15, Qm = 1,6 µm), globosos a subglobosos, raramente amplamente elipsoides, ornamentação amiloide, com espinhos cônicos com 1.5–2 µm de altura interconectados por linhas espessas formando um retículo completo; região suprahilar hialina. **Basídios** 33–46 × 10–14 µm, clavados, 4 esterigmas; esterigmas curvado com 2–4 µm de comprimento. **Subhimênio** composto por células globosas 13–46 × 11–33 µm, hialinas. **Macropleurocistídios** 48–99 × 10–15 µm, obiclavados ou fusoides, de parede fina. **Borda da lamela** estéril. **Queilocistídios** ausentes. **Trama da lamela** composta por esferocistos 13–46 × 11–33 µm e hifas 4–5 µm. **Pileipelis** sem coloração em KOH 3%, ortocromática em azul crezil, 87 µm de espessura; suprapelis com dois tipos de **pileocistídios**, o primeiro é ereto possuindo de 1–3 células esféricas a elipsoides, com 10–20 × 3–5 µm, de parede fina, clavados a lageniformes, o segundo com 23–41 × 5–6 µm, cilíndricos ou ventricosos, possuindo conteúdo amorfo. **Superfície do estipe** semelhante à pileipelis em estrutura, com **caulocistídios** 15–31 × 4–7 µm, lageniformes, **macrocaulocistídios** com 18–41 × 5–6 µm, levemente lageniformes ou cilíndricos. **Grampos de conexão** ausentes.

HABITAT: Solo, solitário.

DISTRIBUIÇÃO: Conhecido apenas para esta região.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, Paraíba, Areia: sítio Vaca Brava, Reserva Ecológica da Mata do Pau Ferro (6°59'185" S, 35°44'646" W), 559 m alt., 18.VII.2012, MS013; MS015.

COMENTÁRIOS: *Russula* sp.3 é caracterizado pela coloração marrom escuro no centro e cinza na margem; superfície fibrilosa; cutícula bem separável; contexto branco; basidiósporos 6,6–7,1 × 6,1–7,1 µm, globosos a subglobosos, raramente amplamente elipsoides, ornamentação amiloide, com espinhos cônicos com 1.5–2 µm de altura, interconectados por linhas grossas formando um retículo completo; pileipelis hialina, 87 µm de espessura, elementos terminais 10–20 × 3–5 µm de parede fina, clavado a

longeniforme, dermatocistídios com $23\text{--}41 \times 5\text{--}6 \mu\text{m}$, cilíndrico ou ventricoso e presença de macroleurocistídios.

Assim como *Russula* sp.2, *Russula* sp.3 pode ser incluída na subseção *Inflatinae* pelos elementos terminais fusoides a cilíndricos e pela presença de uma membrana destacável no píleo. É similar a *R. declinata* na cor marrom escuro no centro do píleo, ausência de lamélulas e basídios clavados de tamanho similar $38\text{--}46 \times 12\text{--}13,5 \mu\text{m}$, mas difere na cor amarelada da margem do píleo, basidiósporos maiores $7,6\text{--}9,3 \times 7,3\text{--}8,9 \mu\text{m}$, macroleurocistídios menores $(55\text{--})60\text{--}70 \times 12\text{--}14\text{--}(15) \mu\text{m}$, pileocistídios um ligeiramente maiores e mais largos $(19\text{--})25\text{--}45 \times (7\text{--})10\text{--}13 \mu\text{m}$ e ausência de dois tipos de caulocistídios (Buyck, 1994).

Russula sp.2 difere de *Russula* sp.3 pela coloração marrom escuro do píleo; basidiósporos maiores $(6,3\text{--})7,2\text{--}9,4 \text{--}(10,1) \times (6,1\text{--}) 7,0\text{--}8,5 \text{--}(9,4) \mu\text{m}$, globosos a amplamente elipsoides, ornamentação amiloide, com espinhos cônicos com $1 \mu\text{m}$ de altura, interconectadas por linhas grossas formando um retículo completo; pileipelis hialina, com $130,5 \mu\text{m}$ de comprimento e elementos terminais maiores e mais largos com $23\text{--}54 \times 5\text{--}13 \mu\text{m}$, subfusoides a cilíndricos, de parede fina.

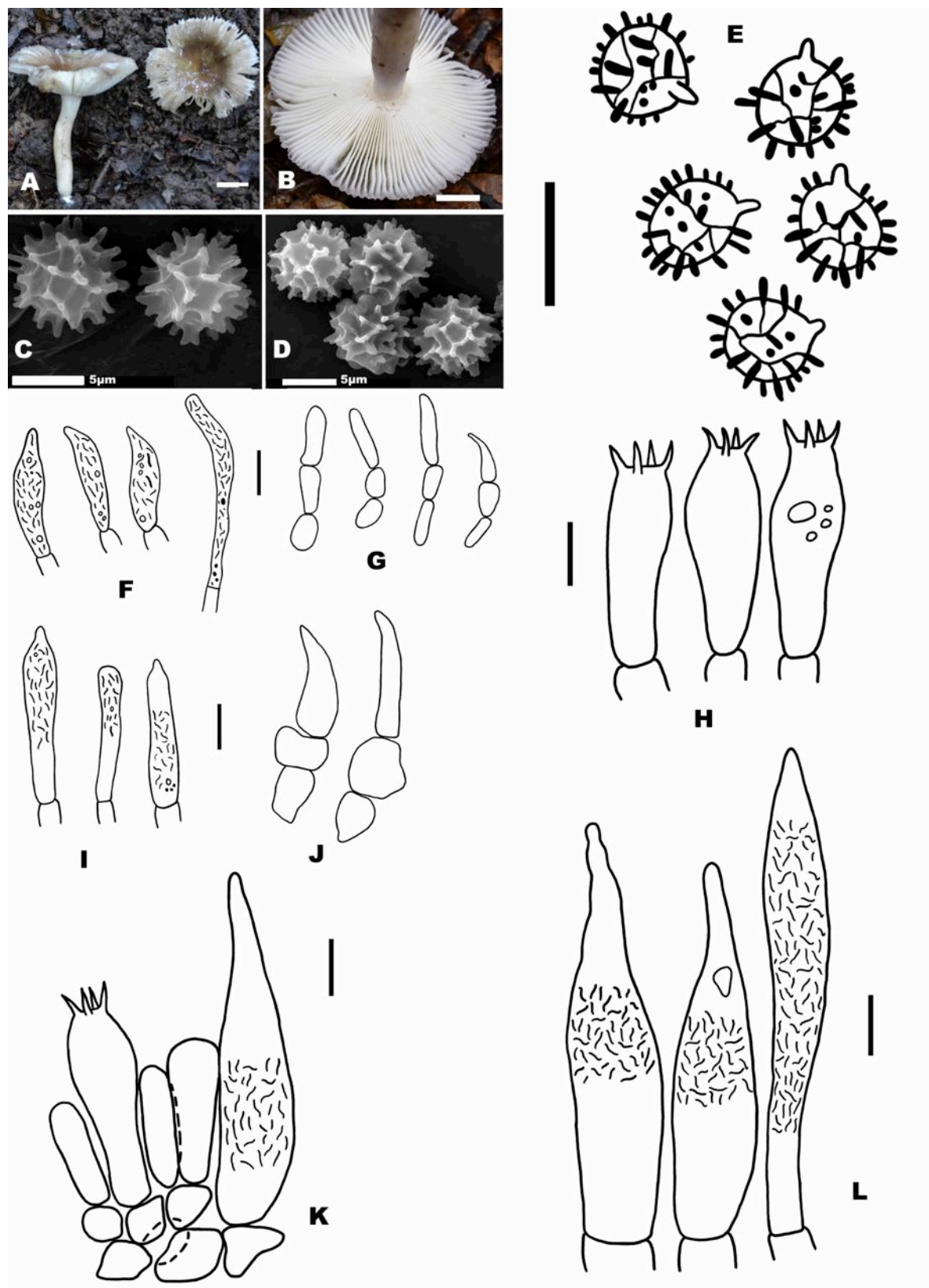


Fig. 12 – *Russula* sp.3. **A, B.** Basidiomas em ambiente natural (Barra de escala = 10 mm); **C, D.** Microscopia eletrônica de varredura (MEV) dos basídiosporos; **E.** Basidiósporos; **F.** Dermatocistídios; **G.** Elementos terminais da pileipellis; **H.** Basídios; **I.** Macrocaulocistídios; **J.** Caulocistídios; **K.** Basídeo, basídiolos, macropleurocistídio e subhimênio; **L.** Macropleurocistídios (Barra de escala = 10 μm).

5. *Russula* sp.4 (Figura 13)

Píleo 50 mm, convexo quando jovem a plano finalmente depresso nos basidiomas maduro; castanho acinzentado no centro (6D4) e marrom claro acinzentado (5D4) em direção à margem; cutícula membranosa ligeiramente destacável; superfície lisa no centro, não viscosa, opaca e com nódulos em direção a margem; margem sulcada-estriada; contexto frágil 2 mm de espessura, branco, não mudando de cor. **Lamelas** adnexadas, brancas (1A1), não mudando de cor, muito próximas, ocasionalmente dicotômicas próximo a margem do píleo, 2 mm de largura afinando em direção à margem do estipe, bordas inteiras; lamélulas ausentes. **Estipe** 45 × 10 mm, central, subcilíndrico, ligeiramente afinando em direção à base, superfície longitudinalmente ligeiramente estriada, branco (1A1) com manchas castanho pálidas (6D4). Odor fraco e indistinto quando fresco. **Esporada** branca.

Basidiósporos 6,6–7,7(–9,2) × 5,6–6,6 μm, (L = 7,4 μm, W = 6,1 μm, Q= 1,08–1,38(–1,50), Qm = 1,20), subglobosos a amplamente elipsoides, raramente globosos ou elipsoides, ornamentação amiloide com espinhos cônicos com 1–1,5 μm de altura, por linhas finas, mas não formam um retículo completo; suprahilar hialino. **Basídios** 31–43 × 8–12 μm, clavados, 4 esporos por basídio, esterigma 4–6 μm de comprimento. **Macropleurocistídios** 66–107 × 5,1–10,7 μm, cilíndricos, de parede fina e com conteúdo amorfo. **Subhimênio** composto por células globosas e hifas. **Borda da lamela** estéril. **Queilocistídios** ausentes. **Trama da lamela** composta por esferocistos 20–36 × 18–31 μm e hifas 5,1–6,1 μm. **Pileipelis** sem coloração em KOH 3%, ortocromática em azul crezil, 216 μm de espessura; suprapelis com elementos terminais eretos possuindo de 1–3 células, **píleocistídios** abundantes com 18–41 × 3–5 μm, cilíndricos a ventricosos, finos e de parede fina; subpelis composta por hifas entrelaçadas 2,6–3,6 μm. **Superfície do estipe** semelhante a pileipelis em estrutura, ausência de caulocistídeo. **Grampos de conexão** ausentes.

HABITAT: Solo arenoso.

DISTRIBUIÇÃO: Conhecido apenas para esta região.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, Ceará, Ubajara: Parque Nacional de Ubajara (08°21'43" S, 36°02'10" W), 859 m alt., 24.IV.2013, MS s.n.

COMENTÁRIOS: *Russula* sp.4 é caracterizada pela coloração castanho acinzentada no centro e marrom claro acinzentado em direção a margem; superfície lisa no centro, não viscosa, opaca e com nódulos em direção a margem; margem sulcada-estriada; basidiósporos 6,6–7,7(–9,2) × 5,6–6,6 μm, subglobosos a amplamente elipsoides, raramente globosos ou elipsoides, ornamentação amiloide com espinhos cônicos com 1–1,5 μm de altura,

interconectadas por linhas finas, mas não formam um retículo completo; suprahilar hialino; pileipelis hialina, ortocromática em azul crezil, 216 μm de espessura; suprapelis com elementos terminais eretos possuindo de 1–3 células, píleocistídios abundantes com 18–41 \times 3–5 μm , cilíndricos a ventricosos, finos e de parede fina; subpelis composta por hifas entrelaçadas 2,6–3,6 μm .

Russula sp.4 pode ser incluída na subseção *Inflatinae* pelos elementos terminais fusoides a cilíndricos. É similar a *R. declinata* na cor marrom escuro no centro do píleo, ausência de lamélulas e basídios clavados de tamanho similar 38–46 \times 12–13,5 μm , porém mais finos. Contudo, *R. declinata* difere na cor amarelada da margem do píleo, basidiósporos maiores 7,6–9,3 \times 7,3–8,9 μm , macropleurocistídios menores (55–)60–70 \times 12–14(–15) μm , e píleocistídios um pouco maiores e mais largos (19–)25–45 \times (7–)10–13 μm (Buyck, 1994).

Russula sp.2 é similar a *Russula* sp.4 na coloração marrom escuro no centro, lamélulas ausentes, no tamanho similar dos basídios 29–43 \times 9–13 μm , mas difere pelos basidiósporos maiores (6,3–)7,2–9,4(–10,1) \times (6,1–)7,0–8,5(–9,4) μm ; pleurocistídios menores 36–81 \times 8–9 μm , fusoides ou ventricosos, parede fina e sem conteúdo amorfo; presença de queilocistídios 28–58 \times 6–13 μm , claviformes, subfusiformes a longeniformes de parede fina; píleocistídios um pouco maiores e mais largos 23–54 \times 5–13 μm , subfusoides a cilíndricos, de parede fina.

Russula sp.3 e *Russula* sp.4 são similares quanto a coloração marrom escuro a cinza, lamélulas ausentes, no tamanho dos basídios 33–46 \times 10–14 μm , entretanto difere pelos basidiósporos maiores 6,6–7,1 \times 6,1–7,1 μm , (**L** = 7,2 μm , **W** = 6,8 μm , **Q** = 1,00–1,15, **Qm** = 1,6 μm), globosos a subglobosos, raramente amplamente elipsoides, ornamentação amiloide, com espinhos cônicos com 1,5–2 μm de comprimento; macropleurocistídios maiores 48–99 \times 10–15 μm , obiclavados ou fusoides, de parede fina; pileipelis com dois tipos de píleocistídios um ereto possuindo de 1–3 células esféricas a elipsoides, 10–20 \times 3–5 μm de parede fina, clavados a longeniformes, e o segundo com 23–41 \times 5–6 μm , cilíndricos ou ventricosos; superfície do estipe com caulocistídios 15–31 \times 4–7 μm e macrocaulocistídios com 18–41 \times 5–6 μm .

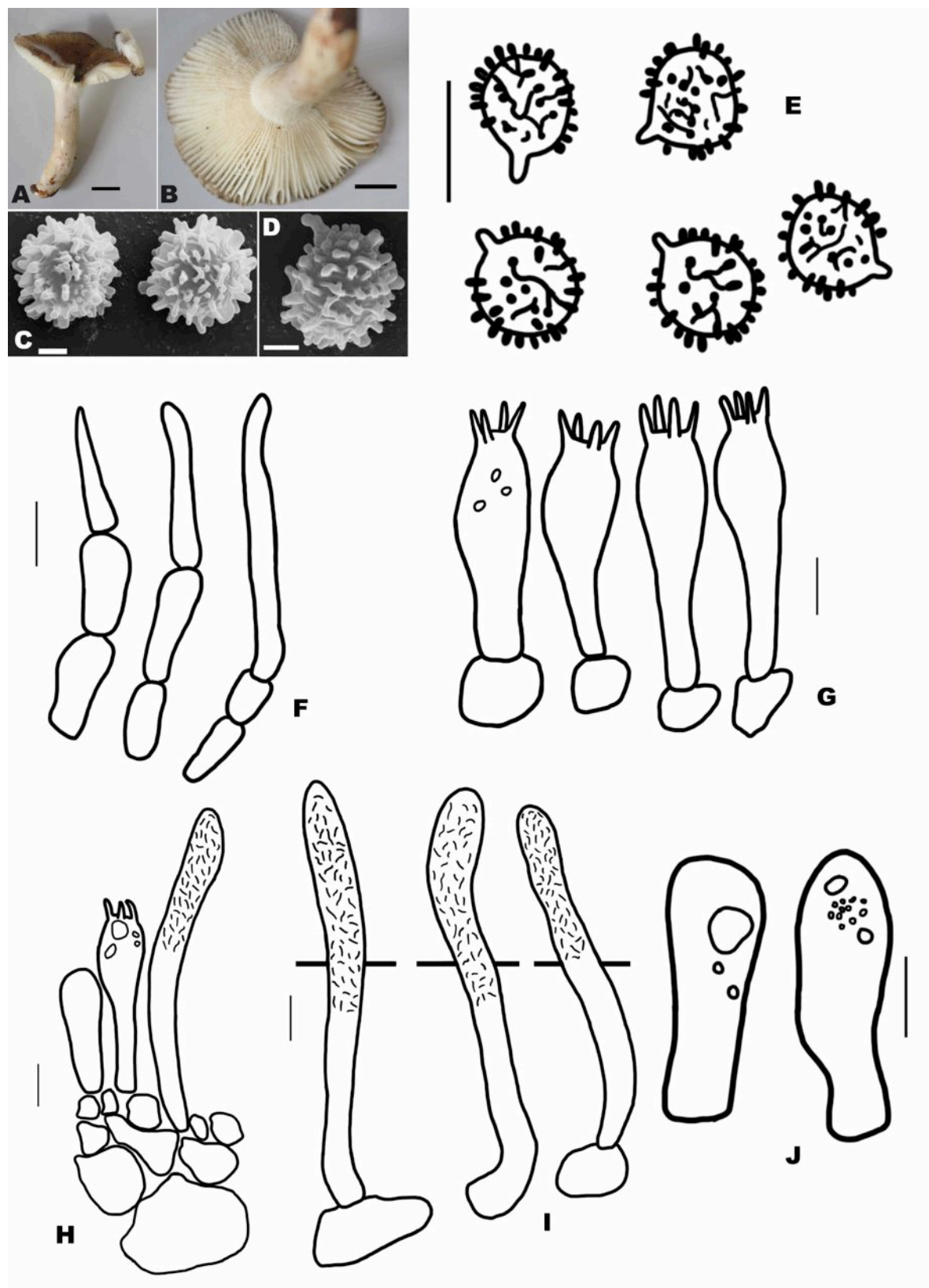


Fig. 13 – *Russula* sp.4. **A, B.** Basidiomas (Barra de escala = 10mm); **C, D.** Microscopia eletrônica de varredura dos basidiósporos; **E.** Basidiósporos; **F.** Elementos terminais da pileipellis; **G.** Basídios; **H.** Basidiólo, basídios, macrocistídio e células do subhímênio; **I.** Macrodermatocistídios **J.** Basidiólo.

6. *Russula* sp.5 (Figura 14)

Píleo 20–65 mm, convexo, plano quando jovem e depresso quando maduros, liso no centro e sulcado em direção à margem; marrom escuro no centro (oac700 a oac733) e marrom claro (oac731 a oac681) na margem; superfície fibrilosa; contexto branco. **Lamelas** adnatas, próximas, brancas quando jovens marrom claro quando maduro (oca 779), 3–5 mm, bordas inteiras; lamélulas ausentes. **Estipe** 30–80 × 3–10 mm, oco, central, cilíndrico, superfície lisa, esbranquiçado (oac816).

Basidiósporos 6,6–8,2 (–8,7) × 6,1–7,9 (–8,2) μm , (**L** = 7,3 μm , **W** = 6,9 μm , **Q** = 1,00–1,17(–1,25), **Qm** = 1,06), globosos a subglobosos, ocasionalmente amplamente elipsoides, ornamentação amiloide com espinhos cônicos com 2 μm de altura, interconectados por linhas espessas formando um retículo completo; região suprahilar hialina. **Basídios** 32–46 × 9–13 μm , clavados, 4 esporos por basídio, esterigma curvado com 4–10 μm de comprimento. **Pleurocistídios** 43–61 × 8–14 μm , claviformes, de parede fina. **Subhimênio** composto por células globosas. **Borda da lamela** estéril. **Queilocistídios** ausentes. **Trama da lamela** composta por esferocistos 14–21 × 7–15 μm e hifas 2–3 μm , hialinos. **Pileipelis** sem coloração em KOH 3%, ortocromática em azul crezil, 125 μm de espessura; suprapelis com 56 μm , elementos terminais 26–41 × 2–4 μm bifurcados, cônicos, finos e de parede fina; subpelis composta por hifas entrelaçadas 2–3 μm . **Superfície do estipe** semelhante à pileipelis em estrutura, ausência de caulocistídeo. **Grampos de conexão** ausentes.

HABITAT: Solo, solitário.

DISTRIBUIÇÃO: Conhecido apenas para esta região.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, Paraíba, Areia: Sítio Vaca Brava, Reserva Ecológica da Mata do Pau Ferro (6°59'185'' S, 35°44'646''W), 559 m alt., 17.VII.2012, MS 008/MS 009 mesmo local, 18.VII.2012, MS 009.

COMENTÁRIOS: *Russula* sp.5 é caracterizada pelo píleo de coloração marrom escuro no centro e marrom claro na margem e superfície fibrilosa; lamelas adnatas, próximas, brancas quando jovens marrom claro quando maduro e lamélulas ausentes; estipe oco, central, cilíndrico, superfície lisa, esbranquiçado; basidiósporos 6,6–8,2 (–8,7) × 6,1–7,9 (–8,2) μm , globosos a subglobosos, ocasionalmente amplamente elipsoides, ornamentação amiloide com espinhos cônicos com 2 μm de altura; pileipelis hialina; ortocromática em azul crezil, 125 μm de comprimento, elementos terminais 26–41 × 2–4 μm bifurcados, cônicos, finos e de parede fina.

A seção *Compactae* Fr. é caracterizada geralmente escuro, píleo preto, violeta, marrom, raramente branco, geralmente com pigmentos marrom na pelis; basidioma raramente

quebradiço, usualmente avermelhado, esbranquiçado ou amarelado; basidióporos reticulados a subreticulados (Buyck, 1993). Dentro desta seção, a subseção *Albospissinae* Buyck é caracterizada pela presença de cistídio e dermatocistídios, contexto dificilmente mudando de coloração com o tempo ou quando cortado, dermatocistídios longos originando da trama, basidiósporos subglobosos, distintamente reticulado (Buyck, 1993). *Russula* sp.4 pode ser incluída nesta subseção pelo basidioma amarronzado, contexto branco não alterando a coloração com o tempo, dermatocistídios longos e basidiósporos subglobosos e reticulados.

Esta subseção possui apenas uma espécie, *Russula albospissa* Buyck. Ela difere de *Russula* sp.4 na coloração marrom acinzentado no centro e acinzentado pálido na margem; basidiósporos menores $7,3-8,0 \times 6,3-7,3 \mu\text{m}$, $Q = 1,06-1,17$, com ornamentações amiloides $0,5 \mu\text{m}$ de altura; basídios mais alongados $55-75 \times 9-11 \mu\text{m}$; pleurocistídios maiores, cilíndricos e muito finos $85-125 \times 4-6 \mu\text{m}$; e pileipelis com hifas $2-4 \mu\text{m}$ de diâm., septadas formando artículos cilíndricos e capitados (Buyck, 1993).

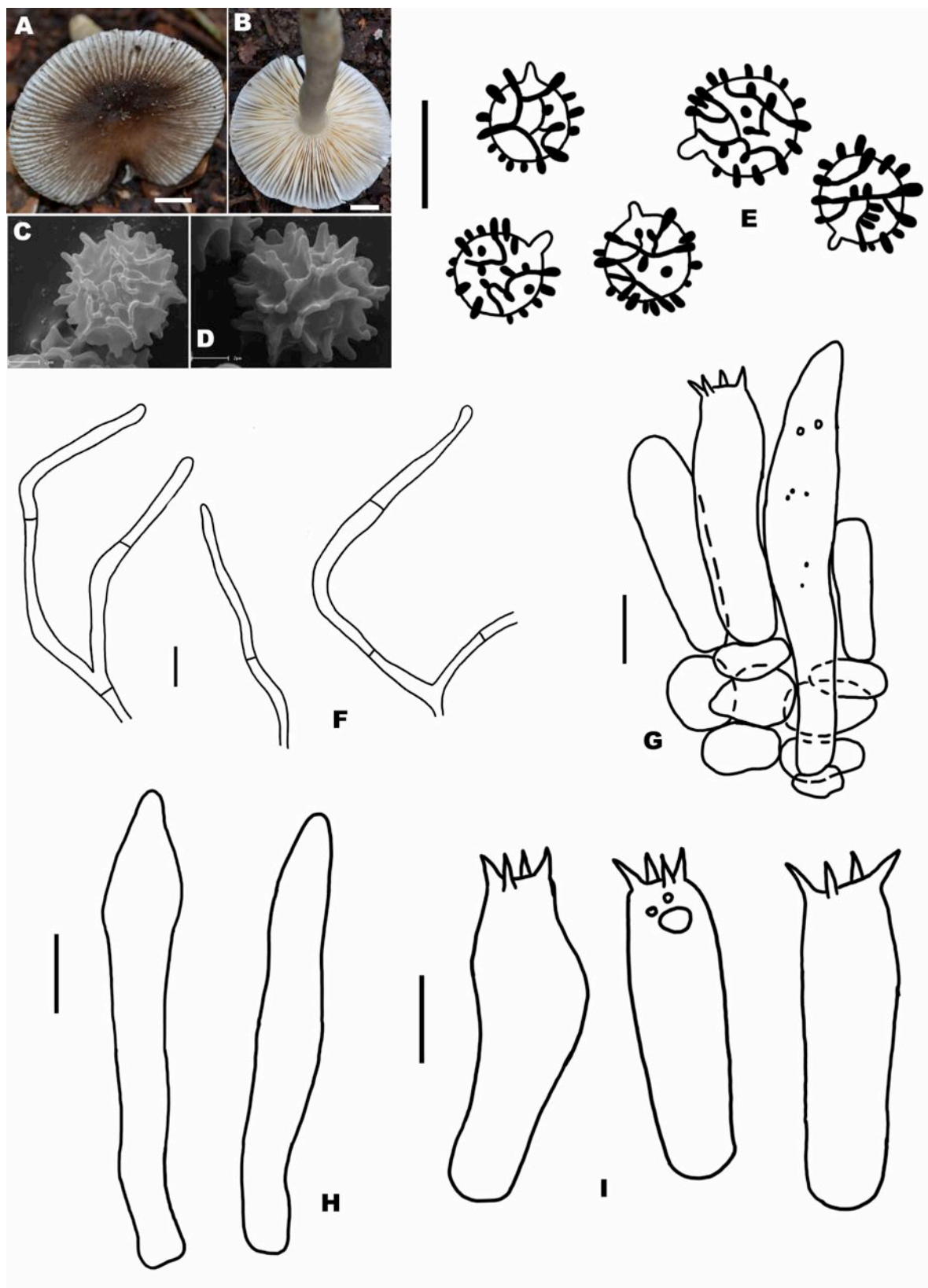


Fig. 14 – *Russula* sp.5. **A, B.** Basidiomas em ambiente natural (Barra de escala = 10 mm); **C, D.** Microscopia eletrônica de varredura (MEV) dos basidiósporos; **E.** Basidiósporos; **F.** Elementos terminais da pileipelis; **G.** Basídio, basidiólo, pleurocistídio e subhímênio; **H.** Pleurocistídios; **I.** Basídios (Barra de escala = 10 µm).

7. *Russula* sp.6 (Figura 15)

Pileo 26–45 mm, convexo a largamente convexo quando jovem às vezes ligeiramente umbilicado a plano finalmente depresso nos basidiomas mais velhos; branco com manchas castanho claras espalhadas na superfície (mais fáceis de se observar nos basidiomas mais velhos); superfície lisa, muito viscosa a glutinosa, moderadamente brilhante; cutícula não separável ou apenas ligeiramente; margem não sulcada nem estriada; contexto frágil 1,5–4 mm de espessura, branco, não mudando de cor. **Lamelas** adnexadas a decurrentes frequentemente com porções curto-decurrentes no ápice do estipe, brancas, não mudando de cor, muito próximas, ocasionalmente dicotômicas, 2–5 mm de largura afinando em direção à margem do estipe, bordas inteiras; lamélulas abundantes, de vários comprimentos. **Estipe** 22–35 × 4–6 mm, central, subcilíndrico ligeiramente afinando em direção ao ápice, superfície longitudinalmente ligeiramente sulcada (observado em aumento 10×), branco com manchas castanho pálidas nos basidiomas mais velhos. Odor fraco e indistinto quando fresco; odor de peixe quando seco.

Basidiósporos 6,5–8,6(–9,4) × (5,8–)6,5–7,2(–7,9) μm, (**L** = 7,3 μm, **W** = 6,7 μm, **Q** = 1.00–1.18(–1.22), **Qm** = 1.1 μm), globosos a largamente elipsoides, ornamentação amiloide reticulada, com espinhos cônicos e ápice obtuso com 1 μm de altura, interconectadas por linhas grossas; região suprahilar hialina. **Basídios** 28–51 × 7–14 μm, clavados, 4 esporos por basídio, esterigmas curvados com 3–5 μm de altura. **Pleurocistídios** dimórficos; metulóides 31–77 × 6–10 μm, fusoides a ventricosos, de parede 1,5 μm de espessura com o ápice obtuso, subagudo, às vezes subcapitado; macropleurocistídio 30–41 × 5–8 μm, fusiforme ápice mucronado, completamente metacromático em azul crezil, de parede fina 0.5 μm. **Subhimênio** composto por células irregularmente infladas e globosas **Borda da lamela** estéril, com **queilocistídios** 33–60 × 6–8 μm, estrito-claviformes a subcilíndricos, parede fina, hialino **Trama da lamela** composta por esferocistos irregularmente inflados a globosos 13–34 × 6–26 μm. **Pileipelis** sem coloração em KOH 3%, metacromática em azul crezil, 72 μm de comprimento, gelatinosa, com elementos terminais em forma de cadeias de células eretas com 1–3 células esféricas a elipsoides, de parede fina, gelatinosa composta por hifas paralelas orientadas, por vezes entrelaçadas 1,8–5,04 μm diâm.; **píleocistídeo** cilíndricos a mais ou menos hifoides 26–61 × 2–5 μm, hialinos, de parede fina e metacromáticos. **Superfície do estipe** semelhante à pileipelis em estrutura, com presença de caulocistídio 18–26 × 13–20 μm, cilíndrico. **Grampos de conexão** ausentes.

HABITAT: Solo humoso.

DISTRIBUIÇÃO: Conhecido apenas para esta região.

MATERIAL EXAMINADO: Brasil, Pernambuco, Caruarú: Serra dos Cavalos, Parque Municipal João Vasconcelos Sobrinho (08°21'43'' S, 36°02'10''W), 859 alt., 29.VII.2010, F. Wartchow 26/2010 (JPB).

COMENTÁRIOS: *Russula* sp.6 é caracterizada pela cor branca com manchas castanho claras espalhadas na superfície (mais fáceis de se observar nos basidiomas mais velhos); superfície lisa, muito viscosa a glutinosa, moderadamente brilhante; basidiósporos 6,5–8,6(–9,4) × (5,8–)6,5–7,2(–7,9) µm, globosos a largamente elipsoides, de ornamentação amiloide e reticulada, com espinhos cônicos e ápice obtuso com 1 µm de altura, interconectadas por linhas grossas; pileipelis hialina, metacromática em azul crezil, 72 µm de comprimento, gelatinosa, elementos terminais em forma de cadeias de células eretas com 1–3 células esféricas a elipsoides, pileocistídeo longeniforme 26–61 × 2–5 µm.

A seção *Metachromaticae* Singer é caracterizada pela colocação branca do píleo e parede espessa e metacromática do cistídio, lamélulas frequentes e esporada branca. *Russula* sp.5 pode ser incluída nesta seção pelos cistídios metacromáticos e de parede espessa.

Nesta seção existe apenas uma espécie, *Russula metachromatica* Singer (Pegler, 1983), com três subespécies *Russula metachromatica* subsp. *metachromatica* Singer, *Russula metachromatica* subsp. *tarumaensis* Singer e *metachromatica* subsp. *notoleuca* nom. inval., sem diagnose em latim (Singer et al., 1983).

Buyck e Ovrebo (2002) discutem que *Russula auarum* Singer, que pertence à seção *Delicoarchaeae* Singer, não possui cistídios com parede espessa e nem metacromáticas. Deste modo, eles sugerem que a seção *Delicoarchaeae* deveria ser sinonimizada com seção *Metachromaticae* Singer porque apresentam características macro- e microscópicas muito semelhantes e que há uma supervalorização dos caracteres de parede espessa e metacromática feita por Singer.

Russula metachromatica Singer difere de *Russula* sp.6 pelo basidiósporos maiores 8–10,5(–12) × 7–9(–11) µm, Q = 1.19 µm, subglobosos a pouco ovoide, ornamentação verrugosa 1,5 µm de altura, conectada por finas linhas quase formando um retículo completo; basídios menores 35–45 × 8–9 µm; pleurocistídios maiores e abundantes 55–95 × 7,5–11,5 µm, de parede espessa 1,5 µm e metacromática; e pelipelis como uma epicutis gelatinizada, com pileocistídios escassos 4–7 µm diâm., similar ao pleurocistídio (Pegler, 1983). *Russula metachromatica* subsp. *metachromatica* Singer difere pelos basidiósporos maiores 6,7–12,3 × 6–11,3 µm, mas a maioria por volta de 10 × 9 µm ou 11 × 10 µm, com ornamentações com 0,7–1,5 µm, conectadas por linha finas, mas não formam um retículo completo;

pleurocistídios maiores $42-90 \times 6-15,5 \mu\text{m}$, de parede espessa $1,3 \mu\text{m}$; pileipelis amarelada com pileocistídios escassos e maiores $76 \times 3,2-5 \mu\text{m}$. *Russula metachromatica* subsp. *tarumaensis* Singer difere pela coloração amarela do píleo; pelos basidiósporos maiores $6,7-10 \times 6-8,7 \mu\text{m}$; presença de dois tipos de cistídios macrocistídios de parede fina e metulóides com parede metacromática espessa (Singer et al., 1983).

Russula metachromatica subsp. *notoleuca* nom. inval. possui pileipelis similar a *Russula* sp.6 com presença de pileocistídios de parede fina e metacromáticos, tamanho dos basidióporos $6,5-8 \times 5,5-7,5 \mu\text{m}$, subglobosos (não está descrito se as medições excluem as ornamentações), ornamentação amiloide reticulada, com espinhos cônicos e ápice obtuso com $1,2 \mu\text{m}$ de altura; basídios um pouco menores e mais finos $25-43 \times 7-11 \mu\text{m}$; pleurocistídios abundantes, $40-61 \times 6-8,5 \mu\text{m}$, fusoides a ventricosos, de parede grossa $1,2 \mu\text{m}$ de espessura (metulóide), mas difere pela ausência de queilocistídios; pileipelis com pileocistídio lageniforme $20 \times 5 \mu\text{m}$, de parede fina e metacromáticos himenoderme gelatinosa composta por hifas paralelas orientadas, por vezes entrelaçadas $2-3 \mu\text{m}$ diâm. (Singer et al., 1983).

Buyck e Ovrebo (2002), ao re-examinarem a *Russula metachromatica* ssp. *notoleuca* Singer nom. inval. (sem dignose em latim), afirmaram que a mesma difere das demais desta seção por apresentar esporos menores e elementos himeniais mais finos. A *Russula auucarum* Singer, da seção *Delicoarchaeae*, possui caracteres muito semelhantes aos da seção *Metachromaticae*, e que as diferenças nos caracteres morfológicos não justificam estas espécies estarem em seções diferentes, então Buyck e Ovrebo (2002) consideraram que a seção *Delicoarchaeae* seja sinonimizada para seção *Metachromaticae*.

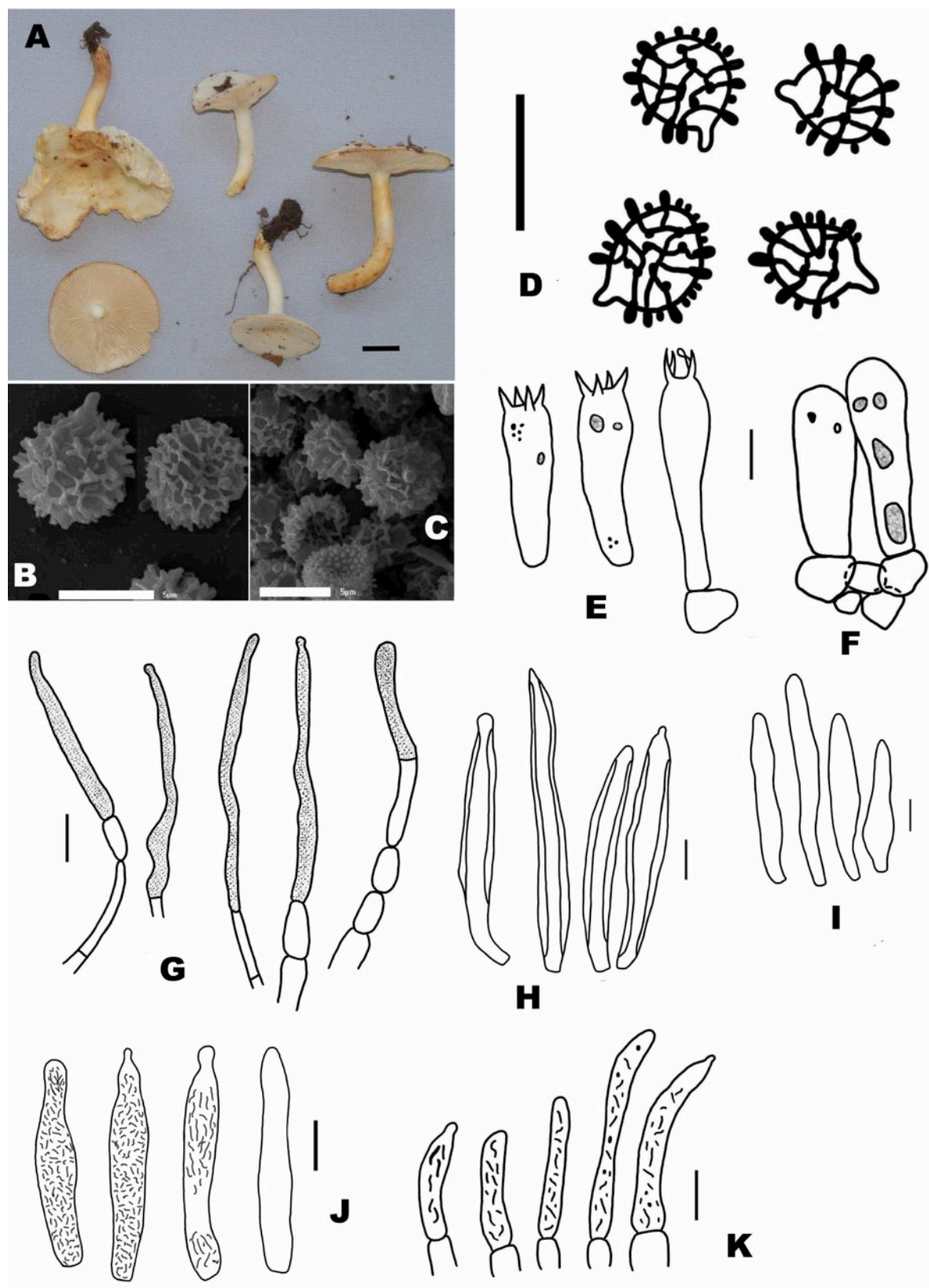


Fig. 15 – *Russula* sp.6. **A.** Basidioma (Barra de escala = 10 mm); **B, C.** Microscopia eletrônica de varredura (MEV) dos basidiósporos; **D.** Basidiósporos; **E.** Basídios; **F.** Basidiólos; **G.** Elementos terminais da pileipelis; **H.** Pleurocistídios (Metulóides); **I.** Caulocistídio; **J.** Macropleurocistídios; **K.** Macrocaulocistídios (Barra de escala = 10 μ m.).

Em relação as áreas de coleta (Tabela 2), o Parque Nacional da Serra das Confusões apresentou a maior riqueza taxonômica, com quatro espécies amostradas (*Lactifluus caatingae*, *Lactifluus* sp.1, *Lactifluus* sp.2 e *Russula* sp.1), seguida pelo Parque Municipal Professor João Vasconcelos Sobrinho, com três registros (*Lactifluus* sp.3, *Russula* sp.2 e *Russula* sp.6) e Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro, com dois registros (*Russula* sp.3 e *Russula* sp. 5). Para a Área de proteção ambiental de Serra da Ibiapaba, apenas a espécie *Russula inconspicuisistidiosa* foi amostrada e identificada. O Parque Nacional de Ubajara com *Russula* sp.4 e a Área de Proteção Ambiental do Maciço de Baturité com *Lactarius* sp.1.

6. CONCLUSÃO

- As coletas realizadas foram relevantes na ampliação do conhecimento sobre a riqueza de fungos da família Russulaceae no semiárido brasileiro, com a adição de 12 novos registros para tal região e 12 espécies novas para a ciência;
- A área estudada abriga uma considerável riqueza de fungos desta família, podendo ser considerada como uma região de grande importância ecológica e prioritária para a conservação;

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados obtidos no presente trabalho, pode-se afirmar que as áreas do Domínio Caatinga apresentam grande potencial para fungos da família Russulaceae. Um levantamento de Sá et al. (2013b) mostra que, para região Nordeste, existem 4 espécies conhecidas, *Lactifluus batistae* Wartchow, J.L. Bezerra & M. Cavalc., *Lactifluus dunensis* Sá & Wartchow, *Lactarius rupestris* Wartchow, *Russula metachromatica* ssp. *notoleuca* Singer nom. inval., e destas apenas *Lactarius rupestris* Wartchow é descrita para o semiárido.

Todas as espécies representam primeiro ciência e *Russula* sp. 5 possivelmente é *Russula metachromatica* ssp. *notoleuca* Singer nom. inval.

Nenhum membro do gênero *Multifurca*, foi encontrado na Região Nordeste brasileira até o momento, porém ainda não se pode descartar que existam.

Maiores esforços de coleta e implementação de pesquisas ao estudo destes fungos são importantes pois outras regiões do domínio Caatinga ainda podem ser amostradas em

trabalhos, artigos e notas científicas posteriores, tornando a pesquisa nessa região um trabalho a longo prazo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE-Lima, D. The caatingas dominum. **Revista Brasileira de Botânica**, n. 4, p. 149-163, 1981.
- ARAÚJO, F.S.; MARTINS, F.R. Fisionomia e organização da vegetação do carrasco no planato da Ibiapaba, estado do Ceará. **Acta Botanica Brasilica**, n. 13, p. 1–13, 1999.
- BACCARO, F.B.; OLIVEIRA, M.L.; BRAGA-Neto, R.; MAGNUSSON, W.E. Reserva Ducke: **A Biodiversidade Amazônica Através de Uma Grade**. Manaus: Áttema Design, Editorial. 1 CD-ROM; color, 2008.
- BARBOSA, M.R.V.; AGRA, M.F.; SAMPAIO, E.V.S.B.; CUNHA, J.P.; ANDRADE, L.A. **Diversidade florística na Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba**. In: Pôrto KC, Cabral JJP, Tabarelli M eds. Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba. História Natural, Ecologia e Conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 111–122, 2004.
- BERKELEY, M.J. Decades of Fungi. Decades LXI-LXII. Rio Negro Fungi. **Hooker’s Journal of Botany & Kew Garden Miscellaneous**, n. 8, p. 272-280, 1856.
- BINDER, M.; HIBBETT, D.S.; LARSSON, K.H.; LARSSON, E.; LANGER, E.; LANGER, G. The phylogenetic distribution of resupinate forms across the major clades of mushroom-forming fungi (Homobasidiomycetes). **Systematics and Biodiversity**, n. 3, p. 113-157, 2005.
- BUYCK, B. New taxa of tropical Russulae: *Pseudoepitheliosinae* subsect. nov. **Mycotaxon**, n. 39, p. 317–327, 1990.
- BUYCK, B. **Russula I. (Russulaceae) Flore Illustrée des Champignons d’Afrique centrale**. Meise. 1993.
- BUYCK, B. **Russula II. (Russulaceae) Flore Illustrée des Champignons d’Afrique centrale**. Meise. 1994.
- BUYCK, B.; De MEIJER, A.A.R. *Russula obtusopunctata*, a new synonym for *Lactarius venezuelanus*. **Mycotaxon**, n. 73, p. 267–273, 1999.
- BUYCK, B.; Ovrebo, C.L. New and interesting *Russula* species from Panamá. **Mycologia**, n. 94, p. 888–901, 2002.

Sá, M.C.A – *Russulaceae do semiárido brasileiro*

- BUYCK, B.; DESJARDIN, D.E. *Russula zonaria*, a new species of *Russula* subsect. *Ochricompectae* from Thailand. **Cryptogamie Mycologie**, n 24, p. 111-116, 2003.
- BUYCK, B.; HOFSTETTER, V.; EBERHARDT, U.; VERBEKEN, A.; KAUFF, F. Walking the thin line between *Russula* and *Lactarius*: the dilemma of *Russula* subsect. *Ochricompectae*. **Fungal Diversity**, n. 28, p. 15-40, 2008.
- BUYCK B.; HOFSTETTER, V.; VERBEKEN, A.; WALLEYN R. Proposal to conserve *Lactarius* nom. cons. (Basidiomycota) with a conserved type. **Taxon**, n. 59, p. 295–296, 2010.
- BLACKWELL, M. The Fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species? **American Journal of Botany**, n.98, v. 3, p. 426–438, 2011.
- BRASIL. **Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/default.asp?t=3&z=t&o=22&u1=1&u2=1&u4=1&u5=1&u6=1&u3=34%3E>>. Acesso em: abril, 2013.
- CALONGE, F.D.; MARTIN, M.P. Morphological and molecular data on the taxonomy of *Gymnomyces*, *Martellia* and *Zelleromyces* (Russulaceae). **Mycotaxon**, n. 76, p. 9-15, 2000.
- CAPELARI, M.; MAZIERO, R. Fungos macroscópicos do Estado de Rondônia, região dos Rios Jaru e Ji-Paraná. **Hoehnea**, v. 15, p. 28–36, 1988.
- CAVALCANTI, D.; TABARELLI, M. Distribuição das plantas Amazônico-Nordestinas no centro de Endemismo Pernambuco: Brejos de Altitude vs. Florestas de Terras Baixas. In: Porto, K.V., Cabral, J.J.P. & Tabarelli, M. In: **Brejos de Altitude: História Natural, Ecologia e Conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 285-296, 2004.
- DAS, K.; VERBEKEN, A. New species of *Lactarius* Subg. *Plinthogalus* and new records of *Lactifluus* Subg. *Gerardii* (Russulaceae) from Sikkim, India. **Taiwania**, v. 57: 37-48, 2012.
- De MEIJER, A.A.R. Mycological work in the Brazilian state of Paraná. **Nova Hedwigia**, n.72, p. 105-159, 2001.
- De MEIJER, A.A.R. Preliminary list of the macromycetes from the Brazilian state of Paraná. **Boletim do Museu Botânico Municipal Curitiba**, n. 68, p. 1–55, 2006.
- De MEIJER, A.A.R. **Notable Macrofungi from Brazils Paraná Pine Forest**. Colombo, Paraná: Embrapa Floresta, 2008.

- De MEIJER, A.A.R. Preliminary list of the macromycetes from the Brazilian state of Paraná: corrections and updating. **Boletim do Museu Botânico Municipal Curitiba**, n. 72, p. 1–9, 2010.
- FRIES, E. **Systema Mycologicum**. V. 1. Greifswald., 520 pp, 1821.
- GIACHINI, A.J.; OLIVEIRA, V.L.; CASTELLANO, M.A.; TRAPPE, J.M. Ectomycorrhizal fungi in *Eucalyptus* and *Pinus* plantations in Southern Brazil. **Mycologia**, n.92, p. 1166– 1177, 2000.
- GRAY, S.F. **A natural arrangement of British plants**. Vol.1, Londres: Batsford, Cradock e Joy, 840 pp. 1821.
- HAWKSWORTH, D.L. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. **Mycological Research**, n.95, p. 641-655, 1991.
- HAWKSWORTH, D.L. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimated revisited. **Mycological Research**, n. 105, p. 1422-1432, 2001.
- HENKEL, T.W.; AIME, M.C.; MILLER, S.L. Systematics of pleurotoid *Russulaceae* from Guyana and Japan, with notes on their ectomycorrhizal status. **Mycologia**, n. 92, p. 1119-1132, 2000.
- HIBBET, D. S.; OHAMN, A.; GLOTZER, D.; NUHN, M.; KIRK, P.; NILSSON, R. H. Progress in molecular and morphological taxon discovery in Fungi and options for formal classification of environmental sequences. **Fungal Biology Reviews**, n. 25, p. 38–47, 2011.
- KARSTEDT, F.; STÜRMER, S.L. Agaricales em áreas de Floresta Ombrófila Densa e plantações de *Pinus* no Estado de Santa Catarina, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, n. 22, p. 1036–1043, 2008.
- KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; DAVID, J.C.; STALPers, J.A. **Ainsworth and Bisby's dictionary of the fungi**. 9. ed. CAB International University Press, Cambridge, 665 pp, 2001.
- KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; MINTER, D.W.; STALPERS, J.A. **Dictionary of the Fungi**, 10. ed. Wallingford, UK: CABI, 2008.
- KORNERUP A.; WANSCHER, J.H. **Methuen handbook of colour**. 3. ed. Methuen: London, 1978.
- LARSSON, E.; LARSSON, K. H. Phylogenetic relationships of russuloid basidiomycetes with emphasis on aphyllorphorean taxa. **Mycologia**, n. 95, p. 1037-1065, 2003.
- LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA J.M.C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 822 pp., 2003.

- LINS, R.C. **As áreas de exceção do agreste de Pernambuco**. Série Estudos Regionais. Recife: SUDENE/PSU/SER., 402 pp., 1989.
- LUTZONI, F.; KAUFF, F.; COX, C.J.; MCLAUGHLIN, D.; CELIO, G.; DENTINGER, B.; PADAMSEE, M.; HIBBETT, D.; JAMES, T.Y.; BALOCH, E.; GRUBE, M.; REEB, V.; HOFSTETTER, V.; SCHOCH, C.; ARNOLD, A.E.; MIADLIKOWSKA, J.; SPATAFORA, J.; JOHNSON, D.; HAMBLETON, S.; CROCKETT, M.; SHOEMAKER, R.; SUNG, G.H.; LÜCKING, R.; LUMBSCH, T.; O'DONNELL, K.; BINDER, M.; DIEDERICH, P.; ERTZ, D.; GUEIDAN, C.; HALL, B.; HANSEN, K.; HARRIS, R.C.; HOSAKA, K.; LIM, Y.-W.; LIU, Y.; MATHENY, B.; NISHIDA, H.; PFISTER, D.; ROGERS, J.; ROSSMAN, A.; SCHMITT, I.; SIPMAN, H.; STONE, J.; SUGIYAMA, J.; YAHR, R.; VILGALYS, R. Assembling the fungal tree of life: progress, classification, and evolution of subcellular traits. **American Journal of Botany**, n. 91, p. 1447-1480, 2004.
- MILLER, S.L.; MCCLEAN, T.M.; WALKER, J.F.; BUYCK, B. A molecular phylogeny of the Russulales including agaricoid, gasteroid and pleurotoid taxa. **Mycologia**, n. 93, p. 344-354, 2001.
- MILLER, S.L.; BUYCK, B. Molecular phylogeny of the genus *Russula* in Europe with a comparison of modern infrageneric classifications. **Mycological Research**, n. 106, p. 259-276, 2002.
- MILLER, S.L.; LARSSON, E.; LARSSON, K.H.; VERBEKEN, A.; NUYTINCK, J. Perspectives in the new Russulales. **Mycologia**, n. 98, p. 960-970, 2006.
- Ministério do Meio Ambiente-MMA. **Plano operativo de prevenção e combate aos incêndios florestais do Parque Nacional da Serra das confusões**. 31pp, 2005.
- Ministério da Integração Nacional. **Nova Delimitação do semiárido brasileiro**. 33pp, 2013.
- O'BRIEN, B.L.; PARRENT, J.L.; JACKSON, J.A.; MONCALVO, J. M.; VILGALYS, R. Fungal community analysis by large-scale sequencing of environmental samples. **Applied and Environmental Microbiology**, n. 71, p. 5544 – 5550, 2005.
- ONLINE AUCTION COLOR. **The Online Auction Color Chart**. Online Auction Color 7 Co., Stanford, 2004.
- PEGLER, D.; FIARD, J.P. Taxonomy and ecology of *Lactarius* (Agaricales) in the Lesser Antilles. **Kew Bulletin**, n.33, p. 601-628, 1979.
- PEGLER, D.N.; YOUNG, T.W.K. The gasteroid Russulales. **Transactions of the British Mycological Society**, n. 72, p. 353–388, 1979.

Sá, M.C.A – *Russulaceae do semiárido brasileiro*

PEGLER, D.N. Agaric flora of the lesser Antilles. **Kew Bulletin**, n. 9, 668pp, 1983.

PEGLER, D.N. **The Agarics of São Paulo, Brazil**. Royal Botanic Garden: Kew, 1997.

PEREIRA, A.B.; PUTZKE, J. **Famílias e gêneros de fungos Agaricales (cogumelos) no Rio Grande do Sul**. Santa Cruz do Sul, Editora e Livraria da FISC, 1989.

PERSSON, C.H. **Observationes Mycologicae, Descriptiones tam novorum quam natabilium fungorum**. Lipsiae: Wolf, 1796.

PERSSON, C.H. **Caroli a Line Systema vegetabilium etc**. Gottingen, 1797.

QUEIROZ, L.P.; RAPINI, A.; GIULIETTI, A.M. **Rumo ao Amplo Conhecimento da Biodiversidade do Semi-árido Brasileiro**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006.

RAITHELHUBER, J. **Flora Mycologica Argentina: Hongos III**. Stuttgart: Mycosur. p. 1–500, 1991.

RICK, J. Pilze aus Rio Grande do Sul (Brazilien). **Brotéria Série Botânica**, n. 5, p. 5–53, 1906.

RICK, J. Contributio ad monographiam Agaricacearum et Polyporacearum Brasiliensium. **Brotéria Série Botânica**, n. 6, p. 65–92, 1907.

RICK, J. Agarici Riograndenses. **Lilloa**, n. 2, p 251–316, 1938.

RICK, J. Basidiomycetes eubasidia in Rio Grande do Sul – Brasilia 5. Agaricaceae. **Iheringia Série Botânica**, n. 8, p. 296–450, 1961.

ROMANGNESI, H. **Les Russules d'Europe et d'Afrique du Nord**. Paris: Bordas. 998 pp, 1967.

ROMÁN, M.; BOA, E.; WOODWARD, S. Wild-gathered fungi for health and rural livelihoods. **Proceedings of the Nutrition Society**, n. 65, p. 190–197, 2006.

ROZE, E. Atlas des Champignons. **Bulletin de la Société botanique de France**, n.23, p. 110, 1876.

SÁ, M.C.A.; BASEIA, I.G. ; WARTCHOW, F. *Lactifluus dumensis*, a new species from Rio Grande do Norte, Brazil, **Mycosphere**, n. 4, p. 261–265, 2013a.

SÁ, M.C.A.; BASEIA, I.G.; WARTCHOW, F. Checklist of Russulaceae from Brazil. **Mycotaxon**, n.125, 2013b.

SÁ, M.C.A.; WARTCHOW, F. *Lactifluus aurantiorugosus* (Russulaceae), a new species from Southern Brazil. **Darwiniana**, n.1, p. 54–60. 2013c.

SANTOS, R.M.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; EISENLOHR, P.V.; QUEIROZ, L.P.; CARDOSO, D.B.O.S.; RODAL, M.J.N. Identity and relationships of the Arboreal

- Caatinga among other floristic units of seasonally dry tropical forests (SDTFs) of north-eastern and Central Brazil. **Ecology and Evolution**, n.2, p. 409–428, 2012.
- SENA, A.G; RODRIGUES, R.L.S; SILVA, A.C; PORDEUS, R.B. Parque Nacional do Catimbau- PE: Um laboratório para aulas práticas de geomorfologia. **Revista Geonorte**, n.4, p. 599–606, 2012.
- SINGER, R. Type Studies on Basidiomycetes VI. **Lilloa**, n. 26, p. 57–159, 1953a.
- SINGER, R. Four years of mycological work in Southern South America. **Mycologia**, n. 45, p. 865–891, 1953b.
- SINGER, R. New species of Agaricales from Pernambuco. **Anais da Sociedade de Biologia de Pernambuco**, n33, p. 225-229, 1955.
- SINGER, R., DIGILIO, A.P.L. Las boletáceas austro-sudamericanas. **Lilloa**, N. 28, P. 247–268, 1957.
- SINGER, R.; ARAUJO, I.J.S. Litter decomposition and ectomycorrhiza in Amazonian forests I. A comparison of litter decomposing and ectomycorrhizal Basidiomycetes in latosol-terra-firme rain forest and white podzol campinarana. **Acta Amazonica**, n. 9, p. 25-41, 1979.
- SINGER, R.; ARAUJO, I.; IVORY, M.H. **The ectotrophically mycorrhizal Fungi of the Neotropical Lowlands, especially Central Amazonia**. Beihefte Zur, **Nova Hedwigia**, p. 1-352, 1983.
- SINGER, R. Tropical Russulaceae II: *Lactarius* section *Panuoidei*. **Nova Hedwigia**, n.40, p. 435–446, 1985.
- SINGER R. **The Agaricales in modern taxonomy**. 4 ed. Koeltz Scientific Books, Koenigstein: Germany., 981 pp., 1986.
- SINGER, R.; AGUIAR, I.A. Litter decomposing and ectomycorrhizal basidiomycetes in an Igapó Forest. **Plant Systematics and Evolution**, n. 153, p. 107–117, 1986.
- SMITH, S. E.; READ D. J. **Mycorrhizal symbiosis**. Academic Press, London, 2008.
- SOBESTIANSKY, G. Contribution to a macromycete survey of the States of Rio Grande do Sul and Santa Catarina in Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, n. 48, p. 437–457, 2005.
- SOUZA, H.Q.; AGUIAR, I.J.A. Diversidade de Agaricales (Basidiomycota) na Reserva Biológica Walter Egler, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, n. 34, p. 43–51, 2004.
- STUBBE, D.; NUYTINCK, J.; VERBEKEN, A. Critical assessment of the *Lactarius gerardii* species complex (Russulales). **Fungal biology**, n. 114, p. 271-283, 2010.

- STUBBE, D.; LE, H.T.; WANG, X-H.; NUYTINCK, J.; PUTTE, K.V.; VERBEKEN, A. The Australasian species of *Lactarius* subgenus *Gerardii* (Russulales). **Fungal diversity**, n. 52, p. 141-167, 2012a.
- STUBBE, D.; WANG, X-H.; VERBEKEN, A. New combinations in *Lactifluus*. 2. *L. subgenus Gerardii*. **Mycotaxon**, n. 119, p. 483-485, 2012b.
- SULZBACHER, M.A.; GREBENC, T.; JACQUES, R.J.S.; ANTONIOLLI, Z.I. Ectomycorrhizal fungi from southern Brazil – a literature-based review, their origin and potential hosts. **Mycosphere**, n. 4, p. 61–95, 2013.
- TAVARES, M.C.G.; RODAL, M.J.N.; MELO, A.L.; LUCENA, M.F.A. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de floresta ombrófila montana do Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, Pernambuco. **Naturalia**, n. 25, p. 243-270, 2000.
- TULLOSS, R.E.; OVREBO, C.L.; HALLING, R.E. Studies on *Amanita* (Amanitaceae) from Andean Colombia. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, n. 66, p. 1–46, 1992.
- VERBEKEN, A. **Biodiversity of the genus *Lactarius* Pers. in tropical Africa**. Tese de doutorado, Parte 1. Ghent University. 342 pp, 1996.
- VERBEKEN, A. Studies in tropical African *Lactarius* species. 5. A synopsis of the subgenus *Lactifluus* (Burl.) Hesler & A.H. Sm. emend. **Mycotaxon**, n. 66, p. 363–386, 1998.
- VERBEKEN, A. Studies in tropical African *Lactarius* species. 10. infrageneric classification. **Mycotaxon**, n. 77, p. 435-444, 2001.
- VERBEKEN, A; WALLEYN, R. **Fungus flora of tropical Africa**. 1 ed., v. 2. National Botanic Garden of Belgium. p.161. 2010.
- VERBEKEN, A.; NUYTINCK, J.; BUYCK, B. New combinations in *Lactifluus*. 1. *L. subgenera Edules, Lactariopsis, and Russulopsis*. **Mycotaxon**, n. 118, p. 447–453. 2011.
- VERBEKEN, A.; VAN DE PUTTE, K.; DE CROP, E. New combinations in *Lactifluus*. 3. *L. subgenera Lactifluus and Piperati*. **Mycotaxon**, n. 120, p. 443–450. 2012.
- WARTCHOW, F.; CAVALCANTI, M.A.Q. *Lactarius rupestris* - a new species from the Brazilian semi-arid region. **Mycotaxon**, n. 112, p. 55–63, 2010.
- WARTCHOW, F.; BUYCK, B.; MAIA, L.C. *Cantharellus aurantioconspicuus* (Cantharellales), a new species from Pernambuco, Brazil. **Nova Hedwigia**, n. 94, p. 129–137, 2012.

Sá, M.C.A – *Russulaceae do semiárido brasileiro*

WARTCHOW, F.; BEZERRA, J.L.; CAVALCANTI, M.A.C. *Lactifluus batistae* (Russulaceae), a new species from Bahia, Brazil. **Agrotropica**, n.25, p. 103–108.