



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE MICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA DE FUNGOS**

ANA RAFAELA PONTES GOMES

**FUNGOS COPRINOIDES (AGARICALES, BASIDIOMYCOTA) EM
ÁREAS DO NORDESTE BRASILEIRO**

**RECIFE
FEVEREIRO, 2017**



ANA RAFAELA PONTES GOMES

**FUNGOS COPRINOIDES (AGARICALES, BASIDIOMYCOTA) EM
ÁREAS DO NORDESTE BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos do Departamento de Micologia do Centro de Biociências da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Biologia de Fungos.

Área de Concentração: Taxonomia e Ecologia de Fungos

Discente: Ana Rafaela Pontes Gomes

Orientador: Felipe Wartchow

**RECIFE
FEVEREIRO, 2017**

Catálogo na fonte
Elaine Barroso
CRB 1728

Gomes, Ana Rafaela Pontes

Fungos coprinoides (Agaricales, Basidiomycota) em áreas do Nordeste brasileiro / Ana Rafaela Pontes Gomes - Recife: O Autor, 2017.

76 folhas: il., fig., tab.

Orientador: Felipe Wartchow

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Biologia de fungos, 2017.

Inclui referências

1. Agaricus (cogumelo) 2. Fungos 3. Brasil, Nordeste I. Wartchow, Felipe (orientador) II. Título

579.6

CDD (22.ed.)

UFPE/CB-2017-190

ANA RAFAELA PONTES GOMES

**FUNGOS COPRINOIDES (AGARICALES, BASIDIOMYCOTA) EM ÁREAS DO
NORDESTE BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos do Departamento de Micologia do Centro de Biociências da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Biologia de Fungos.

Data da Defesa: 20 de fevereiro de 2017.

COMISSÃO EXAMINADORA

Dr. Felipe Wartchow (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba

Dr. Roger Fagner Ribeiro Melo
Universidade Federal de Pernambuco

Dr^a. Tatiana Baptista Gibertoni
Universidade Federal de Pernambuco

“No fundo do sistema caótico, mudanças sutis na estrutura quase sempre causam vastas alterações no comportamento. Comportamento complexo e controlável parece suprimido.”

Stuart Kauffman

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Maria Aparecida e Antônio Otacílio, pela educação, ensinamentos, paciência, apoio para continuar apesar das dificuldades e principalmente pela ajuda financeira desde o princípio;

À minha irmã Ana Raquel, por me fazer ver o que é realmente importante nessa vida, e à minha sobrinha Elis;

Ao meu tio Luiz Carlos, pela ajuda financeira, auxílio na mudança para Recife, incontáveis caronas e pela paciência;

Aos meus amigos, Marcos Paulo, Maberriery Tayhanny e Daianne Medeiros pela amizade, incentivo a seguir sempre em frente e por acreditarem em mim, e Fernando Cezar, que foi o primeiro a me incentivar a entrar numa pós-graduação, pelo apoio, mesmo de tão longe;

À minha grande amiga Athaline Diniz, que foi como uma irmã, por me acolher de braços abertos e sempre me ouvir e aconselhar, e aos demais amigos, Danielli, Ingrid, Mayanna, Nathália;

Aos colegas do Laboratório de Morfo-Taxonomia Fúngica da Universidade Federal da Paraíba, Anderlechi Barbosa, Rayan e à doutoranda Mariana Cavalcante pelas boas conversas;

Ao meu orientador Felipe Wartchow, pela paciência, atenção e por disponibilizar seu tempo e recursos que tornaram a realização deste trabalho possível, por acreditar em mim e por ser um exemplo profissional;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela bolsa de auxílio financeiro a estudantes que possibilitou a realização do curso;

Aos colegas e professores da pós-graduação em Biologia de Fungos pelo aprendizado.

RESUMO

Os fungos coprinoides são caracterizados principalmente pelos basidiomas frágeis, píleo de superfície plicada, lamelas deliquescentes a semi-deliquescentes ou colapsadas, basidiósporos com pigmento que varia entre castanho a quase negro, presença de braquibasídios e cistídios nas lamelas, na superfície da pileipelis e também da estipitipelis. O grupo é cosmopolita, e seus representantes podem ser encontrados diretamente no solo, em detritos vegetais e esterco de herbívoros. Todas as espécies com esporada negra e lamelas deliquescentes eram identificadas como *Coprinus*. No entanto, na década de 90, estudos filogenéticos mostraram que o gênero é polifilético e que a maioria das espécies era similar a *Psathyrella*. Consequentemente, foram propostos os gêneros *Coprinellus*, *Coprinopsis* e *Parasola* para reclassificar essas espécies. O objetivo desse trabalho é ampliar o conhecimento a respeito do grupo para o Nordeste do Brasil e conhecer a diversidade e riqueza de espécies nas áreas de coleta, localizadas nos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. O estudo contém descrições, ilustrações e discussões de dez espécies: *Coprinus xerophilus*, *Coprinellus disseminatus* e *Parasola leiocephala*, exsiccatas revisadas do Herbário Lauro Pires Xavier (JPB) da Universidade Federal da Paraíba; quatro espécies novas do gênero *Coprinellus*; dois *Coprinopsis*, um espécime identificado como *C. aff. cordispora*, novo registro para o Nordeste e uma espécie nova; uma espécie nova de *Parasola*. *Coprinellus phaexanthus* é o primeiro registro de fungo coprinóide para o estado do Ceará, coletada no semiárido em solo arenoso, caracterizada principalmente pelo hábito solitário, basidiósporos cordiformes, presença de pleurocistídios e elementos do véu pouco alongados e sem grampos de conexão. A partir de artigos e livros publicados no Brasil foi elaborado um *checklist* com as espécies de fungos coprinoides registradas para o país, o qual é apresentado em uma tabela com dados das respectivas espécies. No total, são relatadas 54 espécies, sendo 11 de *Coprinus*, 14 de *Coprinellus*, 25 de *Coprinopsis* e quatro de *Parasola*.

Palavras-chave: Agaricomycetes. *Coprinellus*. *Coprinopsis*. *Coprinus*. Neotrópico. *Parasola*.

ABSTRACT

Coprinoid fungi are characterized by fragile basidiomata, pileus of plicate surface, deliquescent lamellae to semi-deliquescent or collapsed, pigmented basidiospores ranging brown to almost black, presence of brachybasidia, lamellae cistidia and also in surface of pileipellis and stipeipellis. The group is cosmopolitan, and your representatives are found directly on soil, on plant debris and on herbivorous dung. All the species with black spore and deliquescent lamellae was identified as *Coprinus*, however in the 90's filogenetics studies proved that polyphyly at the genus, and that majority of species it was similar to *Psathyrella*. Hence, were proposed the genera *Coprinellus*, *Coprinopsis* e *Parasola* to reclassify this species. The objective this study is to increase knowledge about the group in Northeast Brazilian, and to know the species diversity and richness in study areas, located in the States of Ceará, Paraíba, Pernambuco and Rio Grande do Norte. The study contains descriptions, illustrations and discussions of ten species: *Coprinus xerophilus*, *Coprinellus disseminatus* and *Parasola leiocephala*, revised exsiccatae from Herbário Lauro Pires Xavier (JPB) of University Federal of Paraíba; four new species of genus *Coprinellus*; two *Coprinopsis*, one specimen identified as *Coprinopsis* aff. *cordispora*, new register to Northeast Brazilian and other new specie; and *Parasola* new species. *Coprinellus phaexanthus*, is the first register of coprinoid fungi to State Ceará, collected in semiarid on sandy soil, characterized mainly by solitary habit, cordiform basidiospores, presence of pleurocystidia and velar elements some elongated and lacking clamp connections. From articles and books published in Brazil was made a *checklist* with the coprinoid fungi species registered from the country, which is presented in a table with data of the respective species. In total are reported 54 species, 11 *Coprinus*, 14 *Coprinellus*, 25 *Coprinopsis* and four *Parasola*.

Key-words: Agaricomycetes. *Coprinellus*. *Coprinopsis*. *Coprinus*. Neotropic. *Parasola*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 01–A-C. *Coprinus xerophilus* Bogart. A. Basidiósporos. B. Basídios. C. Elementos do véu. Barra de escala= 10 µm.40**
- FIGURA 02 – A-G. *Coprinellus disseminatus* (Pers.) J. E. Lange. A. Basidiósporos. B. Basídios. C. Pileocistídios. D. Elementos do véu. E. Caulocistídios. F. Pileipelis. Barra de escala= 10 µm.42-43**
- FIGURA 03 – A-H. *Coprinellus phaeoxanthus* sp. nov. A.R.P. Gomes & F. Wartchow, A. Basidioma. B. Basidiósporos. C. Basídios. D. Pleurocistídios. E. Queilocistídios. F. Caulocistídios. G. Elementos do véu. H. Pileipelis. Barra de escala= 10 µm.46**
- FIGURA 04– A-H. *Coprinellus* sp. nov. 1 A. Basidioma. B. Basidiósporos. C. Basídios. D. Pleurocistídios. E. Queilocistídios. F. Caulocistídios. G. Elementos do véu. H. Pileipelis. Barra de escala= 10 µm.50**
- FIGURA 05– A-H. *Coprinellus* sp. nov.2 A. Basidioma. B. Basidiósporos. C. Basídios. D. Pleurocistídios. E. Queilocistídios. F. Caulocistídios. G. Elementos do véu. H. Pileipelis. Barra de escala= 10 µm.54-55**
- FIGURA 06– A-G. *Coprinellus* sp. nov. 3 A. Basidioma. B. Basidiósporos. C. Basídios. D. Pleurocistídios. E. Queilocistídios. F. Caulocistídios. G. Elementos do véu e Pileipelis. Barra de escala= 10 µm.57-58**
- FIGURA 07 – A-H. *Coprinopsis* sp. nov. A. Basidioma. B. Basidiósporos. C. Basídios. D. Pleurocistídios. E. Queilocistídios. F. Caulocistídios. G. Elementos do véu. H. Pileipelis. Barra de escala= 10 µm.61**
- FIGURA 08– A-F. *Coprinopsis* aff. *cordispora* A. Basidioma. B. Basidiósporos. C. Basídios. D. Pleurocistídios. E. Queilocistídios. F. Elementos do véu e Pileipelis. Barra de escala= 10 µm.64**
- FIGURA 09–A-E. *Parasola leiocephala* Redhead, Vilgalys & Hopple. A. Basidiósporos. B. Basídios. C. Pleurocistídios. D. Queilocistídio. E. Pileipelis. Barra de escala= 10 µm.67**
- FIGURA 10– A-F. *Parasola* sp. nov. A. Basidioma. B. Basidiósporos. C. Basídios. D. Pleurocistídios. E. Queilocistídios. F. Pileipelis. Barra de escala= 10 µm.70**

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1- Lista de espécies de fungos coprinoides do Brasil..... | 27 |
|---|----|

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|------|--------------------------------------|
| MG | - Minas Gerais |
| MT | - Mato Grosso |
| MS | - Mato Grosso do Sul |
| n. | - Número |
| PR | - Paraná |
| PB | - Paraíba |
| PE | - Pernambuco |
| p. | - Página |
| RS | - Rio Grande do Sul |
| RO | - Rondônia |
| SP | - São Paulo (SP) |
| UFPB | - Universidade Federal da Paraíba |
| UFPE | - Universidade Federal de Pernambuco |
| v. | - Volume |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 14 |
| 2 | OBJETIVOS | 15 |
| 2.1 | OBJETIVO GERAL | 15 |
| 2.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 15 |
| 3 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 15 |
| 3.1 | TAXONOMIA E SISTEMÁTICA DE <i>COPRINUS</i> PERS. | 15 |
| 3.2 | <i>COPRINUS SENSU LATO</i> E A NOVA NOMENCLATURA DOS FUNGOS COPRINOIDES | 21 |
| 3.3 | CARACTERIZAÇÃO DOS GÊNEROS COPRINOIDES | 25 |
| 3.4 | RIQUEZA DE FUNGOS COPRINOIDES NO BRASIL | 26 |
| 4 | MATERIAL E MÉTODOS | 33 |
| 4.1 | ÁREAS DE COLETA | 33 |
| 4.2 | COLETA, HERBORIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS ESPÉCIMES | 34 |
| 5 | RESULTADOS GERAIS | 36 |
| 6 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 37 |
| 6.1 | AGARICACEAE | 37 |
| 6.1.1 | <i>Coprinus</i> | 37 |
| 6.1.1.1 | <i>Coprinus xerophilus</i> | 37 |
| 6.2 | PSATHYRELLACEAE | 41 |
| 6.2.1 | <i>Coprinellus</i> | 41 |
| 6.2.1.1 | <i>Coprinellus disseminatus</i> | 41 |
| 6.2.1.2 | <i>Coprinellus phaeoxanthus</i> | 43 |
| 6.2.1.3 | <i>Coprinellus</i> . sp. nov. 1 | 47 |
| 6.2.1.4 | <i>Coprinellus</i> . sp. nov. 2 | 51 |
| 6.2.1.5 | <i>Coprinellus</i> . sp. nov. 3 | 55 |
| 6.2.2 | <i>Coprinopsis</i> | 59 |
| 6.2.2.1 | <i>Coprinopsis</i> sp. nov. | 59 |
| 6.2.2.2 | <i>Coprinopsis</i> aff. <i>cordispora</i> | 62 |

| | | |
|--------------|-----------------------------|-----------|
| 6.2.3 | <i>Parasola</i> | 65 |
| 6.2.3.1 | <i>Parasola leiocephala</i> | 65 |
| 6.2.3.2 | <i>Parasola</i> sp. nov. | 68 |
| 7 | CONCLUSÃO | 71 |
| | REFERÊNCIAS | 72 |

1 INTRODUÇÃO

Fungos são organismos cosmopolitas, heterotróficos, unicelulares ou filamentosos, e assim constituídos por estruturas tubulares cilíndricas, as hifas, denominadas de micélio quando em conjunto, de hábito saprotrofico, parasita ou simbionte (Alexopoulos et al. 1996). De acordo com Kirk et al. (2008) aproximadamente 100.000 espécies de fungos foram descritas, representando apenas 6,6% do número de espécies estimadas em todo o mundo, e outros estudos sugerem que há cerca de 5,1 milhões de espécies ainda desconhecidas para a ciência (Blackwell et al. 2011).

Hibbett et al. (2007) considera a existência de sete filos, dez subfilos, 35 classes, 12 subclasses e 129 ordens de fungos verdadeiros ou *stricto sensu*. De acordo com Mueller et al. (2007) aproximadamente 21.679 espécies de macrofungos foram registradas e é provável que o número de espécies seja superior à 100.000. A ordem Agaricales, em que são classificados os fungos coprinoides, é representada por 33 famílias, 413 gêneros e 13.233 espécies (Kirk et al. 2008).

Os fungos coprinoides, geralmente, apresentam um basidioma frágil e delicado, com lamelas que dependendo das condições ambientais podem passar por deliquescência ou semi-deliquescência. Algumas espécies estão classificadas na família Agaricaceae, e a maioria com nova classificação, atribuídas à Psathyrellaceae, de acordo com o estabelecido por Redhead et al. (2001). Psathyrellaceae compreende 12 gêneros e 746 espécies, e Agaricaceae é mais representativa, com 85 gêneros e cerca de 1340 espécies (Kirk et al. 2008).

Coprinus Pers. (Agaricaceae), *Coprinellus* P. Karst., *Coprinopsis* P. Karst. e *Parasola* Redhead, Vilgalys & Hopple (Psathyrellaceae) compreendem os fungos coprinoides, diferenciados pela forma de crescimento do píleo e presença ou não de véu, entre outras características. Ocorrem em vários substratos, mais frequentes na terra, ou no húmus e esterco, na madeira e outros materiais vegetais em decomposição, em gramados, e também parasitando outros fungos (Singer 1986).

Trabalhos com macrofungos ainda são pouco frequentes no Brasil, aos poucos a literatura vem se diversificando e estudos e listas de espécies sendo compilados, como Montagne (1856b), Rick (1906-1961) e Putzke (1994) que elaborou uma lista de Agaricales do Brasil contendo 29 espécies de *Coprinus*. Posteriormente, de Meijer

(2006) e Sobestiansky (2005) contribuíram para o conhecimento do grupo no Sul do país, e respectivamente outras 28 e três espécies foram registradas para o gênero.

Outros trabalhos realizados com registros de coprinoides foram Capelari & Maziero (1988b) para Rondônia, Pegler (1997) em São Paulo, Richardson (2001) no Mato Grosso do Sul e Rosa & Capelari (2009) em Minas Gerais. No Nordeste, há trabalhos mais específicos para o grupo, como Batista (1957), Kimbrough et al. (1995) e Alves & Cavalcanti (1996) para Pernambuco, e recentemente de Gomes & Wartchow (2014) e Magnago et al. (2013) para o estado da Paraíba.

A maior parte das espécies foi registrada nas regiões Sudeste e Sul, onde estudos com macrofungos são mais frequentes. Na região Nordeste, também há registros de algumas espécies, e é provável que a região tenha potencial de novos registros para a ciência. Desta forma propõe-se com esse trabalho ampliar os estudos sobre a riqueza de fungos coprinoides e contribuir com conhecimento a respeito do grupo no Nordeste brasileiro.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Contribuir com o conhecimento sobre a riqueza e diversidade de fungos coprinoides no Nordeste Brasileiro.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar as espécies de fungos coprinoides ocorrentes em fragmentos de Mata Atlântica e em regiões de Semiárido do Nordeste brasileiro;
- Descrever e ilustrar os espécimes coletados na área de estudo;
- Apresentar possíveis novas espécies para a ciência e novos registros para o Brasil.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 TAXONOMIA E SISTEMÁTICA DE *COPRINUS* PERS. *SENSU LATO*

Antes mesmo do protólogo do gênero, constavam registros de espécimes de *Coprinus* feitos por Bulliard (1780-1793) na França, ainda denominados *Agaricus* L. Entre as espécies ilustradas e facilmente reconhecíveis estavam *Agaricus atramentarius* Bull. (*Coprinopsis atramentaria*), *Agaricus digitaliformis* Bull. [*Coprinellus disseminatus* (Pers.) J.E. Lange], *Agaricus ephemerus* Bull. [*Coprinellus ephemerus* (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo], *Agaricus micaceus* Schaeff. [*Coprinellus*

micaceus], *Agaricus cinereus* Schaeff. [*Coprinopsis cinerea*], *Agaricus picaceus* Bull. [*Coprinopsis picacea* (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo], *Agaricus stercorarius* Bull. [*Coprinopsis stercorea* (Fr.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo]. As descrições de Bulliard faziam menção à deliquescência das lamelas, ao hábito e substrato que os espécimes foram encontrados.

O gênero *Coprinus* foi descrito no século XVIII, caracterizado pelo píleo membranáceo e lamelas “deliquescentes”, ou seja, que logo se transformavam em um fluido de cor negra (Persoon 1797). Ainda neste trabalho o gênero é dividido entre espécies de maior tamanho com lamelas próximas e subiguais, e espécies menores com lamelas distantes e desiguais. As espécies registradas, *C. comatus*, *C. plicatus* [*C. atramentaria*], *C. ferrugineus*, *C. pulcher* (Pers.) Gray e *C. radiatus* [*C. radiata* (Bolton) Redhead, Vilgalys & Moncalvo] foram encontradas sobre esterco, gramados ou sobre troncos em decomposição.

Fries (1821) relatou 18 espécies, incluindo a espécie tipo *C. comatus*. A descrição do gênero citava o seguinte: lamelas livres, deliquescentes; resquílios de véu floculoso; estipe esbranquiçado, fistuloso, alongado, frágil; píleo membranáceo, às vezes carnososo, campanulado e finalmente revoluto; lamelas brancas e depois enegrecidas; hábito terrícola, lignícola. Foi relatada a utilização de espécimes na cura de úlceras e queimaduras.

Sessenta anos depois, *Coprinellus* foi estabelecido por Karsten em 1879 e o lectótipo utilizado por Earle (1909) como tipo para o gênero foi *Coprinus deliquescens* (Bull.) Fr. [*Coprinellus deliquescens* (Bull.) P. Karst], espécie descrita por Bulliard. Caracterizada pelo píleo membranoso, oval a campanulado, estriado, de 8–11 × 4–5 cm, cinza-escuro, glabro e com topo papilar; estipe branco, espesso, 11 × 0,4–0,8 cm; lamelas afastadas, negras; esporos ovais, 12 × 8; sobre folhas e troncos em decomposição. De acordo com Redhead et al. (2001), nos anos seguintes alguns autores aceitaram a nova denominação, como Earle (1909) e Singer & Smith (1946). Outros como Donk (1962) e Orton & Watling (1979) acharam se tratar de uma espécie duplicada ou variedade de *C. atramentaria*. Anos depois, foi encontrada uma ilustração do espécime, feita por Horak em 1968, aceita até hoje como novo lectótipo de *Agaricus deliquescens* Bulliard e o lectótipo do gênero *Coprinellus* (Redhead et al. 2001).

Coprinopsis foi denominado por Karsten (1881) e o lectótipo do gênero designado por Earle (1909), no caso, *Coprinus friesii* [*Coprinopsis friesii* (Qué.) P. Karst.] descrita por Saccardo (1887). *Coprinopsis friesii* é distinguível pelo píleo frágil,

subcilíndrico, de 1–2 cm de diâmetro, estriado, pulverulento-flocoso, margem cinza-violácea; estipe fino, até 2,5 cm, pulverulento-flocoso; lamelas livres; esporo marrom-arroxado. Encontrado sobre gramíneas seca na Europa.

Saccardo (1887) descreveu cerca de 160 espécies de *Coprinus*, classificadas na seção *Melanosporae* que incluía espécimes com basidiósporos de cores variando de púrpuras a púrpura-escuros ou negros. As características descritas para o gênero foram: basidioma com estipe discretamente inserido no himenóforo, lamelas membranosas, basidiósporos ovais, lisos e pretos, remanescentes de véu sobre o píleo de aspecto poeirento ou flocoso, muitas espécies coprófilas ou na madeira em decomposição. O gênero era facilmente identificado em campo pelas lamelas parecidas à tinta negra depois da autólise, processo resultante da ação de enzimas denominadas quitinases (Saccardo 1887).

Earle (1909) fez considerações dos trabalhos que classificavam todos os tipos de fungos lamelares e com estipe central em *Agaricus*, e da posterior divisão do gênero e estabelecimento de novas denominações de gêneros. Na nomenclatura utilizada, *Coprinus*, *Coprinellus* e *Coprinopsis* eram incluídos em Agaricaceae, caracterizada por himênio recoberto por estruturas semelhantes a dobras, ou seja, as lamelas.

Agaricaceae era dividida nas tribos Cantharelleae, Lactarieae e Agariceae, esta última compreendia espécies lamelares verdadeiras e esporos negros, marrons, rosas ou brancos. Agariceae incluía ainda as seções *Gymnohylli* com lamelas nuas quando jovens, ou seja, sem véu e *Cryptophylli* com lamelas recobertas quando jovens por um véu ou cortina, ou ambos. *Coprinopsis* estava classificado em *Gymnohylli*, devido à ausência de véu no espécime da descrição, *Coprinus ephemerus* atual *Coprinellus ephemerus*, enquanto que *Coprinellus* e *Coprinus* listadas em *Cryptophylli* (Earle 1909).

Em 1928, Kühner estabeleceu o gênero *Pseudocoprinus* Kühner para alocar *Pseudocoprinus disseminatus* [*Coprinellus disseminatus* (Pers.) J.E. Lange], que diferia das outras espécies pela falta de deliquescência e também pela maneira que era formado o himênio, por dobragem e sempre terminando em seção transversal em forma de cunha nos espécimes adultos (Singer 1986). Atualmente a espécie é classificada no gênero *Coprinellus*, subseção *Setulosi*.

Singer (1949) descreveu as características diagnósticas de *Coprinus*, como a deliquescência das lamelas, e acrescentou informações sobre a importância e utilidade do grupo. Os cogumelos eram conhecidos como ‘ink cap’, e utilizados como tinta pelos chineses, suspensões de esporos em água davam os retoques em fotografias, e também

serviam na arte do desenho e para a escrita. No entanto, *Coprinellus radians* (Desm.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson é citada como umas das espécies responsáveis por danificar roupas e equipamentos de fábricas em Ilhas do Pacífico.

Em relação à classificação, Singer (1949) concorda que ainda é preciso o aprofundamento no estudo do grupo até que os táxons sejam definidos com maior certeza. Porém, são consideradas duas seções e sete subseções para o gênero, separadas com base em diferenças do véu universal, pileipelis, e outras características macroscópicas:

- *Comati*: Apresenta espécies com basidiomas recobertos com véu tomentoso ou um pouco fibriloso, formado por filamentos hifais, ou sem véu distinto a olho nu, e quando assim a epicutis é não celular.

✓ *Annulati*; *Atramentarii* e *Alachuani*.

- *Micacei*: Espécies com basidiomas apresentando cutícula ou véu formado completamente de esferocistos, ou apenas com cadeias de elementos de mesmo tamanho.

✓ *Domestici*; *Exannulati*; *Nudi* e *Auricomi*.

Pseudocoprinus é classificado como gênero pertencente à subfamília Psathyrelloideae. A espécie tipo é definida pelo basidioma pequeno e sulcado-estriado, esporos negros ou muito foscos, himênio tipicamente de *Coprinus*, e lamelas não deliquescentes.

Em 1954, Ramsbottom citou a importância de *C. atramentaria* (Bull.) Redhead Vilgalys & Moncalvo, como uma iguaria comestível, e por vezes também conhecida por causar o eritrismo. O eritrismo é caracterizado por manchas vermelhas na pele, causadas pela ingestão desse cogumelo em associação com bebidas, e no caso, a espécie apresenta uma substância fisiologicamente ativa solúvel em álcool (Ramsbottom 1954).

Na final da década de 60, Singer compilou as espécies de Agaricales e outros grupos de basidiomicetos catalogados para a América do Sul e Antártica. Ao todo foram atribuídas 22 espécies para o gênero *Coprinus*, incluindo sete novas espécies descritas por Singer. As novas espécies *Coprinus carbonicola* Singer, *C. hypsizygos* Singer, *C. uspallatae* Singer, *C. saccosporus* Singer, *C. sclerobasidium* Singer, *C. phylladophilus* Singer e *C. subrenispermus* Singer são procedentes da Argentina e Chile (Singer 1969).

No ano seguinte, Dennis (1970) em continuidade as pesquisas com o grupo na América do Sul, identificou 24 espécies de *Coprinus* ocorrentes na Venezuela e em países vizinhos. Uma chave para identificação das espécies foi elaborada a partir de

caracteres como: forma e tamanho dos basidiomas, presença ou não de véu no píleo e estipe, tamanho de basidiósporos, presença ou não de setas na superfície pileal, tipo de células do véu, e o tipo de substrato, que varia entre solo adubado, esterco e detritos vegetais.

Pegler (1983) reconhecia a segregação de Coprinaceae nas subfamílias Coprinoideae, Panaeoloideae e Psathyrelloideae. No geral, Coprinaceae, cujo gênero-tipo era *Coprinus*, apresentava as seguintes características: basidioma com estipe central, pequeno ou grande; píleo cônico-campanulado a plano, glabro ou com remanescentes de véu; lamela livre a adnexas, às vezes deliquescente; estipe glabro ou não, algumas vezes com anel aderido; contexto membranoso a carnoso; grampos de conexão presente ou não; esporos escuros a foscos, negros ou castanho-avermelhado, subgloboso, ovoide, elipsoide, limoniforme, mitriforme, poro-germinativo, lisos ou ornamentados; cistídios presentes; pileipelis similar a um típico epitélio ou com células infladas radialmente arranjadas; de hábito terrestre, húmico, lignícola ou coprófilo.

A chave utilizada para chegar à subfamília incluía os tipos de lamelas e a coloração de esporos atribuídos, na sequência eram apresentadas chaves para gênero, seções e subgêneros, de acordo com o explanado a seguir.

- Coprinoideae: Lamelas de lados-paralelos, deliquescente, píleo muito plicado-sulcado, braquibasídios presentes no himênio.
- Panaeoloideae: Lamelas em forma-de-cunha, sem deliquescência, píleo estriado a transparente, esporos não descoloridos em H₂SO₄ concentrado, com crisocístídios.
- Psathyrelloideae: Esporos descoloridos em H₂SO₄ concentrado, sem crisocístídios, sem deliquescência, raros coprófilos.

Além do já comentado *Coprinus* é pelos esporos sempre com poro germinativo visível; basídios bi ou tetraesporado, polimórfico; cistídios largos e trabeculares; elementos do véu consistindo de hifas filamentosas ou esferocistos, ou ambos misturados. A partir das diferenças observadas o autor estipulou a separação das espécies em seções dentro do gênero.

- *Coprinus*: Esquâmulas do véu na superfície do píleo, formadas por filamentos hifais, esferócitos ausentes, pileipelis formada de elementos pouco inflados arranjados radialmente.
- *Micacei*: Esquâmulas do véu formadas apenas por esferócitos, pileipelis formada de elementos subglobosos ou elipsoides.

- *Pseudocoprinus*: Veu ausente, píleo com margens plicado-estriadas, pileocístidios presentes como setas hialinas ou esclerocístidios coloridos, pileipelis formada de elementos piriformes.

Em uma das mais importantes obras sobre Agaricales, Singer (1986) prosseguiu classificando *Coprinus* em Coprinaceae com as subfamílias, Coprinoideae, Psathyrelloideae e Panaeoloideae.

O descrito por Singer (1986) é similar ao diagnóstico de Coprinaceae apresentado em Pegler (1983), também sendo considerados os tipos de himenóforo na diferenciação das subfamílias. Em Coprinoideae e Psathyrelloideae o himenóforo é “inaquihimenífero”, e a maturação e liberação dos basidiósporos não ocorrem uniformemente. No tipo “aquihimenífero”, que ocorre em Panaeoloideae, o himênio tem basídios que maturam uniformemente por toda a superfície de cada lamela, e não ocorre deliquescência.

Coprinus, o único gênero de Coprinoideae, é cosmopolita, encontrado no solo e diversos substratos, por vezes formando um esclerócio, a maioria das espécies hemiangiocárpicas, e outras variando entre desenvolvimento gimnangiocárpico, paravelangiocárpico e bivelangiocárpico. Espécies como *C. micaceus*, *C. comatus* e *C. cinerea*, eram consideradas cogumelos comestíveis e com potencial para indústria, entretanto, a rápida deliquescência dos basidiomas inviabilizava o comércio. A coleta e venda desses cogumelos costumava ser feita apenas por camponeses.

Singer (1986) reconhecia quatro seções e várias subseções, diferente de Pegler (1983), que reconhecia apenas três seções.

- *Coprinus*: Píleo recoberto de fibrilas ou tomentoso, formados por filamentos hifais, e no caso dessas camadas estarem ausentes a epicutis era não celular. Subseções- *Coprinus*, *Atramentarii*, *Alachuani* e *Lanatuli*.
- *Micacei*: Veu formado parcial ou completamente de esferocistos ou cadeias de elementos isodiamétricos, sem anel ou volva, com setas na superfície pileal, véu flocoso-lanoso ausente, basidioma médio a grande. Subseções- *Domestici* e *Exannulati*.
- *Cyclodei*: Espécies sem setas na superfície do píleo, anel ou volva geralmente presentes, véu parcial abundante do tipo flocoso-lanoso na margem do píleo ou estipe. Sem subseções.

- *Hemerobii*: Espécies com epicutis do tipo himenoderme ou células isodiamétricas, ou píleo e estipe recobertos por setas. Basidiomas frágeis, deliquescentes ou não. Subseções: *Glabri*, *Auricomi* e *Setulosi*.

Uljé & Bas (1988, 1991) realizaram estudos na Holanda da seção *Pseudocoprinus*. O primeiro estudo das subseções *Glabri* e *Auricomi* registrou nove espécies, e mais tarde um estudo de *Setulosi* registrou 36 espécies. De acordo com as chaves, tínhamos o seguinte para cada subseção:

- ✓ *Setulosi*: Espécies com píleo e estipe setuloso.
- ✓ *Glabri*: Estipe e píleo glabros, esporos com poro germinativo excêntrico.
- ✓ *Auricomi*: Estipe glabro, mas píleo recoberto microscopicamente com fios marrons e longos dispersos.

3.2 *COPRINUS SENSU LATO* E A NOVA NOMENCLATURA DOS FUNGOS COPRINOIDES

Estudos sobre a filogenia de *Coprinus* vêm sendo realizados desde a década de 90, sendo o primeiro na área o de (John) Hopple que estava desenvolvendo sua tese de doutorado. A diversidade de caracteres observados no grupo e a suspeita de que estavam lidando com um grupo polifilético, talvez tenha sido o maior propulsor para início dos estudos. Alguns trabalhos relacionando aspectos morfológicos e moleculares vieram elucidar questões confrontadas por vários autores, e nos anos seguintes foi sugerido pela primeira vez que o grupo é polifilético (Hopple & Vilgalys 1999).

Através de análises moleculares de dados RFLP (Hopple & Vilgalys 1994) e posteriores análises de sequências de genes das regiões nLSU – rDNA (Hopple & Vilgalys 1999, Moncalvo et al. 2000) e de sequências ITS (Park et al. 1999) foi confirmado que espécies como *Coprinus sterquilinus* (Fr.) Fr. e *C. comatus*, a espécie-tipo do gênero, não apareciam como monofiléticos com outras espécies de *Coprinus*, e sim com maior similaridade filogenética à gêneros de Agaricaceae. De acordo com os resultados, essas espécies eram mais próximas de *Agaricus* e *Lepiota* (Pers.) Gray. Conseqüentemente houve a reclassificação de *C. sterquilinus* e *C. comatus* em Agaricaceae no gênero *Coprinus sensu stricto*.

Ao mesmo tempo, dados moleculares comprovaram que a grande maioria das espécies agrupadas em *Coprinus*, na realidade eram mais semelhantes à *Psathyrella*, e por formarem um clado distinto do observado em Agaricaceae foram classificadas na família Psathyrellaceae. Desde então três novos gêneros foram estabelecidos para

inclusão dessas espécies: *Coprinopsis*, *Coprinellus* e *Parasola*, incluídos em Psathyrellaceae (Redhead et al. 2001). *Parasola* foi proposto nesse trabalho para identificar espécies semelhantes à *Coprinellus* e sem deliquescência, mas que não apresentavam resquílios de véu no píleo ou estipe.

A antiga família Coprinaceae que antes reunia todos os ‘coprinoides’ caiu em desuso, uma vez que as espécies ou foram reclassificadas em Agaricaceae, ou então reconhecidas em Psathyrellaceae.

Deste modo, os demais gêneros de coprinoides tinham sido validados outrora, entretanto ainda não eram utilizados por autores em trabalhos com o grupo. A partir de informações da filogenia obtidas de sequências ITS e LSU e caracteres morfológicos que delimitaram os gêneros providos por Redhead et al. (2001), muitos autores passaram a utilizar a nova classificação. Portanto, com base nesses dados os autores propuseram a nova nomenclatura que é atualmente aceita. A descrição do gênero e posterior disposição das espécies foram realizados para *Coprinus sensu lato* (Redhead et al. 2001) e a denominação de fungos coprinoides é amplamente utilizada para os espécimes distribuídos entre os quatro gêneros citados.

Uljé (2005) reuniu 125 espécies de fungos coprinoides da Holanda, cada uma com os respectivos desenhos das macro e microestruturas, e foram fornecidas chaves de identificação para as três seções e 11 subseções consideradas. Uljé et al. (2005) preferiu não adotar a nova nomenclatura proposta em Redhead et al. (2001), apesar de concordarem que *Coprinus* não é monofilético, e acreditarem que estava cedo para dividir os fungos coprinoides em três gêneros. Em adição, é esclarecido que mesmo com os estudos de filogenia realizados, ainda permanecem questões não esclarecidas de anomalias do grupo, e que a despeito da exclusão de *C. comatus*, o grupo ainda pode ser polifilético.

- Seção *Coprinus*: Píleo pequeno ou grande, sempre recoberto com véu que consiste de elementos alongados, filamentosos e lisos com parede fina ou diverticulados de parede espessa; pileipelis do tipo cútis, formada por células alongadas e infladas, lisas ou ramificadas e diverticuladas.

Subseções:

- ✓ *Coprinus*: O píleo varia entre 20-150 mm antes de expandir, esbranquiçado com creme, ocre ou castanho-acinzentado no centro, véu de aparência escamosa e persistente, por vezes revoluto. O estipe mede 20–

300 × 3–20 mm, com anel móvel na parte inferior. Elementos do véu com até 25 µm de largura. Pleurocistídios ausentes.

- ✓ *Atramentarii*: Píleo é mediano, entre 30–80 × 20–60 mm, marrom-ocre, cinza-ocre ou cinza, escamoso apenas no centro, e pode aparentar ser liso. Cresce fasciculado sobre madeira. Os esporos são menores que 10 µm quando lisos, e maiores se verrugosos.
 - ✓ *Lanatuli*: Píleo pequeno a mediano, completamente recoberto com véu semelhante a pelos ou flocos, branco, cinza ou amarelado, com elementos abundantes e alongados em cadeia.
 - ✓ *Alachuani*: Véu escasso, parecido com pelos, formado de elementos diverticulados.
- Seção *Veliformes*: Píleo pequeno a mediano entre de 0,1–50 mm; véu formado por células subglobosas, misturadas ou não com elementos hifais alongados; estipe liso e/ou recoberto por uma fina camada de véu, ou recoberto com caulocistídios lageniformes a subglobosos em algumas espécies.

Subseções:

- ✓ *Micacei*: Píleo mediano, um pouco carnoso, pálido ocre, ferrugíneo ou canela, subgloboso e depois campanulado; estipe espesso de 3–10 mm; o véu é observado como grânulos pequenos e dispersos, consiste de células subglobosas hialinas de parede fina, não em cadeias.
 - ✓ *Domestici*: Píleo mediano, um pouco carnoso, ocre pálido a ocre, recoberto pelo véu quando jovem; estipe de 3–10 mm de largura, subgloboso a ovoide e depois campanulado; véu formado por cadeias de células cilíndricas, elipsoides ou subglobosas, hialinas ou castanho-amareladas de parede espessa com elementos terminais.
 - ✓ *Nivei*: Píleo branco, creme rosado ou cinza, com véu semelhante pruinoso, formado de elementos subglobosos, lisos ou recobertos por cristais ou grânulos.
 - ✓ *Narcotici*: Píleo cinza com véu pruinoso. Apresenta elementos globosos, com forma verrugosa que não dissolve em HCL; esporos com myxosporium distinto.
- Seção *Pseudocoprinus*: Basidioma pequeno ou mediano; píleo setuloso ou glabro; lamelas livres a adnatas; estipe setuloso ou glabro; pileipelis com células

subglobosas, clavadas ou pedunculadas; pileocistídio presente ou não; véu globoso ou raramente hifal presente.

Subseções:

- ✓ *Auricomi*: Píleo com longas setas marrons, alcançando até 400 µm; lamelas livres; estipe liso sem véu e caulocistídio.
- ✓ *Glabri*: Píleo e estipe sem véu e caulocistídio; lamelas livres, com espaço perceptível entre o estipe e o atachamento lamelar.
- ✓ *Setulosi*: Píleo e caulocistídio sempre presentes, às vezes com esclerocistídios e/ou células globosas; poucas espécies com remanescente de véu sobre o píleo.

Keirle et al. (2004) fizeram um estudo de Agaricales das ilhas havaianas, e reportaram 29 espécies de fungos coprinoides para o arquipélago. No trabalho são utilizadas chaves taxonômicas com base nas características distintas para cada gênero, como presença ou ausência de véu e respectivos tipos de elementos, bem como o tipo de células que compõem a pileipelis, substrato, entre outras.

Nagy et al. (2009) analisou o gênero *Parasola* quanto à filogenia de algumas características macroscópicas. Um conjunto de características é relacionado ao surgimento da linhagem ‘parasoloide’, como a perda do véu, desenvolvimento do píleo plicado, pleurocistídios, braquibasídios e corpos de frutificação que colapsam na maturidade. Ao mesmo tempo em que ocorreu a perda do véu, surgiram espécies com setas finas e de parede espessa (thick-walled hairs) na superfície do píleo, que funcionam como proteção contra insetos e gotículas de água.

Em *Parasola*, são considerados dois clados, *Parasola* ‘crown’ e o clado *P. auricoma*, referente à espécie *Parasola auricoma* (Pat.) Redhead, Vilgalys & Hopple. *Parasola* ‘crown’ abriga as espécies com basidiósporos que evoluíram para mais volumosos, em forma-de-coração e poro germinativo excêntrico, enquanto o clado *P. auricoma* apresenta basidiósporos elipsoides com poro germinativo central e microestruturas que lembram fios de cabelo de parede espessa na superfície do píleo. Formando uma tritomia com esses dois clados, há ainda o táxon *P. conopilus* (*Parasola conopilus* (Fr.) Örstadius & E. Larss.), antes classificado como *Psathyrella*, e que apresenta as mesmas estruturas semelhantes a fios de cabelo e basidiósporos similares a *P. auricoma* (Nagy et al. 2009).

Em 2011, Gierczyk et al. realizaram o estudo de *Coprinus s.l.* na Polônia. Ao todo, foram listadas 28 espécies, incluindo quatro novos registros para o país. São

fornecidas descrições macro e microscópicas de todas as espécies listadas e também aspectos ecológicos.

A condição deliquescente é observada em cerca de 90% das espécies de Psathyrellaceae, mas a característica também ocorre em famílias como Agaricaceae e Bolbitiaceae (Keirle et al. 2004). O conhecimento sobre a deliquescência é escasso, mas estudos têm tentado esclarecer as vantagens evolutivas dessa característica. O mais provável, de acordo com Nagy et al. (2011), é que a deliquescência surgiu para proteger o basidioma contra a dessecação e a micofagia e, que ao acelerar a ontogenia, as chances de dispersão dos esporos se torna maior. Dessa forma, Singer (1986) acreditava que as formas deliquescentes eram ancestrais e que os táxons sem deliquescência tinham surgido nas linhagens de coprinoides deliquescentes. No entanto, Nagy et al. (2010) demonstraram a partir de estudos de sequências de DNA, que os basidiomas deliquescentes se desenvolveram de forma independente, a partir de linhagens de basidiomas não deliquescentes. O que significa que a condição ancestral em Psathyrellaceae é, na verdade, a ausência de deliquescência e a presença dessa característica é a condição mais derivada.

3.3. CARACTERIZAÇÃO DOS GÊNEROS COPRINOIDES

No geral, a principal característica utilizada para diferenciação dos gêneros coprinoides é a pileipelis, seguida pela presença ou não dos remanescentes de véu, assim como presença ou não de cistídios no estipe, superfície do píleo e nas lamelas.

Coprinus s.l. é diferenciado dos demais gêneros pela ausência de crescimento radial da parte externa do píleo; apresenta pileipelis do tipo cútis, formada por células estreitas arranjadas radialmente; sempre apresenta remanescentes de véu na superfície do píleo ou no estipe, formando um anel; e os pileocistídios e caulocistídios são ausentes. *Coprinopsis* assim como *Coprinus* possui pileipelis do tipo cútis, e sempre apresenta remanescentes de véu na superfície do píleo ou aderido ao estipe; *Coprinellus* apresenta pileipelis do tipo cistoderme, formada por células globosas a piriformes; distintos pileocistídio e caulocistídio hialinos que são ausentes nos outros gêneros; e presença de véu na superfície do píleo de algumas espécies; *Parasola* apresenta pileipelis do tipo himenoderme, formada por células infladas, clavadas e pedunculadas; não apresenta caulocistídios, e os remanescentes de véu são completamente ausentes.

Os gêneros também são diferenciados com base na deliquescência dos basidiomas, sendo *Coprinus* e *Coprinopsis* deliquescentes ou não, *Coprinellus*

deliquescente ou com basidiomas que colapsam e *Parasola* sem deliquescência (Nagy et al. 2013). No entanto, de acordo com Nagy et al. (2010), *Parasola* pode ser considerado como semi-deliquescente ou colapsante devido aos basidiomas que colapsam logo após o amadurecimento.

3.4 RIQUEZA DE FUNGOS COPRINOIDES NO BRASIL

No Brasil, o primeiro registro de fungo coprinoide foi realizado por Montagne (1856b) em uma lista de espécies de macrofungos. Os registros seguintes foram similares, feitos por Rick (1906, 1930, 1939, 1961), Capelari & Maziero (1988b), Putzke (1994) de 29 espécies, Pegler (1997), Sobestiansky (2005), de Meijer (2006) de 27 espécies, Rosa & Capelari (2009). Vez ou outra, estudos sobre espécies saprotróficas também registraram coprinoides, como o de Batista (1857), Kimbrough et al. (1995) e Richardson (2001) de seis espécies. Alves & Cavalcanti (1996) identificaram espécies de Coprinaceae coletadas no Campus da Universidade Federal de Pernambuco, sendo oito espécies de coprinoides e uma de *Panaeolus*, e por incrível que pareça este é um dos trabalhos mais específicos sobre o grupo realizados no país.

Registros de novas espécies e novas ocorrências de espécies foram feitos por Montagno et al. (2013, 2015), Gomes & Wartchow (2014) e recentemente por Melo et al. (2016), que obteve novos registros para Pernambuco a partir de incubação em câmara úmida.

A partir de artigos e livros publicados no Brasil que relatam espécies de fungos coprinoides foi elaborado um *checklist*, o qual é apresentado em uma tabela com informações relativas às espécies, como características de basidiósporos, estado de ocorrência e hábitat ou substrato em que foi encontrado o basidioma. No total, são relatadas 54 nomes de espécies, sendo 11 de *Coprinus*, 14 de *Coprinellus*, 25 de *Coprinopsis* e quatro *Parasola*.

O grupo é identificado para todas as regiões do país, e nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Sul, Rondônia e São Paulo.

Os estados com maior número de registros na região Sul é Paraná, com 27 ocorrências, e Rio Grande do Sul, com 16, onde trabalhos com macrofungos são mais comuns. Para Pernambuco, foram relatadas 17 espécies, distribuídas entre dois estudos da década de 90 e a nova contribuição de Melo et al. (2016). Os estados de São Paulo e

Mato Grosso do Sul apresentam seis registros, Mato Grosso e Paraíba apresentam dois registros e Minas Gerais e Rondônia apenas um.

Esses fungos são comumente encontrados em diversos tipos de substratos, desde solo arenoso a gramados, detritos vegetais e madeiras em decomposição, assim como esterco de alguns herbívoros. Das 54 espécies, a maioria foi descrita para a Mata Atlântica, mas também ocorrem em áreas com vegetação amazônica e em locais de clima mais seco como o Centro-Oeste e o semiárido nordestino.

Tabela 1-Lista de espécies de fungos coprinoides do Brasil

| Espécie | Basidiósporos | Estado de Ocorrência | Habitat ou Substrato |
|--|--|----------------------|---|
| <i>COPRINUS</i> Pers. | | | |
| <i>Coprinus comatus</i> (O.F. Müll.) Pers. | 9–13 × 7–9,5 µm, ovoide, poro germinativo central | PR, RS, SP | Gramado, pastos e campos aráveis |
| <i>Coprinus consobrinus</i> Mont. | – | MT | Madeira |
| <i>Coprinus fimetarius</i> (L.) Fr. | 14–16,8 × 8,4–11,2 × 8,4–9,8 µm, elipsoide a limoniforme, poro germinativo central | PE e RS | Gramado e esterco de cavalo |
| <i>Coprinus</i> cf. <i>foetidellus</i> P. D. Orton | 7,5–11 × 4,5–7 µm, elipsoide a ovoide, poro germinativo central | PE e PR | Gramado, pastos, campos aráveis e esterco de gado |
| <i>Coprinus matutinus</i> Mont. | – | Desconhecido | Gramado |
| <i>Coprinus patouillardii</i> Quéf. | 7,2–8,5 × 6–7,5 µm, cilíndrico ou elipsoide a mitriforme, poro germinativo central | PE | Esterco de cabra e gado |
| <i>Coprinus pseudomicaceus</i> Dennis | 6–7 × 4,5–5 × 3,5–4,2 µm, elipsoide | MG | Madeira |
| <i>Coprinus</i> cf. <i>saccosporus</i> Singer | 11–13,5 × 7,5–8 µm | PR | Floresta Ombrófila Densa |
| <i>Coprinus sterquilinus</i> (Fr.) Fr. | 17–26 × 10–15 µm, elipsoide ou ovoide, poro germinativo excêntrico | PR e RS | Gramado, pastos, campos aráveis e esterco |
| <i>Coprinus torquatus</i> Mont. | – | MT | Madeira |

| | | | |
|--|--|----------------|--|
| <i>Coprinus xerophilus</i> Bogart | 17–21,4 (–22,1) × 12,3–14,3 (–15,6) × (9,1–) 10,4–13 µm, elipsoide a ovoide, poro germinativo excêntrico | PB | Solo arenoso no Semiárido |
| COPRINELLUS P. Karst | | | |
| <i>Coprinellus angulatus</i> (Peck) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 7,2–8,5 × 6–7,5 µm, cilíndrico a elipsoide ou mitriforme, poro germinativo central | PE | Esterco de cavalo e gado |
| <i>Coprinellus arenicola</i> Wartchow & A.R. Gomes | 7.6–9.2 × 6.1–7.6 × 4.6–6.1 µm, cordiforme a triangular achatado, poro geminativo imperceptível | PB | Solo arenoso em Mata Atlântica |
| <i>Coprinellus bulleri</i> (Cacialli, Caroti & Doveri) Gminder | – | PR | Gramado, pastos, campos aráveis e esterco |
| <i>Coprinellus curtus</i> (Kalchbr.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson | 8,0–11,5 × 5–6,5 µm, elipsoide a ovoide, poro germinativo excêntrico. | MS e PR | Gramado, pastos, campos aráveis e esterco de cavalo |
| <i>Coprinellus disseminatus</i> (Pers.) J. E. Lange | 6,5–9,5 × 4–6 µm, ovoide, poro germinativo central | PB, PR, RS, SP | Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Semi-decídua Sazonal, em madeira |
| <i>Coprinellus domesticus</i> (Bolton) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson | 6–9 × 3,5–5 µm, subcilíndrico a elipsoide ou ovoide, poro germinativo excêntrico | RS | Esterco |
| <i>Coprinellus ephemerus</i> (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 11–16 × 6–8 µm, elipsoide a ovoide, poro germinativo excêntrico | SP | Esterco |
| <i>Coprinellus heptemerus</i> (M.Lange & A.H.Sm.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson | 6–9 × 3,5–4,5 µm, elipsoide, poro germinativo levemente excêntrico | MS e PR | Gramado, pastos, pastos, campos aráveis e esterco |

| | | | |
|---|--|---------|--|
| <i>Coprinellus marculentus</i> (Britzelm.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 10,8–15 × 6,5–7,5 µm, irregular a hexagonal, poro germinativo excêntrico | PE | Esterco de cavalo e gado |
| <i>Coprinellus micaceus</i> (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson | 6,5–10 × 4,5–7 × 4,5– 5,5 µm, elipsoide a ovoide, poro germinativo central | PR e RS | Floresta Ombrófila Mista |
| <i>Coprinellus pellucidus</i> (P. Karst.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 6,5–9,5 × 3–4 µm, ovoide a oblongo ou cilíndrico, poro germinativo central | MS | Esterco de ovelha |
| <i>Coprinellus radians</i> (Desm.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson | : 8,5–11,5 × 5,5–7 × 5– 6 µm, elipsoide a faseoliforme, poro germinativo excêntrico | RS | Madeira |
| <i>Coprinellus subimpatiens</i> (M. Lange & A.H. Sm.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 9,8–14 × 5,6–7,5 × 5,6– 7 µm, elipsoide, poro germinativo levemente excêntrico | PR e PE | Gramado, pastos, campos aráveis e serragem |
| <i>Coprinellus xanthothrix</i> (Romagn.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson | 6,5–10 × 4,5–6,5 × 5 µm, ovoide a elipsoide ou pouco faseoliforme, poro germinativo excêntrico | PR e RS | Floresta Ombrófila Mista e Floresta Semi- decídua Sazonal, em madeira |
| COPRINOPSIS P. Karst. | | | |
| <i>Coprinopsis</i> cf. <i>acuminata</i> (Romagn.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 6–9 (–10,5) × 4–5,5 µm, elipsoide a ovoide, poro germinativo central | PR | Gramado, pastos e campos aráveis |
| <i>Coprinopsis atramentaria</i> (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 6,5–10,5 × 4–6,5 µm, elipsoide a ovoide, poro germinativo central | RS | Gramado |
| <i>Coprinopsis austrofriesii</i> (Redhead & Pegler) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | (9–) 10–13 × 8–9 × 7,5 µm | PR | Gramado, pastos e campos aráveis |
| <i>Coprinopsis brunneofibrillosa</i> (Dennis) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 8,4–9,8 × 5,6–8,4 µm, limoniformes, poro germinativo central | PE | Troncos vivos de <i>Clitoria fairchildiana</i> (Benth.) Howard. |

| | | | |
|--|--|------------|--|
| <i>Coprinopsis cinerea</i> (Schaeff.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 9,5–11 × 5,5–7, elipsoide a ovoide, poro germinativo apical | PR, PE, RS | Gramado, pastos, campos aráveis e esterco de cavalo e gado |
| <i>Coprinopsis cordispora</i> (T. Gibbs) Gminder | 6,5–7 × 6,5–7 × 4 μm, achatado, elipsoide a cordiforme, poro germinativo central | MS | Esterco de cavalo e capivara |
| <i>Coprinopsis</i> cf. <i>cortinata</i> (J. E. Lange) Gminder | 6–9,5 × 4,5–6 μm, elipsoide a levemente amigdaliforme, poro germinativo central | | Floresta Ombrófila Mista |
| <i>Coprinopsis cothurnata</i> (Godey) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 12,5–15 × 7,5–9 μm, elipsoide a hexagonal, poro germinativo central | PE | Esterco de gado |
| <i>Coprinopsis ephemeroideis</i> (DC.) G. Moreno | 6–9 × 5,5–8 × 4,5–5 μm, elipsoide a rectangular-globoso com papila apical, poro germinativo central | PR | Gramado, pastos, campos aráveis e esterco |
| <i>Coprinopsis extinctoria</i> (Fr.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 9–10 × 5–7 μm, oval a oblongo, poro germinativo amplo e central | RS | Gramado |
| <i>Coprinopsis friesii</i> (Quél.) P. Karst. | 6–9,5 (–11) × 5,5–7 (– 8,5) μm, ovoide a levemente romboide, poro germinativo central | RS | Gramado seco |
| <i>Coprinopsis</i> aff. <i>geesterani</i> (Uljé) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 5,5–10,5 × 4,5–7 μm, elipsoide a ovoide ou levemente mitriforme a romboide, poro germinativo central | PR e RS | Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista, em madeira |
| <i>Coprinopsis jamaicensis</i> (Murrill) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 6–8 × 3,5–5 μm, ovoide a elipsoide curto, poro germinativo amplo e apical | PE e SP | Troncos vivos de <i>Clitoria fairchildian</i> |

| | | | |
|--|---|-----------------------|--|
| <i>Coprinopsis lagopus</i> (Fr.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 16,8–19,6 × 11,2–14 × 7–11,2 µm, elipsoide ou ovoide a levemente subhexagonal, poro germinativo central | PR e PE | Gramado, cascalho e Floresta Ombrófila Densa |
| <i>Coprinopsis</i> cf. <i>lagopus</i> var. <i>macrospermus</i> Romagn. | – | PR | Floresta Ombrófila Densa |
| <i>Coprinopsis mexicana</i> (Murrill) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 4–5,5 × 2–3, ovoide a glandiforme, poro germinativo amplo | PR | Floresta Semi-decídua Sazonal |
| <i>Coprinopsis</i> cf. <i>neotropica</i> (Redhead & Pegler) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 8–9,5 × 6,5–7,5 µm, elipsoide a ovoide | PR | Floresta Ombrófila Mista |
| <i>Coprinopsis nivea</i> (Pers.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 16,8–19,6 × 11,2–14 × 7–11,2 µm, elipsoide ou ovoide a levemente subhexagonal, poro germinativo central | PE e PR | Gramado, pastos, campos aráveis e esterco |
| <i>Coprinopsis</i> cf. <i>paleotropica</i> (Redhead & Pegler) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 6,1–8 × 4,5–5 × 5,8–6,7 µm, amplamente ovoide | PR | Floresta Ombrófila Densa |
| <i>Coprinopsis picacea</i> (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 14–19 × 9,5–13 µm, elipsoide a ovoide, poro germinativo central | RS | Locais sombreados |
| <i>Coprinopsis pseudoradiata</i> (Kühner & Joss. & Watling) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 7,5–9,6 × 4,8–6 µm, elipsoide a subgloboso, poro germinativo central | PE | Esterco de cabra e gado |
| <i>Coprinopsis radiata</i> (Bolton) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 13,5–15 × 7,5–8,5 µm, elipsoide com lados paralelos, poro germinativo central | MS | Esterco de ovelha, puro ou em misturas |
| <i>Coprinopsis stercorea</i> (Fr.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 5,5–7,5 × 3–4 µm, elipsoide-cilíndrico ou elipsoide, poro germinativo central | MS, PR, PE, RS, SP | Gramado, pastos, campos aráveis e esterco de cavalo e veado |
| <i>Coprinopsis tuberosa</i> (Quél.) Doveri, Granito & Lunghini | 8–11 × 5–6,5 µm, elipsoide a ovoide, poro germinativo central | PR | Gramado, pastos, campos aráveis e esterco |

| | | | |
|--|---|--------------------|---|
| <i>Coprinopsis vermiculifer</i> (Joss. ex Dennis) Redhead, Vilgalys & Moncalvo | 8,4–12 × 6–7,2 µm, amplamente elipsoide a ovoide, achatado, poro germinativo central | PE | Esterco de cavalo |
| PARASOLA Redhead, Vilgalys & Hopple | | | |
| <i>Parasola auricoma</i> (Pat.) Redhead, Vilgalys & Hopple | 11,2–14 × 8,4–11,2 × 5,6–8,4 µm, elipsoide a piriforme, poro germinativo central | PE e PR | Gramado, pastos, campos aráveis e frutos em decomposição de <i>Clitoria fairchildiana</i> |
| <i>Parasola</i> cf. <i>leiocephala</i> (P.D. Orton) Redhead, Vilgalys & Hopple | 8–12 × 7–10,5 × 5,5–7 µm, cordiforme a achatado com papilla apical, poro germinativo excêntrico | PR | Floresta Ombrófila Mista e Floresta Semi-decídua Sazonal |
| <i>Parasola misera</i> (P. Karst.) Redhead, Vilgalys & Hopple | 7–10,5 × 6,5–10 µm, cordiforme a triangular com lados arredondados, achatado, poro germinativo excêntrico | PR | Gramado, pastos, campos aráveis e esterco |
| <i>Parasola plicatilis</i> (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hopple | 9,8–14 × 8,4–11,2 × 5,6–8,4 µm, elipsoide a romboide, poro germinativo central | MG, PE, RS, RO, SP | Gramado e diretamente no solo |

Fonte: Gomes ARP, 2016.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREAS DE COLETA

As coletas foram realizadas em seis áreas: Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo (FLONA), Reserva Biológica de Guaribas (REBio Guaribas), Mata do Campus I da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro, Refúgio Ecológico Charles Darwin e Parque Estadual das Dunas de Natal.

A Reserva Biológica de Guaribas ($6^{\circ}44'02''$ – $6^{\circ}40'53''$ S e $35^{\circ}10'32''$ – $34^{\circ}09'59''$ W), localizada entre os municípios de Mamanguape e Rio Tinto, possui uma área de 4.132 ha, e compreendendo principalmente vegetação de tabuleiros costeiros e Mata Atlântica (Barbosa et al. 2011). As famílias de plantas mais abundantes são Leguminosae, Poaceae, Cyperaceae, Rubiaceae, Asteraceae, Malvaceae, Melastomataceae e Myrtaceae (Barbosa et al. 2011).

A Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo ($7^{\circ}3'47''$ – $6^{\circ}40'53''$ S e $34^{\circ}51'24''$ – $34^{\circ}09'59''$ W) é um fragmento florestal de restinga localizado no município de Cabedelo e possui uma área de 103 ha (Pontes & Barbosa 2009). As famílias contendo maior número de espécies na área são Myrtaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Poaceae e Euphorbiaceae (Pontes & Barbosa 2009).

O Campus I da UFPB está localizado na cidade de João Pessoa, em sua extensão são encontrados 10 fragmentos de Mata Atlântica, considerados como uma formação de crescimento secundário que abrange uma área de 5,64 ha (Bezerra & Martins, 2001).

A Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro ($6^{\circ}58'12''$ S e $35^{\circ}42'15''$ W) 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 considerado uma “ilha” no meio do semiárido. Nesta área são encontradas, entre outras, membros de Fabaceae, Rubiaceae, Malvaceae, Slanaceae, Asteraeae, Convolvuvaceae entre outras (Barbosa et al. 2004).

O Refúgio Ecológico Charles Darwin ($07^{\circ}48'37''$ – $07^{\circ}49'02''$ S e $34^{\circ}27'25''$ – $4^{\circ}56'52''$ W), é uma reserva particular localizada no município de Igarassu no estado de Pernambuco. As famílias botânicas mais representativas são: Fabaceae, Poaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Rubiaceae (Alves-Araújo et al. 2008).

O Parque Estadual das Dunas do Natal ($050^{\circ}48'S$ a $050^{\circ}53'S$ e $350^{\circ}09'W$ a $350^{\circ}12'W$) está localizado no Município de Natal, na porção oriental do estado do Rio Grande do Norte e abrange uma área de 1.172,80 hectares. As famílias botânicas com

espécies predominantes na área correspondem às Leguminosae, Poaceae, Myrtaceae e Compositae (Freire, 1990).

No estado do Ceará foi coletada *Coprinellus phaeoxanthus* nom. prov., no município de Quixadá, seguindo a Trilha da Galinha Choca, área do semiárido nordestino. No local, destaca-se a concentração de elevações rochosas e a vegetação predominante de espécies das famílias Leguminosae, Poaceae, Euphorbiaceae (Araújo et al. 2008).

Os materiais revisados do Herbário JPB foram coletados em São José dos Cordeiros, estado da Paraíba, na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Almas. O local também de clima semiárido, apresenta a vegetação variando entre caatinga arbórea densa ou aberta, onde as famílias botânicas mais diversas são Leguminosae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Cactaceae (Barbosa et al. 2007).

As coletas foram realizadas em trilhas pré-existententes nos locais de coleta, percorrendo-se cerca de 10 a 20 m nas proximidades de cada trilha. Foram feitas duas visitas a cada área de coleta, exceto na área que corresponde ao município de Quixadá no estado do Ceará, onde foi realizada apenas uma coleta.

4.2 COLETA, HERBORIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS ESPÉCIMES

As coletas foram realizadas entre junho e julho de 2015 e abril e julho de 2016, período em que a pluviosidade é maior, e favorece o desenvolvimento de fungos agaricóides, que em geral produzem basidioma apenas durante este período de maior umidade. A metodologia adotada para as coletas foi baseada em Pereira & Putzke (1989), pela qual os basidiomas foram coletados de maneira que a base do estipe foi preservada. Cada espécime coletado foi acondicionado em sacos individuais, ou em lancheiras de plástico com divisórias para que não ocorra a mistura de basidiósporos de materiais distintos.

Em campo ou no laboratório, foram preenchidas fichas individuais do material coletado ainda fresco, com informações macroscópicas dos basidiomas (tamanho, cor, forma e superfície do píleo e estipe). A carta de cores utilizada foi a Online Auction Color Chart (2004) e o Livro Manual de Cores (Kornerup & Wanscher, 1978). Depois o material foi colocado em estufa até 40°C ou desidratador de alimentos, no caso de espécimes mais delicados.

Finalmente, em laboratório foi realizada a análise das microestruturas, sendo anotadas características e medidas das seguintes estruturas: basidiósporos, basídios,

cistídios, pileipelis, trama himenoforal, elementos do véu. Medições são baseadas em 60 esporos. Abreviações incluem av. = tamanho médio do comprimento e da largura de todos os basidiósporos medidos, Q1= valor da largura, como determinado de todos os basidiósporos medidos em visão frontal, Q2 = valor da largura, como determinado de todos os basidiósporos medidos em visão lateral, Qm1 = o valor Q médio dos basidiósporos medidos em visão frontal e Qm2 = o valor Q médio dos basidiósporos medidos em visão lateral.

Quando possível os espécimes foram fotografados no local de coleta. Os desenhos das microestruturas foram feitos com o auxílio de câmara clara acoplada ao microscópio ótico.

O material revisado está depositado no Herbário Lauro Pires Xavier (JPB), localizado na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), município de João Pessoa.

Para identificação das espécies foram utilizados os trabalhos de Enderle et al. (1986), Bender & Enderle (1988), Enderle & Bender (1990), Ulje & Bas (1991), Keirle et al. (2004), Uljé (2005), entre outros. Os espécimes estudados foram depositados nos herbários URM, da Universidade Federal de Pernambuco e JPB, da Universidade Federal da Paraíba.

5 RESULTADOS GERAIS

No presente estudo, foram revisadas três exsicatas provenientes do Herbário JPB, descritas e ilustradas seis novas espécies de fungos coprinoides, e também descrito um espécime com a identificação ainda não confirmada, que talvez seja um novo registro para o país ou outra nova espécie para a ciência.

Coprinellus phaeoxanthus é o primeiro registro do grupo para o estado do Ceará, coletada em Quixadá, local de clima semiárido, em solo arenoso entre pedras. A espécie é diferenciada de *C. arenicola* pelos elementos do véu mais simples e sem grampos de conexão, presença de pleurocistídios e hábito solitário.

Além da espécie descrita para o semiárido cearense, há mais três novas espécies de *Coprinellus* descritas para fragmentos de Mata Atlântica da Paraíba. *Coprinopsis* é representada por um espécime com identificação ainda não confirmada, e que talvez corresponda a um novo registro de *Coprinopsis cordispora* para o Brasil, ou uma nova espécie. Uma nova e interessante espécie é descrita como *Coprinopsis*, caracterizada pela pileipelis do tipo cutis e pelos basidiósporos cordiformes, mas ao mesmo tempo apresenta caulocistídios, característica descrita para espécies de *Coprinellus*.

Para *Parasola*, é revisado material do Herbário JPB e também é descrita uma nova espécie para o estado da Paraíba, encontrada em serapilheira e caracterizada pelos basidiósporos volumosos, cordiformes a triangular-anguloso com poro germinativo central.

Materiais para os estados da Paraíba e do Ceará foram descritos. Ao todo foram coletados cerca de 40 basidiomas, os quais são classificados em sete táxons diferentes. Cerca de 6 indivíduos coletados no estado de Pernambuco foram descartados devido as más condições do material, que acabou colapsando com facilidade e não pode ser incluído no trabalho.

A Lista de Espécies da Flora do Brasil (floradobrasil.jbrj.gov.br/) registra algumas espécies do grupo: dez *Coprinus*, sendo quatro válidos, uma variedade e cinco sinônimos; três nomes válidos de *Coprinellus*; dois *Coprinopsis* e apenas um *Parasola*. Esses registros são distribuídos entre os estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, e ainda não inclui espécies recentemente descritas para o Nordeste, nos estados da Paraíba e de Pernambuco. A lista de espécies de fungos coprinoides do Brasil é uma recuperação dos dados bibliográficos que pode auxiliar no entendimento da distribuição e riqueza do grupo no país.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 AGARICACEAE

6.1.1 *Coprinus*

6.1.1.1 *Coprinus xerophilus* Bogart, Mycotaxon 4(1): 255 (1976)

Material examinado: BRASIL, Paraíba, **São José dos Cordeiros**, RPPN Fazenda Almas. 7°28'46''S, 36°53'00''W, Alt.735m, 12/07/2009, A.C.Magnago et al. 247 (JPB 46272).

Macroscopia e Microscopia em Magnago et al. (2013: 33): 'PÍLEO de cerca de 3,5–4,0 cm diam., aplanado quando maduro, superfície estriada plicada, fundo negro, com remanescentes do véu branco concentrados no centro; margem revoluta e lacerada nos espécimes maduros. HIMENÓFORO lamelar, lamelas próximas, livres, deliquescente, negras quando maduras; lamélulas presentes. ESTIPE 7,0 cm de altura por 0,6 cm diam., central, cilíndrico, fibroso, fibriloso, oco, branco, mais acinzentado próximo ao himênio, base levemente bulbosa. ESPOROS elípticos, 15,0–22,0 × 9,0–12,0 µm, lisos, escuros, de parede espessa; inamilóides. Hábito: solitário em solo arenoso.'

Microscopia: BASIDIÓSPOROS 17–21,4 (–22,1) × 12,3–14,3 (–15,6) × (9,1–) 10,4–13 µm, **av.** 18,8 × 13,7 × 11,5 µm; $Q_1 = (1,22–)1,30–1,45 (–1,50)$; $Q_2 = (1,44–)1,47–1,80 (–1,82)$; $Qm_1 = 1,36$; $Qm_2 = 1,64$, castanho-avermelhado, elipsoide em visão lateral e em visão frontal ovoide com a base achatada, poucas diferenças nos diferentes ângulos de visão, poro germinativo excêntrico até 2,5 µm de diam., apêndice hilar e parede pouco espessa, ambos com cerca de 1,0 µm. BASÍDIOS 18,4–35,7 × 6,4–12,8 µm, dificilmente visualizados devido ao himenóforo colapsado, clavados, com pigmento marrom-acinzentado, desde a parte mediana ao ápice; esterigmas até 3,0 µm de altura, com pigmento marrom e hialino nas extremidades. CISTÍDIOS não visualizados devido ao colapso lamelar. ELEMENTOS DO VÉU 10,2–37,2 × 6,7–16,3 µm, elipsoide a alongados, subglobosos, células cilíndricas em cadeias, e alguns elementos mais estreitos, paredes finas, septados, hialinos, grampos de conexão não visualizados. PILEIPELIS consiste de uma córtis indistinta, com hifas alongadas e hialinas arranjadas radialmente.

Discussão: *Coprinus xerophilus* é registrada para lugares de clima semiárido. De hábito solitário ou gregário, cresce em solo arenoso ou solo de cascalhos. A espécie é caracterizada macroscopicamente pelo estipe que apresenta uma volva bulbosa na base e o véu universal que aparece no píleo como manchas espalhadas por toda a superfície. Quanto à microscopia, a espécie tem basidiósporos variando até 17,5–22,6 × 11,2–16,3

× 10,6–12,5 µm, elipsoides a ovoides e achatados em visão lateral e ovais a mitriformes em visão frontal, com poro germinativo excêntrico medindo até 2,5–3,2 µm (Van de Bogart, 1976).

O material revisado também foi coletado no semiárido. A espécie tem características que não são relatadas em literatura para *C. xerophilus*: os remanescentes do véu concentrados no centro do píleo, semelhante ao observado em *Coprinus calyptratus* Peck, e ainda a ausência de uma volva bulbosa na base do estipe da exsicata (embora referido como ‘ligeiramente bulboso’ por Magnago et al. 2013), uma característica marcante de *C. xerophilus* (Moreno & Heykoop, 1998). O pigmento marrom-acinzentado observado nos basídios, da porção mediana ao ápice do basídio, assim como os esterigmas pálidos, não é relatado para *C. xerophilus*. Os basidiósporos da exsicata também são similares em tamanho e forma ao holótipo de *C. xerophilus* descrito em Van de Bogart (1976), e o tamanho do poro germinativo, importante para a identificação do material, é agora fornecido: 2,5 µm, enquanto que no holótipo mede entre 2,5–3,2 µm (Van de Bogart, 1976). O material estudado tem elementos do véu entre 10,2–37,2 × 6,7–16,3 µm, elipsoides misturados com subglobosos, células cilíndricas em cadeia, hialinas, de paredes finas e com septo. Portanto, diferem das células cilíndricas a sausichiformes, também dispostas em cadeias, com 25–195 × 3,7–50,5 µm, observadas em *C. xerophilus* (Van de Bogart, 1976).

De acordo com Van de Bogart (1976), Uljé & Noordeloos (2000), Moreno & Heykoop (1998), o véu em *C. xerophilus* recobre a margem pileal e também toda a superfície, como uma mancha grande ou quebrado em pedaços irregulares na superfície. Na exsicata, é observada uma mancha grande que lembra uma estrela, concentrada no centro do píleo, um pouco similar à *C. calyptratus*. Microscopicamente, os elementos do véu são parecidos na forma e tamanho ao véu de *C. calyptratus*, formado por células elipsoides a subglobosas de tamanhos variados. Mas, ao contrário de *C. xerophilus*, o véu de *C. calyptratus* é mais aderido à pileipelis, e dificilmente dissociado quando montado para microscopia (Moreno & Heykoop 1998).

Em relação à *C. calyptratus*, Moreno & Heykoop (1998) realizaram um estudo com material coletado em diferentes regiões do mundo. No caso, *C. calyptratus*, *C. asterophoroides* Van de Bogart e *C. asterophorus* Long & V.A.M. Mill., registradas na América do Norte são similares a espécie européia, *C. vosoustii* Pilát. Esses espécimes possuem o basidioma pequeno que lembra *C. comatus*, os remanescentes de véu no píleo em forma-de-estrela que permanecem inalterados mesmo depois de secos, e os

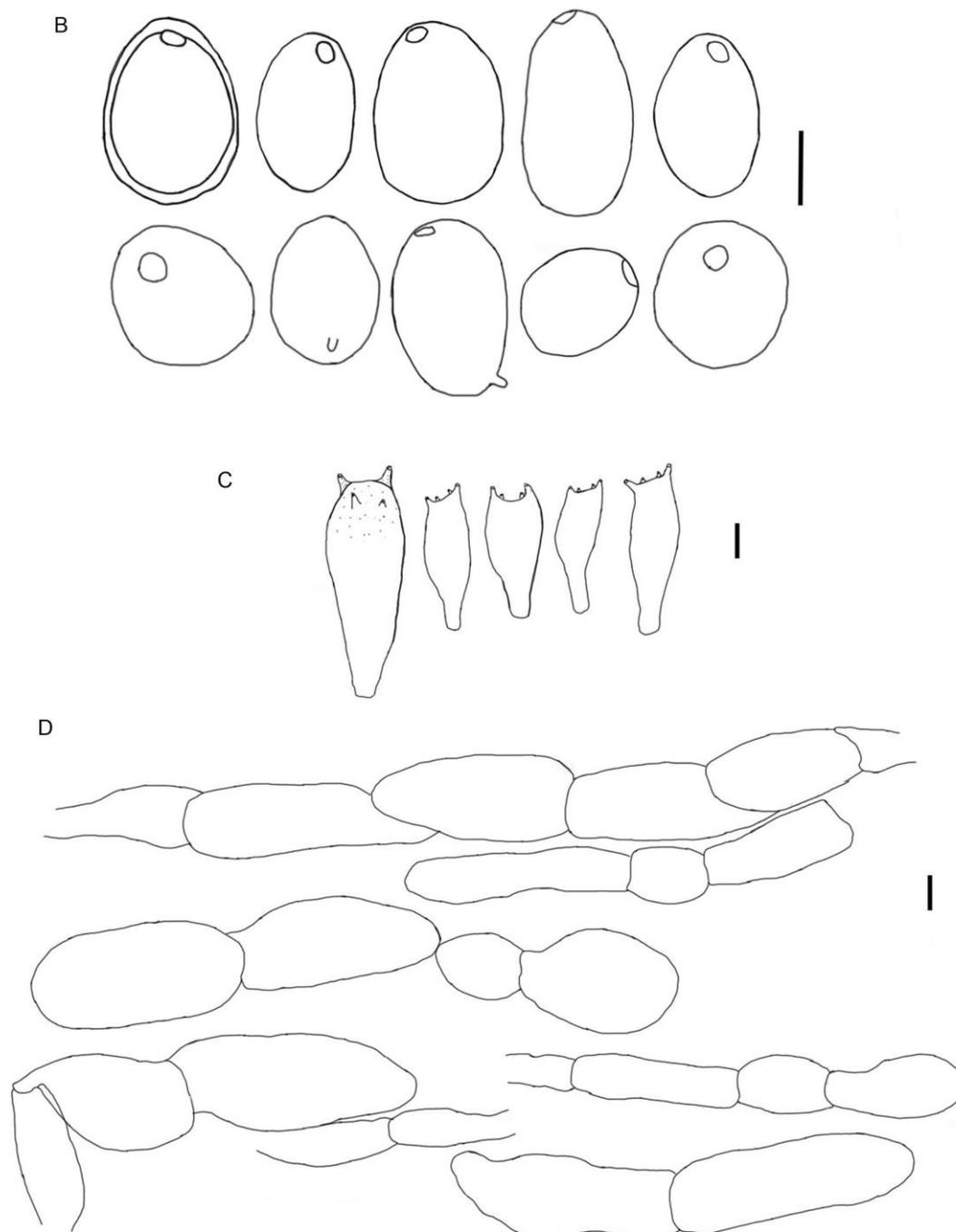
basidiósporos com poro germinativo excêntrico. Concluíram que todas as quatro espécies são sinônimos de *C. calyptratus*, o primeiro nome descrito para o espécime, e conhecido na América do Norte e Europa.

Assim como *C. xerophilus*, esses outros táxons crescem em solo arenoso em áreas desérticas abertas e podem ser comparados com *C. xerophilus* pela similaridade dos remanescentes de véu no píleo, tamanho e forma dos basidiósporos e o poro germinativo excêntrico. Três nomes do complexo, exceto *C. asterophorus* são caracterizadas por um pigmento castanho-acinzentado no ápice do basídio, e esterigmas escuros com as pontas pálidas, como observado no material revisado e em *C. xerophilus* descrita para a Europa (Moreno & Heykoop 1998). No entanto, os nomes do complexo *C. calyptratus* apresentam elementos do véu que variam bastante em forma e tamanho, e lembram o material revisado, mas se dissociam com dificuldade da pileipelis.

Apesar do mau estado do material, microestruturas importantes para a correta identificação foram encontradas. Em relação as manchas de véu no centro do píleo, as características microscópicas do véu, e ao pigmento castanho-acinzentado nos basídios, nós verificamos algumas semelhanças com o complexo *C. calyptratus*. Entretanto, o véu facilmente dissociado diferencia nosso material desse complexo.

Logo, a identificação como *C. xerophilus* é devido à semelhança do tamanho e forma dos basidiósporos e a rápida dissociação do véu da superfície do píleo quando montado para microscopia. Apesar da volva não ter sido observada no material revisado, o estipe mencionado como levemente bulbosa '0,6 cm de diâmetro' (Magnago et al. 2013), é parecido em largura ao descrito no holótipo de *C. xerophilus*. No holótipo, o estipe é caracterizado por uma distinta volva bulbosa de 6–12 mm (Van de Bogart 1976; Uljé & Noordeloos 2000), ou 6–9 mm no espécime europeu (Moreno & Heykoop, 1998). O pigmento escuro nos basídios é mencionado apenas para a espécie de Moreno & Heykoop (1998). Van de Bogart (1976) e Magnago et al. (2013) não menciona essa característica. Nós concluimos que o espécime depositado no Herbário JPB 46272 é identificado como *C. xerophilus*, mas com um estipe pouco bulboso na base, e que o pigmento nos basídios pode ser semelhante ao observado no complexo *C. calyptratus* da Europa. Porém, o véu com fácil dissociação é uma característica importante para separar nosso material desse complexo.

Figura 01 – A-C. *Coprinus xerophilus*. A. Basidiósporos. B. Basídios. C. Elementos do véu. Barra de escala= 10 μ m.



Fonte: Gomes ARP, 2015.

6.2 PSATHYRELLACEAE

6.2.1 *Coprinellus*

6.2.1.1 *Coprinellus disseminatus* (Pers.) J. E. Lange, Dansk bot. Ark. 9 (6) :93 (1938)

Material estudado: BRASIL, Paraíba, João Pessoa, Jardim Botânico Benjamin Maranhão, Mata Atlântica. A.C. Magnago 230 & A.N.M. Furtado & Dal Bó D. 29/04/2010 (JPB 50668).

Macroscopia em Furtado (2012): ‘Pileo 0,3–0,4 cm de diâmetro quando jovem e 1,0–1,2 cm quando adulto, parabólico, superfície pruinosa, branco quando jovem e acinzentado (OAC 886) quando adulto; margem sulcada. Himenóforo formado por lamelas próximas, adnexas, 0,1–0,2 cm de largura, branco quando jovem e acinzentado (OAC 886) quando adulto; lamélulas presentes. Estipe 0,8–4,0 cm de altura por 0,1 cm de diâmetro, central, cilíndrico, oco, branco. Micélio basal, tomentoso, branco. Anel ausente’.

Microscopia: BASIDIÓSPOROS 6–8 (–9) × 3,5–5 µm (**av.** 7 × 4,1 µm; Q= (1,42–) 1,51–2,0 (–2,14); **Qm**= 1,71, marrom-escuro, elipsoide em visão frontal e lateral, alguns mais largos, poro germinativo pouco excêntrico a quase central (até 1,53 µm), parede espessa, apêndice hilar visível em vista posterior. BASÍDIOS 20,4 × 10,2 µm, em forma de clava, tetraesporados, maioria colapsados apenas distintos pelos esterigmas visíveis (até 2 µm), paredes finas, hialinos. QUELOCISTÍDIOS não visualizados. TRAMA DA LAMELA subregular, composta de hifas variando entre 1,5–3,6 µm de largura, hialinas ou com pigmento amarelado, paredes finas. CAULOCISTÍDIOS 101,4–143 × 18,2–28,6 µm, subcilíndrico a clavado, parede pouco espessa, hialino. PILEOCISTÍDIOS 35–75 × 10–17 µm, subcilíndricos ou clavados, hialinos, parede pouco espessa. Não foram observados grampos de conexão. ELEMENTOS DO VÉU 13,3–31 × 1,5–5,5 µm, alguns elementos sem forma definida e outros hifais com septos visíveis, pigmento castanho-amarelado, parede pouco espessa. PILEIPELIS formada por células globosas, com até 16,5–20,5 × 15–20 µm de largura. visualizada.

Hábito e habitat: Densamente gregário, sobre madeira em decomposição.

Discussão: No espécime revisado foram encontradas características descritas para *C. disseminatus*, como os pileocistídios longos que se destacam na superfície da pileipelis e os basidiosporos pequenos e elipsoides. A medida encontrada é um pouco menor que o descrito em Keirle et al. (2004) e Uljé (2005), com (6–) 6,8–9,2 (–10) × (3,2–) 4,4–5,2 (–6,0) µm e 6,5–9,5 × 4–6 µm, respectivamente. As demais características dos basidiósporos correspondem ao da espécie comparada, a cor marrom-

escura e o poro germinativo, o que varia nas descrições dos autores citados como pouco excêntrico ou quase central. Os pileocistídios hialinos, subcilíndricos ou clavados, com medidas de $35\text{--}75 \times 10\text{--}17 \mu\text{m}$ e os caulocistídios também hialinos de mesma forma, variando entre $101,4\text{--}143 \times 18,2\text{--}28,6 \mu\text{m}$ são similares, assim como o véu formado de elementos disformes misturados com elementos hifais, entre $13,3\text{--}31 \times 1,5\text{--}5,6 \mu\text{m}$, com pigmento amarelado conferem com o que foi descrito para *C. disseminatus*.

Os pileocistídios que se destacam da superfície da pileipelis é a característica determinante para identificação da espécie, assim como os basidiósporos elipsoides. Na exsicata há um grande número de basidiomas, encontrados agregados sobre madeira em decomposição parecido com o substrato e o hábito descrito por Keirle et al. (2004) e Uljé (2005) para a espécie.

Figura 02–A-D. *Coprinellus disseminatus*. A. Basidiósporos. B. Basídio. C. Pileocistídios. Barra de escala= 10 μm .

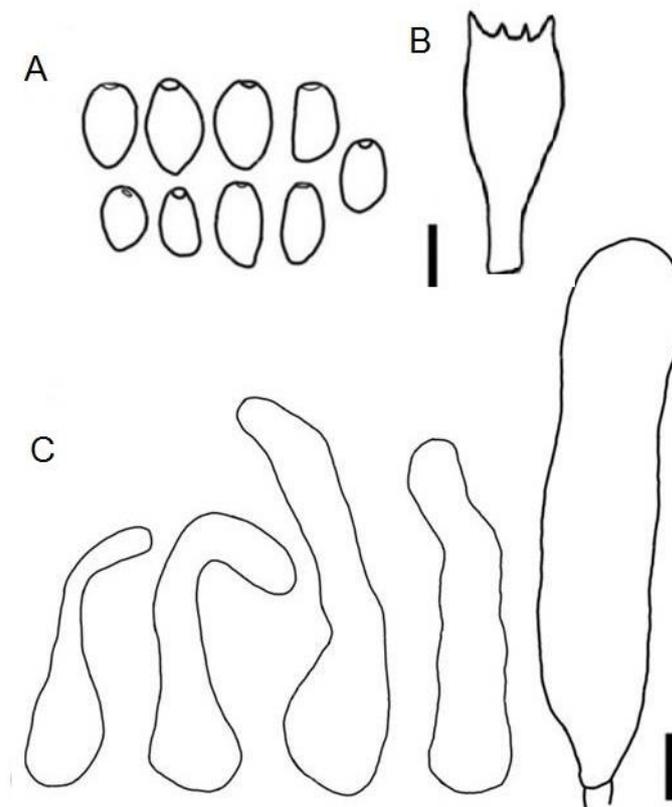
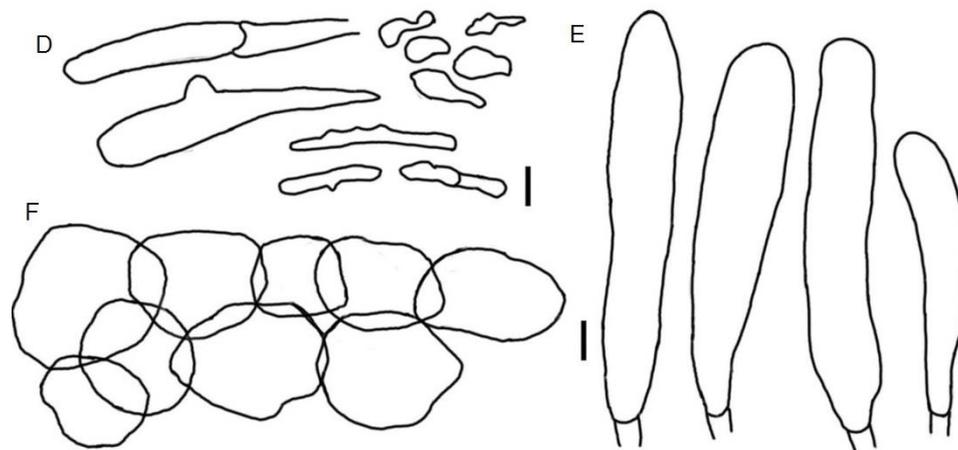


Figura 02–E-G. *Coprinellus disseminatus*. D. Elementos do véu. E. Caulocistídios. F. Pileipelis. Barra de escala= 10 µm.



Fonte: Gomes ARP, 2016.

6.2.1.2 *Coprinellus phaeoxanthus* nom. prov. A.R.P. Gomes. & Wartchow

Material estudado: BRASIL, CEARÁ, Quixadá, Lagoa de Cedro, Pedra da Galinha Choca, próximo de concentrações rochosas, sobre solo arenoso, 03/2015, *F. Wartchow* (JPB 61266).

Macroscopia: PÍLEO variando até 27 mm, convexo-achatado com centro amarelo (3B3) e esbranquiçado nas margens, superfície plicada, manchas de véu apenas no centro, de cor pálida a branca. Lamelas adnexas, acinzentada (2F1), subclose, até 2 mm de largura. Lamélulas em vários comprimentos. Contexto fino. ESTIPE até 45 × 5 mm, central, levemente achatado, esbranquiçado, superfície lisa, oco.

Microscopia: BASIDIÓSPOROS 7,5–10,5 × 6,1–7,6 (–9,2) × 4,5–6,5 µm, (**av**, 9,2 × 6,9 × 6,1 µm; $Q_1 = (1.07\text{--}) 1,10\text{--}1,46$ (–1,50); $Q_2 = 1,50\text{--}1,82$; **Qm**₁ = 1,31; **Qm**₂ = 1,67), castanho-escuro a quase negros em KOH 3% e castanho-avermelhado mais claro em Melzer, elípticos em visão lateral e cordiformes em visão frontal, com base mais larga e lados arredondados, alguns afinando em direção ao poro germinativo, parede com cerca de 1µm, apêndice hilar visível, poro germinativo pequeno e excêntrico. BASÍDIOS 17,5–33,5 × 8,5–13 µm, forma de clava, tetraesporados com esterigmas até 3 µm, hialinos. PLEUROCISTÍDIOS 37,3–53 × 15,3–22 µm, utriformes ou sublageniformes, comuns, parede pouco espessa, hialinos. QUEILOCISTÍDIOS 26–28,1 × 8,7–10,7 µm, utriformes ou lageniformes, comuns, paredes pouco espessas, hialinos. TRAMA LAMELAR subregular, apresenta hifas com 1,5–3,6 µm de largura, hialinas ou com pigmento amarelado. CAULOCISTÍDIOS 43,4–51 × 5,6–12,2 µm, clavados, paredes finas, hialinos. ELEMENTOS

DO VÉU 13,3–31,1 × 1,5–5,6 µm, pouco alongados, inflados ou muito finos, com pigmento amarelado, paredes finas, consiste também de elementos disformes. PILEIPELIS 19,5–37 × (10,2–) 14,8–24,5 µm, formada de células hialinas, globosas, algumas com pedúnculo visível, parede espessa com até 1,5 µm.

Hábito e habitat: Solitário sobre solo arenoso.

Material adicional examinado: BRAZIL, Paraíba, Cabedelo, FLONA Restinga de Cabedelo, 06 June 2012, F. Wartchow FW 144/2012 (JPB 56051, holótipo de *C. arenicola*).

Discussão: O espécime coletado em solo arenoso tem um basidioma delicado, característico de fungos coprinoides, o píleo mede até 27 mm, convexo achatado e superfície plicada com poucos e esparsos remanescentes de véu. A pileipelis, característica diagnóstica para determinar o gênero no grupo, consiste de uma himenoderme de células subglobosas, algumas pedunculadas, caracterizando o gênero *Coprinellus* (Redhead et al. 2001, Keirle et al. 2004).

As espécies conhecidas pelos basidiósporos cordiformes ou em forma-de-coração são *Coprinus cardiasporus* Bender, e mais frequentemente observados em *Coprinopsis*, como por exemplo, *Coprinopsis cordispora* (T. Gibbs) Gminder, *Coprinopsis ephemeroides* (D.C) G.Moreno e *Coprinopsis patouillardii* (Quél.) G. Moreno (Uljé 2005). No entanto, *C. cordispora*, *C. ephemeroides* e *C. patouillardii* são classificadas dentro do gênero *Coprinopsis* por apresentarem uma pileipelis do tipo cútis. *Coprinus cardiasporus* é ainda classificado em *Coprinus*, também com pileipelis diferente do material estudado, e *C. patouillardii* tem uma pileipelis que consiste de elementos subglobosos (pileipelis celular), mas com o véu consistindo de elementos subglobosos a elipsoides, granulares ou lisos, e que diferem do nosso material.

Outra espécie com basidiósporos cordiformes e tamanho um pouco similar é *Coprinellus arenicola* Wartchow & A.R. Gomes, coletada em Mata Atlântica na Paraíba. Os basidiósporos de *C. arenicola* medem 7,6–9,2 × 6,1–7,6 × 4,6–6,1 µm, um pouco menores que o encontrado em nosso material. Ambos são diferenciados pelos elementos do véu, formados em *C.arenicola* de hifas delgadas e elementos terminais de 31,5–45,5 × 5–6 µm, com grampos de conexão, enquanto que nosso material apresenta elementos pouco alongados e sem grampos de conexão. De fato, as principais características que diferenciam ambas as espécies são os pleurocistídios volumosos presentes no material do Ceará, e ausente em *C. arenicola*. A presença ou ausência de pleurocistídios já foi utilizada como critério para delimitar espécies em *Coprinellus*

(Házi et al. 2011). Para elucidação de dúvidas o holótipo de *C. arenicola* foi revisado e confirmado a ausência dessa microestrutura.

Figura 03– A. *Coprinellus phaeoxanthus*. Basidioma. Bar = 2 mm.



Fonte: Wartchow F, 2016.



Fonte: Wartchow F, 2016.

Figura 03 – B-H. *Coprinellus phaeoxanthus*. B. Basidiósporos. C. Basídios. D. Pleurocistídios. E. Queilocistídios. F. Caulocistídios. G-H. Pileipelis e Elementos do véu. Barra de escala= 10 µm



Fonte: Gomes ARP, 2015.

6.2.1.3 *Coprinellus* sp. nov. 1

Material estudado: BRASIL, PARAÍBA, João Pessoa, Campus I da UFPB, próximo ao Restaurante Universitário (RU), solo arenoso próximo de *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry (Myrtaceae), 08/05/2014, F. C. S. Silva-Júnior (JPB 61267).

Macroscopia: PÍLEO variando em tamanho 10–20 mm de diâmetro, amplamente parabólico, creme amarelado claro (OAC 807) no centro e nas bordas cinza-pálido claro (OAC 725), sulcado-estriado, com alguns flocos de véu dispersos por toda a superfície. Lamelas adnexas, brancas a acinzentadas quando jovem e depois enegrecidas. Lamélulas comuns. ESTIPE 45–52 × 5–6 mm, branco, liso, igual, central, oco.

Microscopia: BASIDIÓSPOROS 7,5–10,5 × 6,0–7,5 (–9,0) × (4,5–) 5,1–6,5 μm, (av. 8,8 × 6,7 × 5,6 μm; Q₁ = 1,11–1,62; Q₂ = 1,41–1,80; Qm₁ = 1,29; Qm₂ = 1,58), castanho-avermelhados a quase negros, elípticos em visão lateral e com base mais larga, cordiformes ou se assemelhando a forma-de-coração em visão frontal, poro germinativo pouco excêntrico, apêndice hilar visível, parede com cerca de 1 μm. BASÍDIOS 17–24,7 × 7,6–11,4 μm, clavados curtos ou alongados, tetraesporados, esterigmas até 3,5 μm, hialinos. QUEILOCISTÍDIO 35,7 × 15,8 μm, levemente utriforme, pouco comuns, de parede pouco espessa, hialinos. PLEUROCISTÍDIOS 61,2–56 × 20–22,5 μm, lageniformes ou utriformes, parede pouco espessa, hialinos. CAULOCISTÍDIOS 31,2–56,2 × 8,8–13,8 μm, clavados, lageniformes ou subcilíndricos, paredes finas, hialinos, observado saindo em tufo da superfície do estipe, grampos de conexão visíveis. TRAMA DA LAMELA subregular com hifas até 5,5 μm. ELEMENTOS DO VÉU 25,5–61 × 4–6 μm, alongados, alguns com mais de 100 μm de comprimento, hialinos ou amarelados, diverticulados, grampos de conexão visíveis. PILEIPELIS (–24,7) 30–45,5 (–52) × (14,3–) 22–26 μm, do tipo himenoderme, com células infladas e em forma de clava pedunculadas. Grampos de conexão visualizados.

Hábito e habitat: Subgregário, encontrado três basidiomas em solo arenoso próximo de árvore de *Syzygium jambos* (L.) Alston (Myrtaceae).

Material adicional examinado: BRAZIL, Paraíba, Cabedelo, FLONA Restinga de Cabedelo, 06 June 2012, F. Wartchow FW 144/2012 (JPB 56051, holótipo de *C. arenicola*).

Discussão: Os espécimes crescem em solo arenoso, de hábito gregário a subgregário, foram encontrados sob *Syzygium jambos*, uma árvore da família Myrtaceae, conhecida como 'jambeiro-vermelho' (Costa et al. 2006). O píleo mede

entre 10–20 mm de diâmetro, amplamente parabólico, creme-amarelado claro (OAC 807) no centro e cinza-pálido (OAC 725) na extremidade, margem sulcada estriada e remanescente do véu como pequenos flocos na superfície. Estipe, variando de 45–52 × 5–6 mm, igual, esbranquiçado e liso.

Entre as características microscópicas relevantes estão os caulocistídios hialinos facilmente visíveis em tufos no estipe, e os elementos do véu alongados, com até 61 µm de comprimento e 6,1 µm de largura, diverticulados, hialinos ou amarelados. A pileipelis consiste de uma himenoderme, composta de células infladas clavadas (24,7–) 29,9–45,5 (–52) × (–14,3) 22–26 µm. *Coprinellus cardiasporus* e *C. patouillardii*, têm pileipelis consistindo de elementos subglobosos. Os basidiósporos do nosso espécime se assemelham aos das espécies citadas: elipsoides em visão lateral e cordiformes ou com forma-de-coração quando vistos frontalmente. Porém são ligeiramente menores. Os elementos do véu, elipsoides e subglobosos, e às vezes granulares nas espécies citadas também são diferentes do véu de nosso espécime (Uljé 2005).

Coprinellus arenicola tem características em comum ao material estudado, as duas têm basidiósporos cordiformes e crescem em solo arenoso em fragmentos de Mata Atlântica na Paraíba. A pileipelis consiste de uma himenoderme, e os elementos do véu medem 31,5–45,5 × 5–6 µm, alongados e diverticulados, com septos e grampos de conexão, porém de menor comprimento comparado ao nosso. Do mesmo modo, os basidiósporos de *C. arenicola* são cordiformes em visão frontal e elipsoides em visão lateral, com medidas aproximadas as do nosso material, 7,6–9,2 × 6,1–7,6 × 4,6–6,1 µm e 7,5–10,5 × 6–7,5 (–9) × (4,5–) 5,1–6,5 µm, respectivamente (Gomes & Wartchow 2014). A presença de pleurocistídios nesse material, microestrutura não observada em *C. arenicola*, assim como os caulocistídios facilmente observados, muitos deles saindo em tufos da superfície do estipe são características que diferenciam os espécimes. O holótipo de *C. arenicola* foi revisado a fim de elucidar as dúvidas, sendo confirmada a ausência de pleurocistídios na espécie.

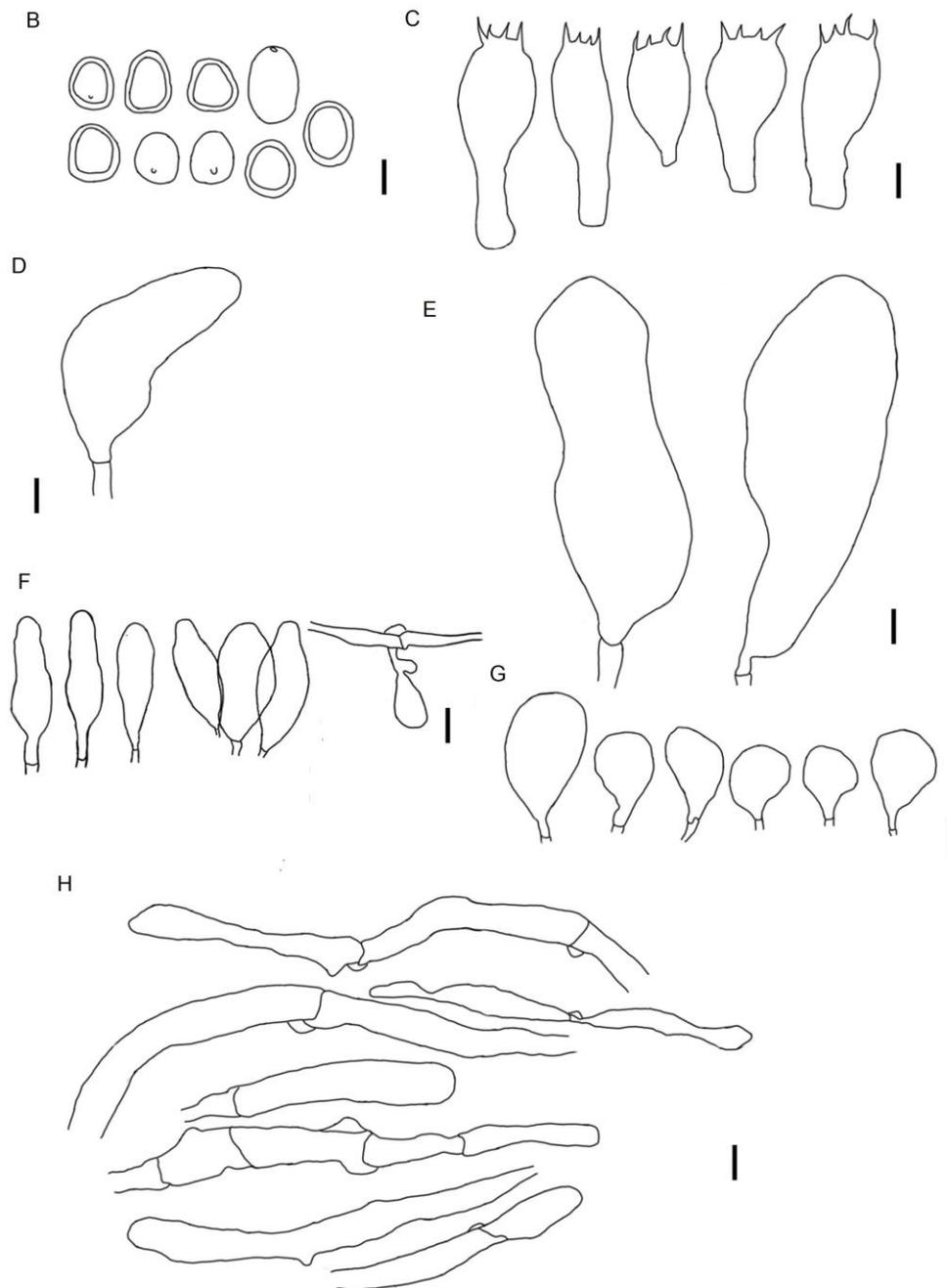
Quanto à *C. phaexanthus*, esse espécime difere na presença de pleurocistídios e caulocistídios abundantes, no véu formado de elementos hifais e também presença de grampos de conexão. Outra diferença entre os espécimes é o bioma de ocorrência, enquanto que esse material é originário de Mata Atlântica, *C. phaexanthus* foi descrito para o semiárido cearense.

Figura 04 – A. *Coprinellus* sp. nov. 1 A. Basidiomas.



Fonte: Wartchow, F 2016.

Figura 04–B-H. *Coprinellus* sp. nov.1 B. Basidiósporos. C. Basídios. D. Queilocistídio. E. Pleurocistídios. F. Caulocistídios. G. Pileipelis. H. Elementos do véu. Barra de escala= 10 µm.



Fonte: Gomes ARP, 2015.

6.2.1.4 *Coprinellus* sp. nov. 2

Material estudado: BRASIL, PARAÍBA, João Pessoa, Campus I UFPB, próximo ao Departamento de Sistemática e Ecologia (DSE), em solo arenoso próximo de troncos de árvores, 03/05/2016, *F. Wartchow & A. R. P. Gomes*.

Macroscopia: PÍLEO 25–40 mm, amplamente-convexo, levemente sulcado-estriado do centro às extremidades, creme-claro (OAC 800) a acinzentado-oliváceo (OAC 837), centro castanho-amarelado (OAC 798 a OAC 757), poucos flocos de véu castanho-claro (OAC 799) na superfície. Bordas do píleo em processo de deliquescência/já desgastadas. ESTIPE 46–59 × 2–3 mm, espessando do centro à base (5 mm), a qual se torna bulbosa apresentando uma pequena volva, ainda com resquícios de véu de aparência sedosa aderidos a base. Liso, central, oco, esbranquiçado (OAC 909), rizoides presentes.

Hábito e substrato: Subgregário, sobre solo arenoso, próximo de tronco de árvore.

Microscopia: BASIDIÓSPOROS (8,0–) 8,5–11 × 6,0–8,0 × 5,0–7,0 (–7,5) μm , (av. 9,3 × 7,1 × 6,2 μm ; $Q_1 = (1,13\text{--}) 1,18\text{--}1,38$ (–1,41) $Q_2 = (1,37\text{--}) 1,4\text{--}1,7$ (–1,75); $Qm_1=1,27$; $Qm_2=1,56$), castanho-avermelhado escuro a quase negro em KOH 3%, castanho-avermelhado claro e de cor mais intensa em reagente de Melzer; elipsoide em visão lateral, base larga em visão frontal, poro germinativo pouco excêntrico até 1,3 μm , apêndice hilar visível, parede com cerca de 1 μm . BASÍDIOS 17–34,5 × (–7) 8,5–10,5 μm , dimórficos, clavado curto ou mais longo, tetraesporados, esterigmas até 3,0 μm , hialinos. PLEUROCISTÍDIOS 38,3–56 × 18–22,4 μm , utriformes a sublageniformes, paredes finas, hialinos. QUELOCISTÍDIOS 37–37,5 × 10–14 μm , utriformes a lageniformes, abundantes, agrupados em tufos, paredes finas, hialinos. CAULOCISTÍDIOS 15,5–75,5 × 8–21,5 μm , lageniformes, piriformes, clavados e utriformes, paredes finas, alguns também agrupados em tufos, hialinos. ELEMENTOS DO VÉU 5–37 × 7,5–10 μm , fragmentos disformes, com incrustações, hialino ou com algum pigmento oliváceo. PILEIPELIS 21,5–30 × 15,5–20 μm , consiste de uma cistoderme formada por células globosas de parede pouco espessas, hialinas. Grampos de conexão visualizados.

Hábito e habitat: Subgregário, encontrado em solo arenoso próximo de tronco de árvore.

Discussão: O principal caractere observado no espécime coletado em fragmento de Mata Atlântica é o estipe que espessa em direção à base, formando uma delicada volva bulbosa de até 5 mm de largura. Na base bulbosa, há remanescentes de véu

universal que forma uma camada aveludada e de aspecto algodinoso, visualizada a olho nu ou com o auxílio de lupa estereoscópica.

Na microscopia, nosso material possui queilocistídios e caulocistídios abundantes e agrupados em tufo, de formas variando entre utriformes, lageniformes, piriformes e clavados. Os basidiósporos tem uma diferença evidente entre as visões frontal e lateral, mais largos, de lados arredondados e base pouco achatada em visão frontal e elipsoide quando vistos lateralmente. Portanto, os basidiósporos desse material lembram a forma cordiforme, mas são menos achatados e mais alongados em direção ao poro germinativo, que é pouco excêntrico e pequeno.

Uljé (2005) cita algumas espécies de *Coprinellus* que apresentam o estipe com uma volva bulbosa, ou com resquílios de véu presos a base. Em todas as espécies são encontradas diferenças, como elementos de véu subglobosos a globosos, presença de pileocistídios e/ou ausência de caulocistídios, diferentes substratos e características macroscópicas.

Dentre as espécies com volva na base do estipe estão *C. micaceus*, *C. saccharinus* (Romagn.) P. Roux, Guy Garcia & Dumas e *C. truncorum* (Scop.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo. Essas três espécies apresentam basidiomas com píleos muito coloridos, entre ocre a ferrugíneos e flocos de véu esbranquiçados ou pouco acinzentados na superfície. Os basidiósporos dessas espécies são de menor comprimento e largura, variando entre elipsoides a ovoides ou mitriformes de lados arredondados ou truncados: *C. micaceus* possui basidiósporos com medidas entre $6,5-10 \times 4,5-7 \times 4,5-5,5 \mu\text{m}$, *C. saccharinus* $6-9,5 \times 5-6,5 \times 4,5-5,5 \mu\text{m}$ e *C. truncorum* $6,5-9,5 \times 4,5-6,5 (-7) \times 4-5,5 \mu\text{m}$. *Coprinellus micaceus*, *C. saccharinus* e *C. truncorum* possuem véu formado de células globosas conectadas por hifas estreitas e pouco diverticuladas, e crescem ao redor de troncos ou sobre árvores em decomposição, diferindo assim do material examinado. Ao contrário de nosso material que tem caulocistídios numerosos, *C. saccharinus* e *C. truncorum* tem caulocistídios ausentes ou escassos.

Figura 05 – A. *Coprinellus* sp. nov. 2 A. Basidiomas.



Fonte: Wartchow, F 2016.

Figura 05-B-G. *Coprinellus* sp. nov. 2 B. Basidiósporos. C. Basídios. D. Pleurocistídios. E. Queilocistídios. F. Caulocistídios. Barra de escala= 10 μ m.

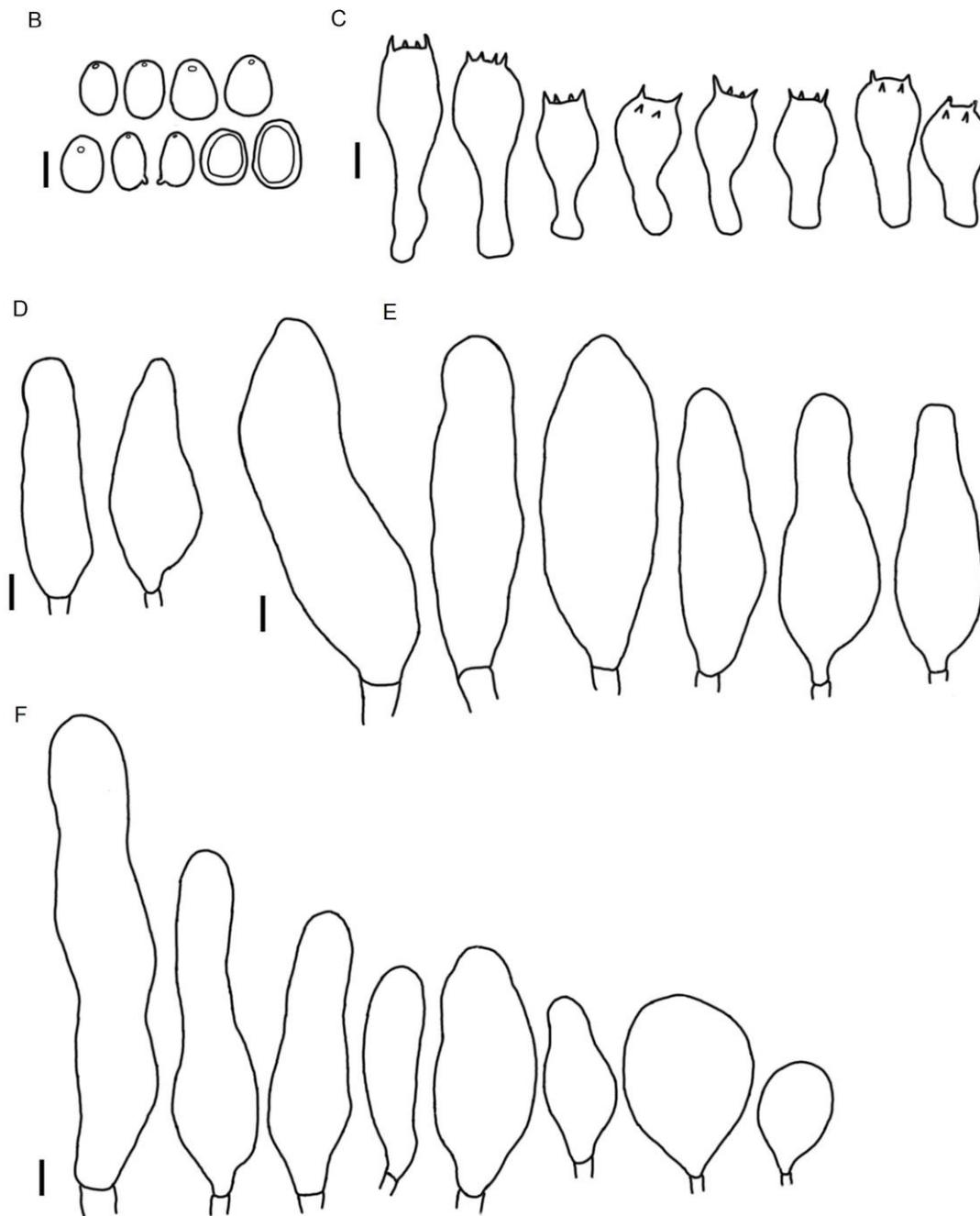
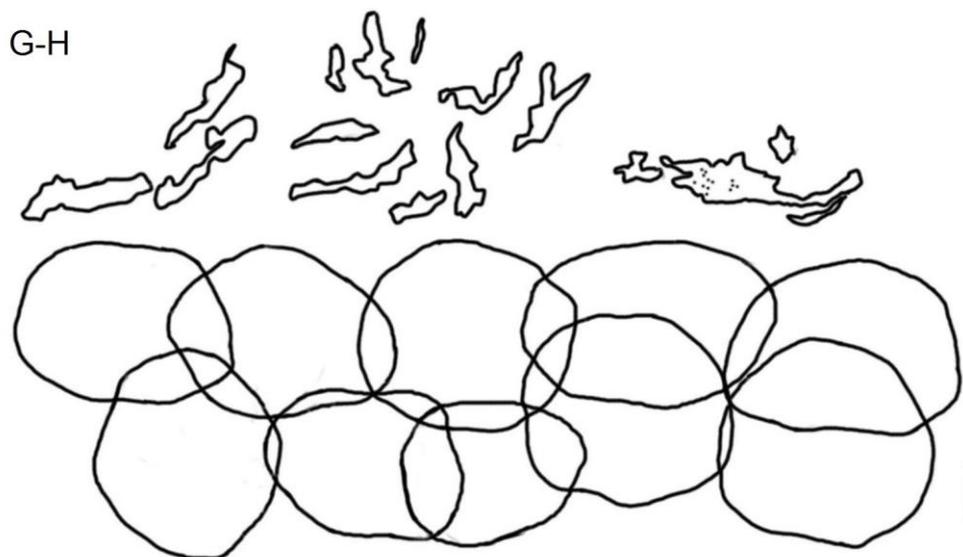


Figura 05–G. *Coprinellus* sp. nov. 2. G. Pileipelis e Elementos do véu. Barra de escala= 10 μ m.



Fonte: Gomes ARP, 2016.

6.2.1.5 *Coprinellus* sp. nov. 3

Material estudado: BRASIL, PARAÍBA, João Pessoa, Campus I UFPB, próximo ao Departamento de Música, em gramados, 22/04/2016 A. R. P. Gomes (JPB 00000).

Macroscopia: PÍLEO amplamente convexo, de 35–46 mm, cinza (OAC 904) e centro laranja (OAC 693), superfície plicado-estriada. Poucas manchas de véu sobre a superfície do píleo. Lamelas adnexas, acinzentadas escuras (OAC 902) e depois negras. Lamélulas comuns, 2 mm de largura. ESTIPE 50–65 \times 4–5 mm, branco (OAC 816), superfície lisa, central, igual, oco, formando um tipo de esclerócio.

Hábito e habitat: Subgregário, em solo associado a gramados.

Microscopia: BASIDIÓSPOROS (8–) 8,5–11,5 \times 6,5–8 (–9,5) \times 5–7,2 (–7,5) μ m, (av, 9,2 \times 6,9 \times 6,1 μ m; $Q_1 = (1,07\rightarrow) 1,10\text{--}1,46$ (–1,50); $Q_2 = 1,50\text{--}1,82$; $Qm_1 = 1,31$; $Qm_2 = 1,67$), elipsoide em visão lateral e ovoide a subgloboso com base e ápice arredondados em visão frontal, castanho-escuro a opaco em KOH 3% e castanho-avermelhado em Melzer, parede espessa, poro germinativo pequeno e excêntrico até 1,2 μ m. BASÍDIOS 20–30 \times 8–12,5 μ m, em forma de clava, alongados, tetraesporados, paredes finas, hialinos, esterigmas até 3,5 μ m. PLEUROCISTÍDIOS 39,5–43 \times 15–15,5 μ m utriformes a sublageniformes, parede pouco espessa, hialinos, comuns. QUEILOCISTÍDIOS ainda não visualizados. TRAMA LAMELAR subregular, com hifas de até 9,5 μ m de largura, hialinas

ou com pigmento amarelado. CAULOCISTÍDIOS $14 - 54,5 \times 6 - 17 \mu\text{m}$, variam entre clavados, cilíndricos, utriformes a sublageniformes, paredes finas, hialinos. ELEMENTOS DO VÉU $13,3 - 31,1 \times 1,5 - 5,6 \mu\text{m}$, elementos em pequenos fragmentos ou formado por filamentos hifais longos, com septos e grampos de conexão, de paredes finas e hialinas. PILEIPELIS $25 - 45 \times 15 - 42,5 \mu\text{m}$, formada por células globosas a elipsoides e achatadas, parede pouco espessa, hialinas. Grampos de conexão não visualizados.

Hábito e habitat: Subgregário em solo associado recoberto por gramados.

Discussão: Esse espécime se desenvolve em solo recoberto por gramados e os basidiomas são gregários a subgregários, com o píleo variando entre 35–46 mm e o estipe com até 5 mm de largura. O píleo apresenta a superfície muito acinzentada e o centro castanho-escuro a ocre, com poucos grânulos de véu, mais claros e dispersos na superfície. O estipe é esbranquiçado, central e liso.

Na microscopia, caracteriza-se pela pileipelis do tipo celular, encontrada no gênero *Coprinellus*, composta por camadas de células globosas a elipsoides e também achatadas, que medem entre $25 - 45 \times 15 - 42,5 \mu\text{m}$. O véu é fragmentado em pequenos pedaços sobre a pileipelis, ou formado de elementos hifais longos, septados e com grampos de conexão, com medidas entre $13,3 - 31,1 \times 1,5 - 5,6 \mu\text{m}$, hialinos e de parede fina. Os basidiósporos são elipsoides em visão lateral e mais largos em visão frontal, lembrando a forma ovoide ou subglobosa, entre (8–) $8,5 - 11,5 \times 6,5 - 8$ (–9,5) $\times 5 - 7,2$ (–7,5) μm , e poro germinativo pequeno e excêntrico até 1,2 μm .

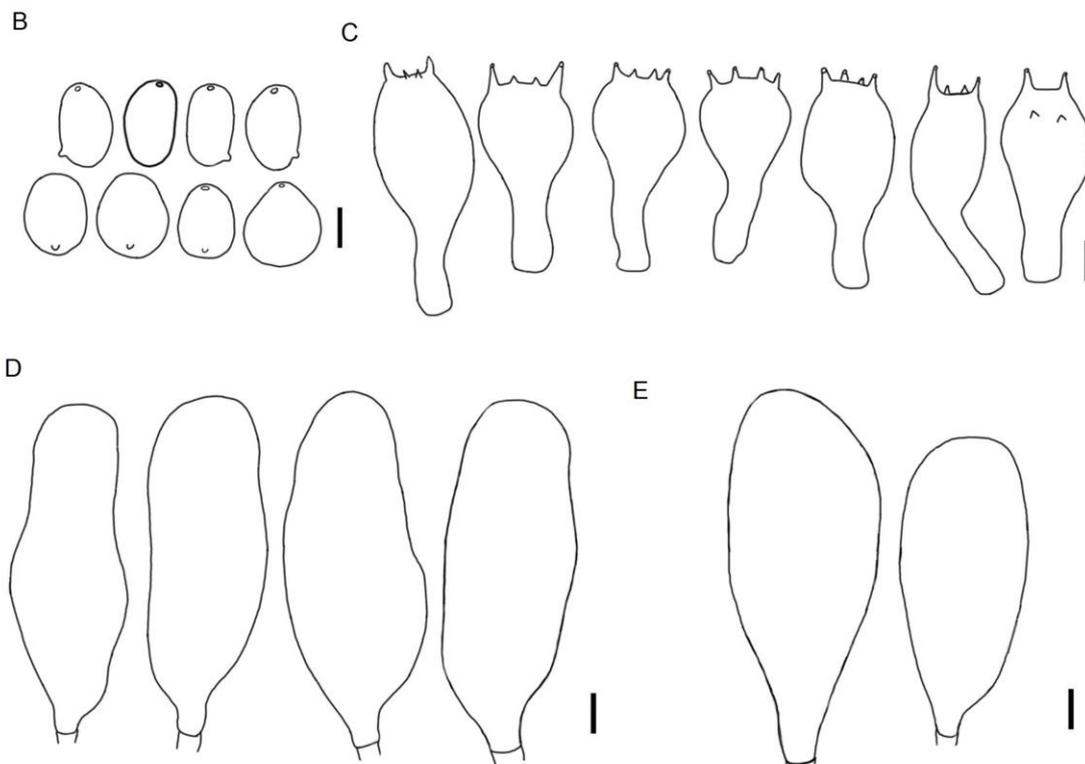
De acordo com a chave de espécies em Uljé (2005) o espécime é mais semelhante às espécies da seção *Veliformes*, e subseção *Micacei*, quanto à textura do véu que é granular a quase flocoso. No entanto, os elementos do véu formado por pedaços pequenos ou filamentos hifais longos é diferente ao descrito para as subseções *Micacei* e *Domestici*, em que o véu é principalmente formado de células subglobosas, às vezes misturadas com elementos alongados ou camadas de células cilíndricas e fusiformes, respectivamente.

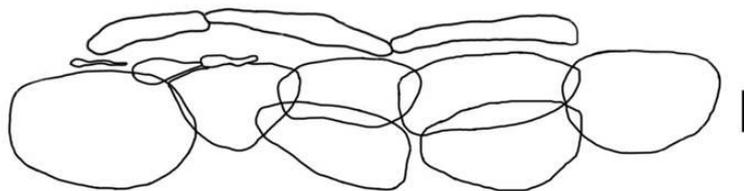
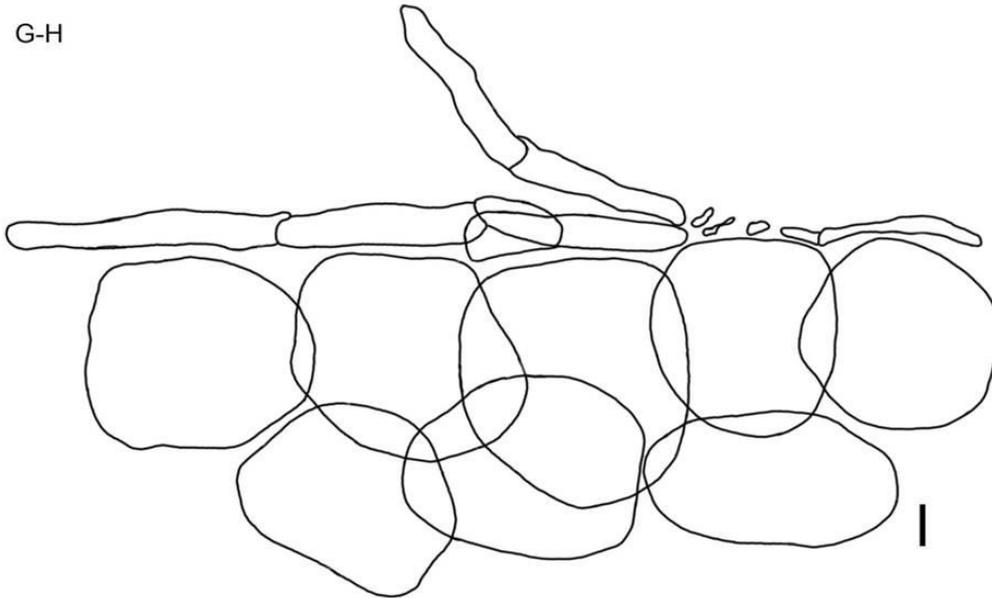
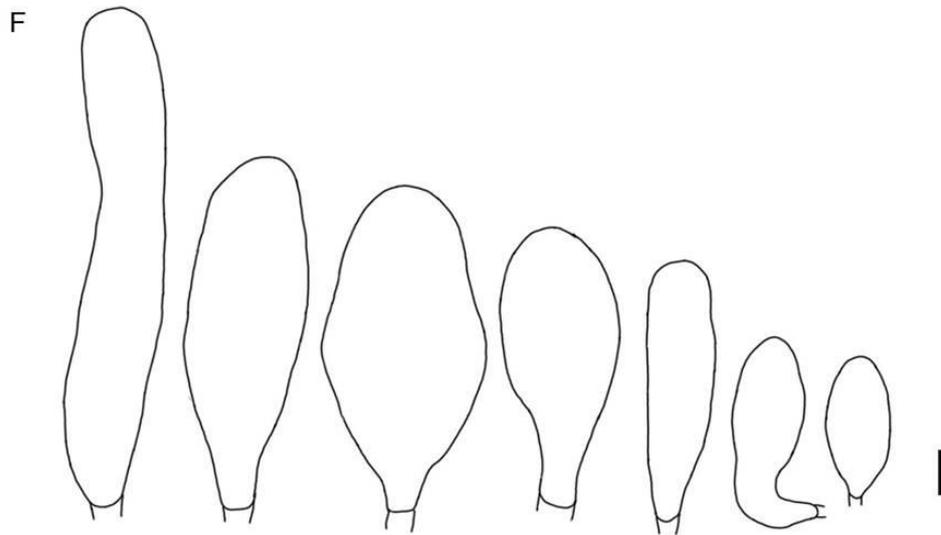
Figura 06- A. *Coprinellus* sp. nov. 3



Fonte: Gomes ARP 2016.

Figura 06- B-H. *Coprinellus* sp. nov. 3. B. Basidiósporos. C. Basídios. D. Pleurocistídios. E. Queilocistídios. F. Caulocistídios. G. Pileipelis H. Elementos do véu. Barra de escala= 10 μ m.





Fonte: Gomes ARP, 2016.

6.2.2 *Coprinopsis*

6.2.2.1 *Coprinopsis* sp. nov.

Material estudado: BRASIL, PARAÍBA, João Pessoa, Campus I da UFPB, diretamente no solo e gramados, 08/05/2014, A. R. P. Gomes (JPB 61268).

Macroscopia: Basidioma pequeno, delicado, subgregário. PÍLEO 16–29 mm diâmetro, amplamente convexo, centro amarelo (OAC 814), a parte mediana do píleo de cor cinza (OAC 802) e extremidades marrom-claro (OAC 724), sulcado-estriado da parte mediana à margem, com poucos flocos remanescentes de véu na superfície do píleo. LAMELAS adnexas, brancas quando jovens e depois escurecidas; lamélulas frequentes. ESTIPE 34–56 × 5 mm, branco, superfície lisa, cilíndrico, oco.

Microscopia: BASIDIÓSPOROS 7,7–10,2 × 6,1–8,2 × (4,6–) 5,1–6,6 μm, (av. 8,5 × 7,1 × 5,5 μm; $Q_1 = 1,03–1,35$; $Q_2 = 1,37–2,00$; $Qm_1 = 1,16$; $Qm_2 = 1,56$), castanho-avermelhado a quase negro, elipsoide em visão lateral, e com base larga, cordiforme ou parecido à forma-de-coração em visão frontal, poro germinativo pequeno e excêntrico, apêndice hilar visível, parede com cerca de 1 μm. BASÍDIOS 16,8–25,5 × 8,7–11,2 μm, clavado, tetraesporados, esterigmas até 2,5 μm, hialinos. PLEUROCISTÍDIOS 38,3–56 × 18,0–22,4 μm, utriformes, sublageniformes a subclavados, parede pouco espessa, hialinos. QUELOCISTÍDIO 33 × 17 μm, utriforme a lageniforme, parede pouco espessa, hialinos. CAULOCISTÍDIOS 61,2–111,2 × 5–16,2 μm, hialino, maioria alongados e finos, com espessamento na extremidade em forma-de-clava. ELEMENTO DO VÉU formado por camadas de células globosas, até 30 μm de largura, abundantes e muito agrupadas, parede pouco espessa, hialinas. PILEIPELIS formada por uma cútis de células estreitas, organizadas radialmente e com forte pigmento amarelado.

Hábito e habitat: Subgregário, em solo associado a gramados.

Discussão: O espécime coletado tem hábito solitário ou subgregário e cresce em solo recoberto por gramados. O basidioma delicado tem o píleo variando entre 16–29 mm quando expandido, amplamente convexo, amarelo no centro, cinza na parte mediana a castanho-claro nas extremidades do píleo, sulcado-estriado com poucos flocos remanescentes do véu na superfície pileal.

A pileipelis é formada de hifas finas, organizadas radialmente e pigmentadas de amarelo, enquanto que o véu apresenta elementos subglobosos ou globosos de até 30 μm de largura, abundantes, densamente agrupados e hialinos. Os queilocistídios são dificilmente visualizados, enquanto que os pleurocistídios são mais comuns e variam de

utriformes a sublageniformes, medem $33 \times 17 \mu\text{m}$ e $38,3-56 \times 18-22,4 \mu\text{m}$, respectivamente. O diferencial do espécime é a presença de caulocistídios, microestrutura característica em espécies de *Coprinellus* (Nagy et al. 2013).

Os basidiósporos de nosso material são parecidos aos de algumas espécies do gênero *Coprinopsis*, como *C. cordispora*, *C. ephemeroides* (DC.) G. Moreno e *C. patouillardii* (Quél) G. Moreno, todos com basidiósporos elipsoides em visão lateral e com base larga em visão frontal, retangular-globosos com lados triangulares ou arredondados lembrando a forma de coração. *Coprinopsis cordispora* tem basidiósporos um pouco maiores que o nosso material, variam entre $7,5-11,5 \times 6,5-10 \mu\text{m}$, diferente de *C. ephemeroides* ($6-9 \times 5,5-8 \times 4,5-5 \mu\text{m}$) e *C. patouillardii* ($6-9 \times 6-8 \mu\text{m}$) que apresentam esporos menores.

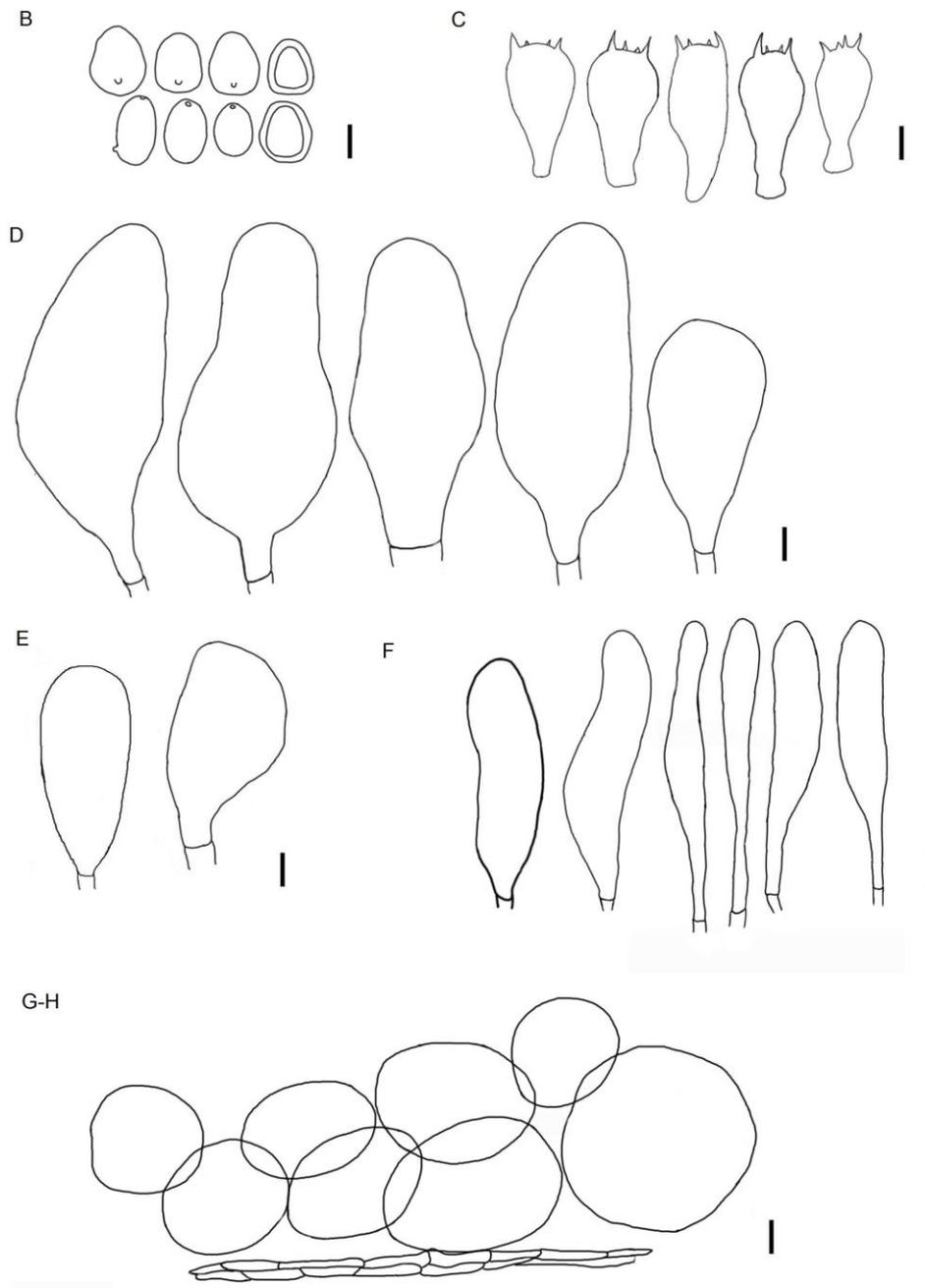
Outras características que diferenciam essas espécies são os elementos do véu, subglobosos ou elipsoides, lisos ou granulares de até $50 \mu\text{m}$ de largura, e também o habitat coprófilo de *C. patouillardii* e *C. ephemeroides*.

Figura 07 – A. *Coprinopsis* sp.nov. A. Basidiomas.



Fonte: Gomes ARP, 2015.

Figura 07 – B-H. *Coprinopsis* sp. B. Basidiósporos. C. Basídios. D. Pleurocistídios. E. Queilocistídios. F. Caulocistídios. G. Pileipelis. H. Elementos do véu. Barra de escala= 10 µm.



Fonte: Gomes ARP, 2015.

6.2.2.2 *Coprinopsis* aff. *cordispora* (T. Gibbs) Gminder, Die Großpilze Baden-Württembergs, Band 5: 650. 2010.

Material estudado: BRASIL, PARAÍBA, João Pessoa, câmara úmida, esterco de cavalo, 09/06/2016 A. R. P. Gomes.

Macroscopia: PÍLEO quando fechado mede 4×2 mm, campanulado, depois expande para amplamente convexo e finalmente plano, entre 10–14 mm, acinzentado (OAC 836) com o centro amarelo (OAC 855), superfície sulcada-estriada, recoberto por véu de aspecto pruinoso/poeirento. Lamelas livres, variando entre branco (OAC 909) e castanho-claro (OAC 799) e depois cinza-escuro (OAC 903) a grafite (OAC 904). Lamélulas não observadas. ESTIPE 55–67 × 1 mm, base ligeiramente clavada (1,5 mm), lisa, central, esbranquiçado, oco.

Microscopia: BASIDIÓSPOROS (8,5-) 9–10,5 × (6-) 6,5–8 × 5–6 (-7) μm, (av, 9,7 × 7,3 × 5,7 μm; Q₁ = (1,26-) 1,28–1,46 (-1,61); Q₂ = (1,35-) 1,58–1,90; Qm₁ = 1,35; Qm₂ = 1,71), castanho-escuro a quase negros em KOH 3% e castanho-avermelhado mais claro em Melzer, elipsoides em visão lateral e retangular-globoso a cordiformes em visão frontal, com base larga e lados arredondados, estreitando em direção ao poro germinativo, parede com cerca de 1 μm, apêndice hilar visível, poro germinativo pequeno e pouco excêntrico, mede de 1–1,5 μm, com papila apical. BASÍDIOS 17–22,5 × 7–11,5 μm, forma de clava, tetraesporados com esterigmas até 3 μm, hialinos. PLEUROCISTÍDIO 46–47,5 × 15,5–16 μm, clavados, hialinos, parede fina. QUEILOCISTÍDIOS 25–54,5 × (7-) 8–15 μm, clavado, lageniforme, utrifforme ou subcilíndrico afinando no ápice. TRAMA LAMELAR subregular, apresenta hifas com 1,5–3,6 μm de largura, hialinas ou com pigmento amarelado. CAULOCISTÍDIOS ausentes. ELEMENTOS DO VÉU subglobosos a globosos, soltos ou agrupados, hialinos, paredes finas. PILEIPELIS formada de uma cútis de células estreitas, arranjadas radialmente, até 2,5 μm de largura, com pigmento amarelado. Grampos de conexão não visualizados.

Hábito e habitat: Solitário ou subgregário em esterco de cavalo.

Discussão: O espécime apresenta um pequeno basidioma que cresce em esterco de cavalo. O píleo acinzentado com o centro amarelo mede 4 × 2 mm quando fechado, expande até ficar plano entre 10–14 mm, e a superfície sulcada-estriada é recoberta por flocos de véu. Os basidiósporos medem (8,5-) 9–10,5 × (6-) 6,5–8 × 5–6 (-7) μm, elipsoides em visão lateral e retangular-globosos a cordiformes em visão frontal, com papila apical, o poro germinativo é pequeno e pouco excêntrico.

Pela forma dos esporos e o véu formado apenas de elementos globosos, o espécime se aproxima das espécies da seção *Veliformes*, subseção *Nivei*. *Coprinopsis cordispora* apresenta basidiósporos entre $7,5-11,5 \times 6,5-10 \mu\text{m}$, maiores e mais largos que os de nosso material, e os de *C. patouillardii* entre $6-9 \times 6-8 \mu\text{m}$. Quanto ao substrato, *C. cordispora* ocorre sempre em esterco e *C. patouillardii* ocorre em montes de palha de acordo com Uljé (2005), e também em esterco de bovinos, caprinos e equinos (Melo et al. 2016).

O píleo de *C. patouillardii* mede de 15 a 22 mm quando expandido, com véu castanho-rosado na superfície; os pleurocistídios e queilocistídios medem $30-50 \times 35-40 \mu\text{m}$ e $20-45 \times 15-35 \mu\text{m}$, respectivamente, de tamanho aproximado ao do material, porém mais largos variando de subglobosos a elipsoides. *Coprinopsis cordispora* apresenta píleo até 25 mm quando expandido, e véu castanho-rosado na superfície; os pleurocistídios medem $40-80 \times 16-28 \mu\text{m}$, de forma parecida, porém de maior comprimento e largura, os queilocistídios $20-50 \times 17-32 \mu\text{m}$ são mais semelhantes aos do espécime estudado, inclui alguns finos e compridos entre cilíndricos e lageniformes (Uljé 2005).

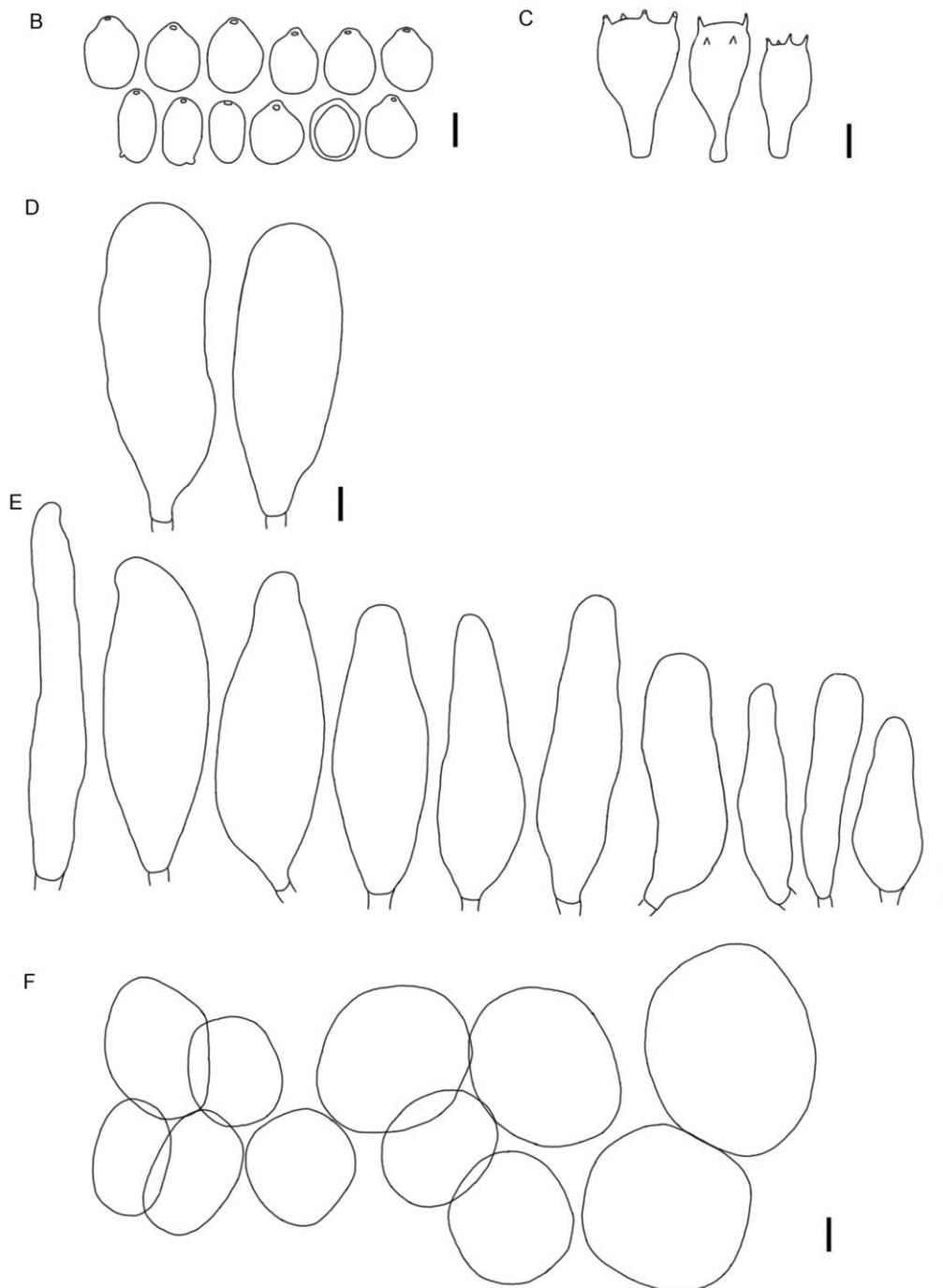
É provável que este espécime seja *C. cordispora*, portanto um novo registro de ocorrência da espécie para o Nordeste, e primeiro relato para o estado da Paraíba.

Figura 08-A. *Coprinopsis aff. cordispora*. A. Basidioma.



Fonte: Gomes ARP, 2016.

Figura 08- B-F. *Coprinopsis* aff. *cordispora*. B. Basidiósporos. C. Basídios. D. Pleurocistídios. E. Queilocistídios. F. Elementos do véu. Barra de escala= 10 µm.



Fonte: Gomes ARP, 2016.

6.2.3 *Parasola*

5.2.3.1 *Parasola leiocephala* (P.D. Orton) Redhead, Vilgalys & Hoppole, Taxon 50 (1): 236 (2001)

Material estudado: BRASIL, Paraíba, São José dos Cordeiros, RPPN Fazenda Almas. 20/05/2009, M.A. Neves et al. 441 (JPB 46290).

Macroscopia: em Magnago (2011): Pileo com 1,4–4,0 cm de diâmetro, ovoide quando jovem a plano-convexo quando maduro, superfície estriada sulcada com centro liso, acinzentado (OAC 802), com centro amarronzado (OAC 779); margem incurvada. Contexto membranoso. Himenóforo formado por lamelas, próximas, livres, cinza escuro a negro (OAC 902); lamélulas presentes. Estipe de 2,5–7,0 cm de altura por 0,1–0,3 cm de espessura, central, cilíndrico, glabro, oco, branco brilhante (OAC 909)'. Três basidiomas inteiros, em bom estado, porém contaminado pelo micélio de *Aspergillus* sp. Hábito em Magnago 2011 'Sapróbio, crescendo de forma cespitada ou isolado, em solo arenoso em áreas abertas.

Microscopia: BASIDIÓSPOROS (7,5–) 8,2–11,5 × 6,5–8,5 × (5–) 5,6–8 μm (av. 9,7 × 7,3 × 6,6 μm; Q₁ = (-1,06) 1,15–1,33 (-1,42); Q₂ = 1,40–1,72 (-1,80); Qm₁ = 1,25; Qm₂ = 1,53), castanho-avermelhado escuro, base de lados arredondados, ovoides a arredondados em visão frontal e elipsoide em visão lateral, poro germinativo excêntrico com 1,5 μm, parede espessa, apêndice hilar às vezes visível em vista posterior, sem papila apical. BASÍDIOS 16–23 × 9–11,5 μm, em forma de clava, com esterigmas até 2,5 μm, tetrasporados, hialinos, e de paredes finas. PLEUROCISTÍDIOS 41–59 × 11–19 μm sublageniforme a utriforme, alguns afinando no ápice, parede pouco espessa, hialino. QUEILOCISTÍDIOS utriforme 31–32,5 × 14–15 μm, estreitando na parte superior, parede pouco espessa, hialino. PILEOCISTÍDIOS e CAULOCISTÍDIOS ausentes. TRAMA DA LAMELA subregular, composta de hifas variando entre 3,8–12,5 μm de largura, com pigmento amarelado, paredes finas. PILEIPELIS formada por células pedunculadas, do tipo himenoderme, com até 45,5 μm de largura, paredes finas. Grampos de conexão não observados.

Hábito e habitat: Solitário ou em pequenos grupos, diretamente sobre a terra, em solo argiloso ou recoberto com gramíneas, e sobre pedaços de madeira (Uljé 2005).

Discussão: O material revisado do Herbário JPB tem hábito e substrato semelhante ao descrito para a espécie. De acordo com Uljé (2005) e Uljé & Bas (1988), *Parasola leiocephala* tem hábito solitário ou subgregário, e geralmente é encontrada em

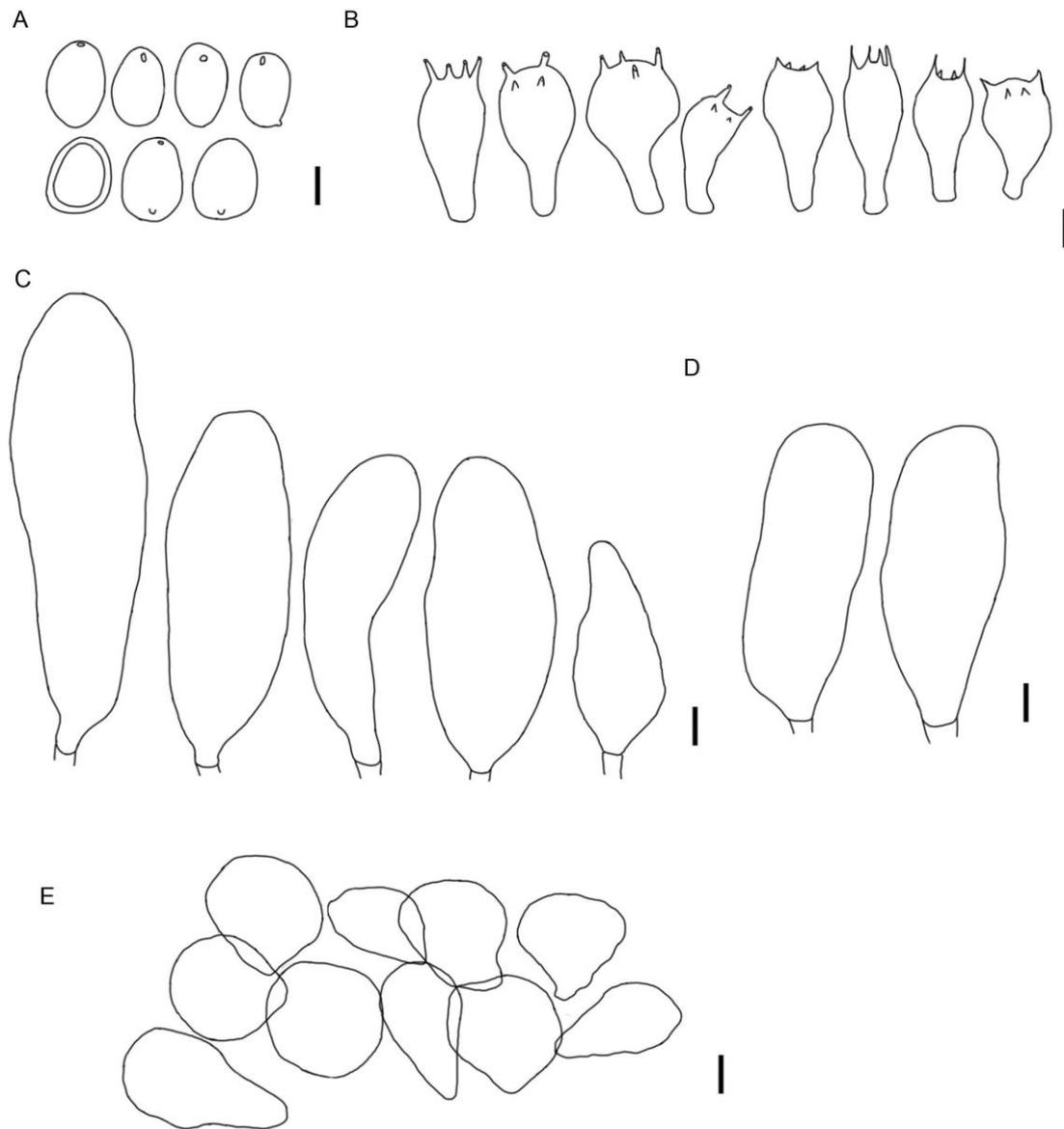
solos nus, argilosos ou sobre gramados, principalmente embaixo da sombra de árvores e arbustos, ou em prados.

Os basidiósporos do material examinado são caracterizados pela base de lados arredondados, e forma arredondada ou ovoide em visão frontal e elipsoide em visão lateral. Diferente dos basidiósporos observados em Uljé (2005), os esporos observados são menos volumosos, com a base larga e o ápice um pouco estreito, mas sem papila apical. De acordo com Nagy et al. (2009), algumas diferenças nas características macroscópicas e microscópicas podem ser observadas em *P. leiocephala*, que é bastante variável. Os basidiósporos podem apresentar formas distintas, mas geralmente variam entre arredondados triangulares com ângulos bem definidos ou subglobosos com ângulos indefinidos (Nagy et al. 2010). As medidas dos basidiósporos encontradas no nosso material são similares com as medidas do espécime havaiano (7,2–) 8–9,2 (–10) × (6,4–) 6,8–8 (–8,4) µm examinado por Keirle et al. (2004), e também ao observado no material da Holanda (8–12 × 7–10,5 × 5,5–7 µm) examinado por Uljé (2005), e as medidas do holótipo (9,5–12 × 8,4–9,5 × 6,2–7 µm) revisado em Nagy et al. (2010).

A pileipelis do material é formada principalmente de células subglobosas, com raros elementos pedunculados, diferindo de uma himenioderme, de elementos clavados e frouxamente arranjados como referida para *Parasola* em Redhead et al. (2001), mas parecida com as células esferopedunculadas descritas por Uljé (2005). Quanto aos cistídios, os queilocistídios e os pleurocistídios sublageniforme a utrifforme, são similares às formas observadas para *P. leiocephala*, embora de menor tamanho (Uljé 2005). O píleo do material revisado é descrito com uma superfície sulcada-estriada, acinzentado e com o centro liso de cor castanha. As cores do píleo podem variar entre castanho-avermelhado a cor de canela ou pálido, com o centro castanho amarelado, e castanho-escuro com castanho-acinzentado no centro (Keirle et al. 2004, Uljé 2005).

Logo, certamente o espécime depositado no Herbário JPB corresponde à *P. leiocephala*, espécie que apresenta basidiósporos variáveis em forma e tamanho, e características macroscópicas similares ao material revisado.

Figura 09–A-E. *Parasola leiocephala*. A. Basidiósporos. B. Basídios. C. Pleurocistídios. D. Queilocistídio. E. Pileipelis. Barra de escala= 10 μ m.



Fonte: Gomes ARP, 2016.

6.2.3.2 *Parasola* sp.nov.

Material estudado: BRASIL, PARAÍBA, João Pessoa, Mata Atlântica Campus I UFPB, sobre detritos vegetais em decomposição, 26/07/2016 F, *Wartchow*.

Macroscopia: PÍLEO 20 mm quando expandido, aplanado com o centro levemente depresso, acinzentado-claro (OAC 836) e centro castanho-escuro (OAC 724), superfície radialmente fibrilosa, margem translúcido-estriada. Lamelas livres, distante 11 mm, acinzentadas (OAC 836), regular, concolor. Lamélulas presentes. ESTIPE 70×1 mm, esbranquiçado (OAC 909), central, liso, oco, base clavada e com pequeno tufo na extremidade que talvez corresponda a resquício de véu.

Microscopia: BASIDIÓSPOROS 9–10,5 (–11) × (8,5–) 9–10,5 × 6–7,5 μm, (**av**, 10 × 9,7 × 6,7 μm; Q₁ = (0,90–) 0,94–1,11 (–1,31); Q₂ = (1,33–) 1,38–1,61 (–1,66); **Qm₁** = 1,04; **Qm₂** = 1,48), castanho-escuro a quase negros em KOH 3% e castanho-avermelhado mais claro em Melzer, elipsoides em visão lateral e cordiformes a quase angulares em visão frontal, base larga e lados arredondados, parede ligeiramente espessa, apêndice hilar visível, poro germinativo central até 1,3 μm, com papila apical. BASÍDIOS 19,5–26 × 8,5–11 μm, forma de clava, tetraesporados com esterigmas até 3 μm, hialinos. PLEUROCISTÍDIO 50,5–70,5 × 14,5–23 μm, utrifome a utrifome afinando em direção ao ápice, como um pescoço, sublageniforme e subcilíndrico, parede pouco espessa, hialinos. QUEILOCISTÍDIOS 33–45 × 13,5–17,5 μm, clavado, lageniforme, utrifome ou subcilíndrico, estreito no ápice. TRAMA LAMELAR subregular, apresenta hifas com 1,5–3,6 μm de largura, hialinas ou com pigmento amarelado. CAULOCISTÍDIOS e ELEMENTOS DO VÉU ausentes. PILEIPELIS formada de uma himenoderme de células globosas pedunculadas, pouco pigmentadas, parede pouco espessa. Grampos de conexão presentes.

Hábito e habitat: Solitário ou subgregário, sobre detritos vegetais em Floresta.

Discussão: A espécie ocorre em fragmento Mata Atlântica sobre troncos e serrapilheira em decomposição. Os basidiomas têm píleo sulcado e acinzentado, e a principal característica macroscópica é o tufo de véu na base do estipe, visualizado a olho nu.

Na microscopia, a pileipelis visualizada é característica de *Parasola*, uma himenoderme formada de células clavadas e frouxamente arranjadas, com pigmento amarelado. Dentre as espécies de *Parasola*, as que apresentam medidas um pouco semelhantes são: *P. leiocephala*, com basidiosporos 8–12 × 7–10,5 × 5,5–7 μm e *P. galericuliformis* (Losa ex Watling) Redhead, Vilgalys & Hopple, com basidiosporos 8–

$11 \times 7,5-9,5 \times 7-7,5 \mu\text{m}$. As formas dos esporos de ambas as espécies variam entre globosos, 5-angulares, limoniformes a cordiforme, como o espécime estudado. As espécies citadas também apresentam cystídios maiores que *Parasola* sp.: em *P. leiocephala* os pleurocistídios medem $50-110 \times 25-35 \mu\text{m}$ e os queilocistídios $30-80 \times 14-30 \mu\text{m}$, enquanto que em *P. galericuliformis*, os pleurocistídios medem $60-95 \times 18-30 \mu\text{m}$ e queilocistídios $25-60 \times 10-23 \mu\text{m}$.

Ambas são encontradas em gramados ou diretamente no solo, porém *P. leiocephala* ocorre principalmente embaixo de árvores e arbustos em área de Mta Atlântica e em lugares com pedaços de madeira, enquanto que *P. galericuliformis* é frequentemente encontrada em solo argiloso.

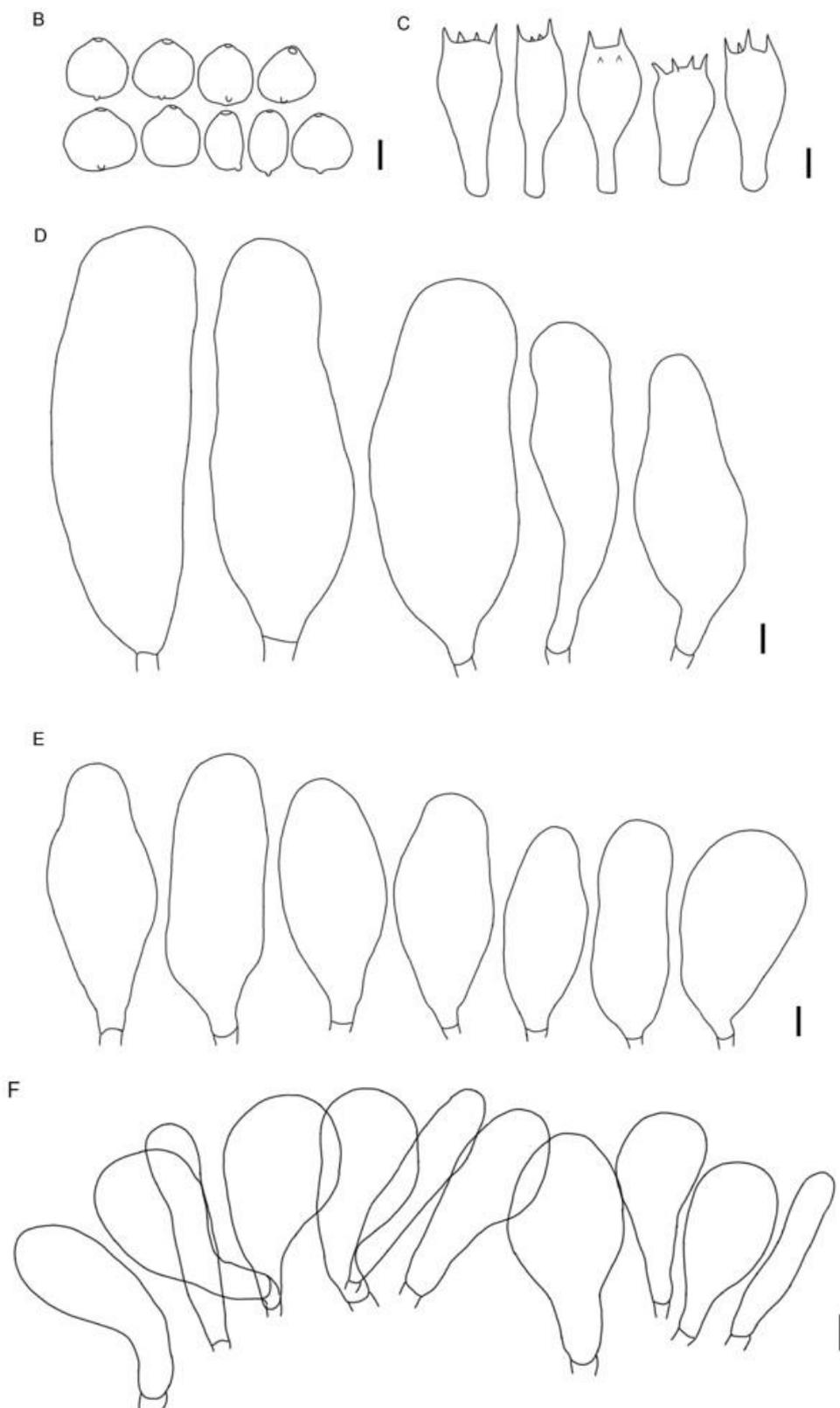
Portanto, as principais características microscópicas da nova espécie são os basidiósporos cordiformes a angulares com papila apical e poro germinativo central, os queilocistídios numerosos e o substrato incomum para *Parasola*.

Figura 10- A. *Parasola* sp. nov. A. Basidiomas.



Fonte: Wartchow F, 2016.

Figura 10- B-F. *Parasola* sp. B. Basidiósporos. C. Basídios. D. Pleurocistídios. E. Queilocistídios. F. Pileipelis. Barra de escala= 10 μ m.



7 CONCLUSÃO

A realização desse estudo possibilitou a catalogação de novas espécies para a ciência, bem como de novos registros de espécies para o país. No geral, o trabalho contribuiu para aumentar o conhecimento do grupo no Nordeste do Brasil e, apesar do baixo número de indivíduos encontrados, o número de espécies novas corresponde a mais da metade do material coletado. De acordo com o encontrado em literatura, havia cerca de 20 registros de espécies do grupo para o Nordeste brasileiro, agora se somam mais seis novas espécies, inclusive um registro inédito para o estado do Ceará.

Apesar de ainda não estar claro os fatores que influenciaram ou não o desenvolvimento dos basidiomas nas áreas de estudo, o resultado mostrou um bom número de novas espécies, sendo provável que esse número aumente caso sejam realizados outros estudos com o grupo na região.

REFERÊNCIAS

ALEXOPOULOS, C.J.; MIMS, C.W. & BLACKWELL, M. **Introductory Mycology**. 4th ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.

ALVES-ARAÚJO, A.; ARAÚJO, D.; MARQUES, J.; MELO, A.; MACIEL, J.R.; UIRAPUÃ, J.; PONTES, T.; LUCENA, M.F.A.; DUBOCAGE, A.L.; ALVES, M. Diversity of Angiosperms in fragments of Atlantic Forest in the State of Pernambuco, Northeastern Brazil. **Bioremediation, Biodiversity, Bioavailability**, v.2, p. 4-26, 2008.

ALVES, M. H. & CAVALCANTI, M. A. Q. Coprinaceae En el campus de la Universidad Federal de Pernambuco, Recife, PE., Brasil. **Boletín Micológico**, v. 11, n. 1, p. 33-40, 1996.

ARAÚJO, F. S.; OLIVEIRA, R. F. & LIMA-VERDE, L. M. Composição, espectro biológico e síndromes de dispersão da vegetação de um inselbergue no domínio da Caatinga, Ceará. **Rodriguésia**, v. 59, n. 4, p. 659-671, 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: In: PORTO, K.V., CABRAL, J.J.P. & TABARELLI, M. (eds.). Brejos de Altitude: História Natural, Ecologia e Conservação. **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília. p. 111-122, 2004.

BARBOSA, M.R.V.; DE LIMA, I.B.; LIMA, J.R.; DA CUNHA, J.P.; AGRA, M.F.; THOMAS, W.W. Vegetação e flora no Cariri Paraibano. **Oecol. Bras.**, v. 11, n.3, p. 313-322, 2007.

BARBOSA, M.R.V.; THOMAS, W.W.; ZÁRATE, E.L.P.; LIMA, R.B.; AGRA, M.F.; LIMA, I.B.; PESSOA, M.C.R.; LOURENÇO, A.R.L.; PONTES, G.A.S.; CHAGAS, E.C.O.; VIANA, J.L.; GADELHA-NETO, P.C.; ARAÚJO, C.M.R.; ARAÚJO, A.A.M.; FREITAS, G.B.; LIMA, J.R.; SILVA, F.O.; VIEIRA, L.A.F.; PEREIRA, L.A.; COSTA, R.M.T.; DURÉ, R.C. & SÁ, M.G.V. Checklist of the vascular plants of the Guaribas Biological Reserve, Paraíba, Brazil. **Revista Nordestina de Biologia**, v.79, p. 79-106, 2011.

BATISTA A. C. Alguns Agaricaceae saprófitos de Pernambuco. **Mycopathologia et Mycologia Applicata**, v. 8, p. 127-134, 1957.

BENDER, H. & ENDERLE, M. Studien zur Gattung *Coprinus* (Pers.: Fr.) S.F.Gray in der Bundesrepublik Deutschland. IV. **Zeitschrift für Mykologie**, v. 54, n.1, p. 45-68, 1988.

BEZERRA, C. P. & MARTINS, C. F. Diversidade de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em dois fragmentos de Mata Atlântica localizados na região urbana de João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 3, p. 823-835, 2001.

BLACKWELL, M. The fungi: 1, 2, 3... 5.1 million espécies?. **American Journal of Botany**, v. 98, n.3, p. 426-438, 2011.

CAPELARI, M. & MAZIERO, R. Fungos macroscópicos do estado de Rondônia região dos rios Jaru e Ji-Paraná. **Hoehnea**, v.15, p. 28-36, 1988b.

COSTA, R.S.; OLIVEIRA, I.V.M.; MÔRO, F.V.; MARTINS, A.B.G. Aspectos morfológicos e influência do tamanho da semente na germinação do Jambo-vermelho. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP, v. 28, p. 117-120, 2006.

DE MEIJER, A. A. R. Preliminary list of the Macromycetes from the Brazilian state of Paraná. **Boletim do Museu Botânico Municipal**. Curitiba, v. 68, p. 1-55, 2006.

DENNIS, R.W.G. Fungi venezuelani: IV. Agaricales. **Kew Bulletin**, v. 15, p. 67–156, 1961.

DONK, M.A. The generic names proposed for Agaricaceae. *Nova Hedwigia*, v. 5, p. 1-320, 1962 *apud* REDHEAD et al. 2001.

EARLE, F. S. The genera of North American gill fungi. **Bulletin of the New York Botanical Garden**, v. 5, p. 373- 451, 1909.

ENDERLE, M.; KRIEGLSTEINER, G.J.; BENDER, H. Studien zur Gattung *Coprinus* (Pers.:Fr.) S. F. Gray in der Bundesrepublik Deutschland. III. **Zeitschrift für Mykologie**, v. 52, p. 101–132, 1986.

ENDERLE, M. & BENDER, H. Studien zur Gattung *Coprinus* (Pers.: Fr.) S. F. Gray in der Bundesrepublik Deutschland. V. **Zeitschrift für Mykologie**, v. 56, n.1, p. 19–46, 1990.

FREIRE, M. S. B. Levantamento Florístico do Parque Estadual das Dunas do Natal. **Acta bot. Bras.**, v. 4, n.2, p. 41-59, 1990.

FRIES, E.M. **Systema Mycologicum I**. 1ª Ed. Lund & Greifswald; Ex Officina Berlingiana, 1821. 1-520 p. Disponível em:
<<http://www.cybertruffle.org.uk/cyberliber/>>. Acesso em 06 dez. 2015.

GIERCZYK, B.; KUJAWA, A.; PACHLEWSKI, T.; SZCZEPKOWSKI, A. & WÓJTOWSKI, M. Rare species of the genus *Coprinus* Pers. s. lato. **Acta Mycologica**, v.46, n.1, p. 27- 73, 2011.

GOMES, A.R. P; WARTCHOW, F. *Coprinellus arenicola*, a new species from Paraíba, Brazil. **Sydowia**, v. 66, n.2, p. 249–256, 2014.

HAWKSWORTH, D.L. The magnitude of fungal diversity the 1.5 million species estimate revisited. **Mycol. Res.**, v. 105, n. 12, p.1422-1432, 2001a.

HIBBETT, D.S.; BINDER, M.; BISCHOFF, J.F.; BLACKWELL, M.; CANNON, P.; ERIKSSON, O.; HUHDORF, S.; JAMES, T.; KIRK, P.M.; LUCKING, R.; THORSTEN, H.; LUTZONI, F.; MATHENY, P.; MCLAUGHLIN, D.; POWELL, M.; REDHEAD, S.; SCHOCH, C.L.; SPATAFORA, J.; STALPERS, J.; VILGALYS, R.; AIME, M.; APTROOT, A.; BAUER, R.; BEGEROW, D.; BENNY, G.; CASTLEBURY, L.; CROUS, P.; DAI, Y-W.; GAMS, W.; GEISER, D.; GRIFFITH, G.;

GUEIDAN, C.; HAWKSWORTH, D.; HESTMARK, G.; HOSAKA, K.; HUMBER, R.; HYDE, K.; IRONSIDE, J.; KO LJALG, U.; KURTZMAN, C.; LARSSON, K.H.; LICHTWARDT, R.; LONGCORE, J.; DLIKOWSKA, M.; MILLER, A.; MONCALVO, J-M.; MOZLEYSTANDRIDGE, S.; OBERWINKLER, F.; PARMASO, E.; REEB, V.; ROGERS, J.; ROUX, C.; RYVARDEN, L.; SAMPAIO, J.P.; SCHUßLER, A.; SUGIYAMA, J.; THORN, R.; TIBELL, L.; UNTEREINER, W.; WALKER, C.; WANG, Z.; WEIR, A.; WEISS, M. WHITE, M.; WINKA, K.; YAO, Y-J.; ZHANG, N. A Higher-level Phylogenetic Classification of the Fungi. **Mycological Research**, v. 111, p. 509-547, 2007.

HOPPLE, J.S. & VILGALYS, R. Phylogenetic relationships among coprinoid taxa allies based on data from restriction site mapping of nuclear rDNA. **Mycologia**, v. 86. p. 96–107, 1994.

HOPPLE, J.S. & VILGALYS, R. Phylogenetic relationships in the mushroom genus *Coprinus* and darkspored allies based on sequence data from the nuclear gene coding for the large ribosomal subunit RNA: divergent domains, outgroups, and monophyly. **Mol. Phyl. Evol.** v. 13, n. 1, p. 1–19, 1999.

HORAK, E. Synopsis generum Agaricalium (Die Gattungstypen der Agaricales). **Beitr. Kryptogamenfl.** Schewiz, v. 13, p.1-741, 1968 *apud* REDHEAD et al. 2001.

KARSTEN, P.A. Rysslands, Finlands och den Skandinaviska halföns Hattsvampar, I. Skifsvampar., Bidrag til Kännedom af Finlands Natur och Folk, v. 32: I-XXVII, p. 1-571, 1879.

KEIRLE, M.R.; HEMMES, D.E; DESJARDIN, D.E. Agaricales of the Hawaiian Islands. 8. Agaricaceae: *Coprinus* and *Podaxis*; Psathyrellaceae: *Coprinopsis*, *Coprinellus* and *Parasola*. **Fungal Diversity**, v.15, p.33-124, 2004.

KIMBROUGH, W. J.; ALVES, M. H.; MAIA, L. C. Basidiomycetes saprófitos presentes em troncos vivos e em folhede de "sombreiro" (*Clitoria Fairchildiana* [Benth]. Howard). **Biologica brasílica** v. 6, n. (1/2), p. 51-56, (1994/1995).

KIRK, P. M.; CANNON, P. F.; MINTER, D. W.; STALPERS J. A. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi**. 10th edn. CAB International, Wallingford, 2008.

KORNERUP, A.; WANSCHER, J.H. **Methuen Handbook of Colour**. 3rd ed. – Eyer Methuen, London, 1978.

LONG, W. H. & MILLER, V. M. A new desert *Coprinus*. **Mycologia**. v. 37, p. 120-123, 1945.

MUELLER, G.M. & SCHMIT, J.P. Fungal biodiversity: what do we know? What can we predict? **Biodiversity Conservation**, v. 16, p.1–5, 2007.

MAGNAGO, A. C.; DE OLIVEIRA, J. J. S.; FURTADO, A. N. M.; URREA-VALENCIA, S.; NEVES, M. A. **Cap. Mushrooms- Cogumelos**. In: NEVES, M. A.; BASEIA, I. G.; DRECHSLER-SANTOS, E. R.; GÓES-NETO, A. **Guide to the**

Common Fungi of the Semiarid Region of Brazil. 1ª edição. Florianópolis, Brazil: TECC Editora, 2013. 33 p.

MAGNAGO, A.C.; FURTADO, A.N.M.; URREA-VALENCIA, S.; FREITAS AF, NEVES MA. New records of agaricoid fungi (Basidiomycota) from Paraíba, Brazil. **Biotemas**, v. 28, p. 9–21, 2015.

MELO, R.F.R.; CHIKOWSKI R.S.; MILLER, A.N.; MAIA, L.C. Coprophilous Agaricales (Agaricomycetes, Basidiomycota) from Brazil. **Phytotaxa**, v.266, n.1, p. 1–14, 2016.

MONCALVO, J. M.; LUTZONI, F. M.; REHNER, S. A.; JOHNSON, J.; VILGALYS, R. Phylogenetic relationships of agaric fungi based on nuclear large subunit ribosomal DNA sequences. **Systematic Biology**, v.49, p. 278-305, 2000.

MONTAGNE, D.M. Septième centurie de plantes cellulaires nouvelles, tant indigènes qu' exotiques. **Annales des Sciences naturelles, Quatrième Série, Botanique**, v.5, p. 333– 374, 1856b.

MORENO,G. & HEYKOOP,M. Type studies in the genus *Coprinus* (Coprinaceae, Agaricales) *Coprinus xerophilus* a new record in Europe. **Persoonia**, v.17, n.1, p.97–111, 1998.

NAGY, L.G.; KOCSUBÉ, S.; PAPP, T.; VÁGVÖLGYI, C. Phylogeny and character evolution of the coprinoid mushroom genus *Parasola* as inferred from LSU and ITS nrDNA sequence data. **Persoonia**, v.22, p. 28–37, 2009.

NAGY, L.G.; WALTHER, G; HÁZI, J.; VÁGVÖLGYI, C.; PAPP, T. Understanding the evolutionary processes of fungal fruiting bodies: Correlated evolution and divergence times in the Psathyrellaceae. **Syst. Biol.**, v. 60, n. 3, p. 303–317, 2011.

NAGY, L.G.; VÁGVÖLGYI, C.; PAPP, T. Morphological characterization of clades of the Psathyrellaceae (Agaricales) inferred from a multigene phylogeny. **Mycol Progress**, v. 12, p. 505-517, 2013.

ONLINE AUCTION COLOR: ONLINE AUCTION COLOR CHART. ONLINE AUCTION COLOR COMPANY, Stanford. 2004.

ORTON, P.D.; WATLING, R. British Flora. **Agarics and Boleti 2. Coprinaceae, part I Coprinus**. Edinburgh, 1979 *apud* REDHEAD et al. 2001.

PARK, D.S.; GO, S.J.; KIM, Y.S.; SEOK, S.J.; RYU, J.C.; SUNG, J.M. Phylogenetic relationships of genera *Coprinus* and *Psathyrella* on the basis of ITS region sequences. **Korean J. Mycol.**, v. 27, p. 274- 279, 1999 *apud* REDHEAD et al. 2001.

PEGLER, D. N. **Agaric Flora of Lesser Antilles**. Kew Bulletin Additional Series. v.9, 1983. 668 p.

PEGLER, D.N. Agaricales of Brazil described by JPFC Montagne. **Kew Bulletin**, v.45, p. 161–177, 1990.

- 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: Livraria e Editora da FISC, 1989.
- PERSOON, C. H. **Tentamen Dispositionis Methodicae Fungorum in Classes, Ordines, Genera et Familias cum Supplemento Adjecto**. 2 nd ed. Germany, Leipzig; Petrum Philippum Wolf, i-iv, 1797. 76 p.
- PONTES, A.F. & BARBOSA, M.R.V. Floristic survey of the AMEM Forest, Cabedelo, Paraíba, Brazil. *In*: THOMAS, W.W. (ed.). **The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil**. The New York Botanical Garden Press, New York. p. 458-473, 2009.
- PUTZKE, J. Lista dos Fungos Agaricales (Hymenomycetes, Basidiomycotina) referidos para Brasil. Caderno de Pesquisa. **Série Botânica**, v.6, p. 3-189, 1994.
- RAMSBOTTOM, J. **Mushrooms & Toadstools: A Study of Activities of Fungi. The New Naturalist. A survey of British natural history**. Collins Clear-Type Press, London and Glasgow. London, England, 1954. 306 p.
- REDHEAD, S.A.; VILGALYS,R.; MONCALVO, J.-M ; JOHNSON, J. & HOPPLE, JR. J. S. *Coprinus* Pers. and the disposition of *Coprinus* sensu lato. **Taxon**, v. 50, n. 1, p. 203-241, 2001.
- RICHARDSON, M. J. Coprophilous Fungi from Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 44, n. 3, p. 283-289, 2001.
- RICK, J. Pilze aus Rio grande do Sul (Brazilien). **Brotéria, Série Botânica** v. 5, p. 5–53, 1906.
- RICK J. Contribution and Monographiam Agaricacearum Brasiliensium IV. **Brotéria, Série Botânica** v. 24, p. 97–118, 1930.
- RICK, J. Agarici Riograndensis. IV. **Lilloa**, v. 4, p. 75-104, 1939.
- RICK, J. Basidiomycetes Eubasidii in Rio Grande do Sul–Brasilia. 5. **Iheringia, série Botânica**, v. 8, p. 296-450, 1961.
- ROSA, L. H. & CAPELARI, M. Agaricales fungi from Atlantic Rain Forest fragments in Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 40, p. 846-851, 2009.
- SACCARDO, P.A. **Sylloge Fungorum**. V. Patavii, 1887.
- SINGER, R. The Agaricales (Mushrooms) in Modern Taxonomy. *Revista de Botânica Tucuman-República Argentina*, **Lilloa**, v. 22, p. 832,1949.
- SINGER, R. Mycoflora Australis. **Beihefte zur Nova Hedwigia**, v. 29, p. 1–405, 1969.

SINGER, R. **The Agaricales in modern taxonomy**. 4th Edition. Koenigstein, Germany: Koeltz Scientific Books, 1986. 981 p.

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**. v. 48, n. 3, p. 437-457, 2005.

ULJÉ, C.B. & BAS, C. Studies in *Coprinus*- II Subsection *Setulosi* of section *Pseudocoprinus*. **Persoonia**, v. 14, n. 3, p. 275-339, 1991.

ULJÉ, C. B. & BAS, C. Studies in *Coprinus*-I Subsections *Auricomi* and *Glabri* of *Coprinus* section *Pseudocoprinus*. **Persoonia**, v. 13, n. 4, p. 433-448, 1988.

ULJÉ, C. B. & NOORDELOOS, M.E. Type studies in *Coprinus* subsection *Lanatulii*. **Persoonia**, v. 17. n. 3, p. 339-375, 2000.

ULJÉ, C. B. Genus *Coprinus*. In: **Flora Agaricina Neerlandica**, (eds. NOORDELOOS M. E., KUYPER T. W., VELLINGA E. C.), CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, v. 6, p. 22-109, 2005.

VAN DE BOGART, F. The genus *Coprinus* in Western North America, Part I: Section *Coprinus*. **Mycotaxon**, v. IV, n 1, p, 233-275, 1976.